

DIGITALISASI EDUKASI EKOSISTEM PESISIR MELALUI MEDIA KREATIF

Ayu Adhita Damayanti¹⁾, Prayogi Dwina Angga²⁾, Moh. Ali Albar³⁾, Bagus Dwi Hari Setyono⁴⁾, Opi Aprilianti⁵⁾, Muhammad Sauff⁶⁾, Muhammad Kahfika Ikhwanushafa⁷⁾, Pandya Bara Nidal⁸⁾

^{1,7,8}Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Mataram, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Mataram, Indonesia

³Program Studi Teknik Informatika, Universitas Mataram, Indonesia

^{4,5,6}Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Mataram, Indonesia

¹ayudamayanti@unram.ac.id, ²prayogi.angga@unram.ac.id, ³ali.albar@unram.ac.id, ⁴bagus.setyono@unram.ac.id

Diterima 19 Mei 2026, Direvisi 10 Juni 2026, Disetujui 10 Juni 2026

ABSTRAK

Ekosistem pesisir menghadapi ancaman degradasi serius akibat penumpukan sampah plastik dan kerusakan mangrove. Keberlanjutan kawasan ini sangat bergantung pada literasi lingkungan generasi muda, namun metode edukasi konvensional dinilai kurang optimal, sehingga inovasi pembelajaran digital sangat krusial. Program pengabdian ini bertujuan meningkatkan kesadaran lingkungan anak pesisir sejak dini, sekaligus memberdayakan komunitas mitra (*Cemara Eco Green Mangrove Society*) melalui penguatan teknis tata kelola media edukasi guna mentransformasi peran relawan menjadi inisiator penggerak serta dan memperkuat kapasitas komunitas mitra dalam memproduksi media edukasi kreatif. Permasalahan utama di Dusun Cemara, Lombok Barat, adalah lebih dari 70% siswa belum memahami fungsi mangrove dan bahaya plastik, serta ketiadaan media edukasi digital adaptif berbasis kearifan lokal. Metode pelaksanaan menggunakan *Project-Based Learning* (PjBL) yang mencakup koordinasi sosialisasi, pengembangan aplikasi luring tiga bahasa berbasis Android, pelatihan literasi digital, dan *Focus Group Discussion* (FGD), sosialisasi, pelatihan, pendampingan, serta monitoring dan evaluasi. Program yang melibatkan 90 partisipan (75 anak dan 15 relawan guru) ini berhasil memenuhi target kuantitatif dan kualitatif. Pertama, capaian kognitif anak melonjak dari rerata 42,5 pada tes awal menjadi 70,0 pada tes akhir dengan perolehan nilai N gain 0,48 kategori sedang. Kedua, kapasitas kelembagaan komunitas mitra sukses bertransformasi menjadi tinggi, ditandai kecakapan relawan memproduksi aplikasi interaktif dan video animasi secara mandiri. Luaran program ini berkontribusi langsung pada pencapaian SDGs pilar pendidikan berkualitas (SDG 4) dan pelestarian ekosistem lautan (SDG 14). Program ini juga berhasil meningkatkan tingkat keberdayaan manajemen komunitas secara signifikan. Melalui integrasi teknologi dan pemberdayaan ini, luaran program berkontribusi langsung pada pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) pilar pendidikan berkualitas (SDG 4) dan pelestarian ekosistem lautan (SDG 14).

Kata kunci: *Edukasi Digital; Ekosistem Pesisir; Konservasi Mangrove, Literasi Lingkungan; Pemberdayaan Komunitas.*

ABSTRACT

Coastal ecosystems face serious degradation threats due to plastic waste accumulation and mangrove damage. The sustainability of this region heavily depends on the environmental literacy of the younger generation. However, conventional educational methods are deemed suboptimal, making digital learning innovations highly crucial. This community service program aims to enhance early environmental awareness among coastal children while empowering the partner community (*Cemara Eco Green Mangrove Society*) through technical strengthening in educational media management to transform volunteers into active initiators and strengthen the partner's capacity in producing creative educational media. The main problem in Dusun Cemara, West Lombok, is that over 70% of students do not understand mangrove functions and plastic hazards, alongside the lack of adaptive, local wisdom-based digital educational media. The implementation method utilizes Project-Based Learning (PjBL), encompassing coordination, the development of an offline trilingual Android-based application, Focus Group Discussions (FGD), socialization, training, mentoring, as well as monitoring and evaluation. Involving 90 participants (75 children and 15 volunteer teachers), this program successfully met its quantitative and qualitative targets. First, the children's cognitive achievement increased significantly from an average of 42.5 in the pre-test to 70.0 in the post-test, obtaining an N-gain score of 0.48 (medium category). Second, the institutional capacity of

the community partner successfully transformed into a high category, indicated by the volunteers' proficiency in independently producing interactive applications and animated videos. The program's outputs directly contribute to achieving the Sustainable Development Goals (SDGs), specifically quality education (SDG 4) and life below water (SDG 14).

Keywords: *Coastal Ecosystem; Community Empowerment; Digital Education; Environmental Literacy; Mangrove Conservation.*

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir Indonesia memiliki peran yang sangat strategis baik dari segi ekologis maupun perlindungan lingkungan, salah satunya didukung oleh keberadaan ekosistem hutan mangrove. Mangrove berfungsi sebagai penahan abrasi pantai, habitat penting bagi berbagai biota laut, serta penyerap emisi karbon yang sangat efektif dibandingkan hutan daratan (Giri et al., 2010). Hal ini diperkuat oleh Purnomo et al. (2020) yang menyatakan bahwa rehabilitasi mangrove merupakan strategi mitigasi bencana pesisir yang paling berkelanjutan. Namun, terlepas dari potensinya, ekosistem pesisir saat ini rentan mengalami degradasi akibat alih fungsi lahan, pencemaran sampah plastik, serta minimnya pemahaman masyarakat dalam menjaga keseimbangan alam. Degradasi ekosistem akibat akumulasi plastik ini diyakini berkorelasi kuat dengan masih rendahnya tingkat kesadaran lingkungan generasi muda di wilayah tersebut (Rahmawati et al., 2019). Oleh karena itu, upaya pelestarian lingkungan tidak dapat lagi hanya bertumpu pada pembangunan fisik atau regulasi semata, melainkan harus diimbangi dengan pendekatan edukatif yang terstruktur guna membangun kesadaran sejak usia dini.

Pendidikan lingkungan atau literasi lingkungan (*ecoliteracy*) menjadi fondasi esensial dalam membentuk perilaku pro-lingkungan secara berkelanjutan. Implementasi muatan edukasi ekologis ini sangat penting ditanamkan sejak dini melalui instrumen yang tepat sasaran (Sari, 2023). Literasi lingkungan yang ditanamkan sejak anak-anak terbukti secara ilmiah mampu mengubah sikap, pengetahuan, dan perilaku mereka menjadi lebih kritis serta bertanggung jawab terhadap ekosistem di sekitarnya (Braun et al., 2018). Di era modern, pendekatan literasi lingkungan perlu beradaptasi dengan karakteristik generasi muda (*digital natives*) yang sangat akrab dengan teknologi. Transformasi media pembelajaran dari metode konvensional ke platform digital interaktif terbukti mampu meningkatkan keterikatan belajar anak secara lebih masif (Kurniawan, 2021). Integrasi media digital—seperti aplikasi interaktif, video animasi, dan gamifikasi—dalam pendidikan lingkungan telah terbukti jauh lebih efektif dalam memvisualisasikan

konsep ekologi yang kompleks serta meningkatkan daya tarik belajar anak dibandingkan dengan metode konvensional (Ivanka & Nurani, 2025).

Di tingkat lokal, Dusun Cemara, Desa Lembar Selatan, Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat, merupakan kawasan pesisir dengan ekosistem mangrove yang membentang seluas ±72 hektar. Potensi besar ini telah memantik inisiatif swadaya masyarakat setempat melalui pembentukan komunitas penggerak konservasi, yaitu *Cemara Eco Green Mangrove Society*. Mitra ini memiliki visi besar untuk menjadikan kawasan pesisir Dusun Cemara sebagai pusat konservasi dan wisata edukatif (*eduwisata*). Meskipun memiliki antusiasme yang tinggi, observasi lapangan dan analisis situasi awal menunjukkan bahwa komunitas mitra dan masyarakat pesisir di dusun tersebut masih dihadapkan pada sejumlah persoalan krusial yang saling berkaitan. Permasalahan utama yang teridentifikasi adalah rendahnya literasi lingkungan pada anak-anak usia sekolah dasar. Berdasarkan data observasi pada siswa SDN 5 Lembar Selatan, terungkap bahwa lebih dari 70% siswa belum memahami fungsi ekologis ekosistem mangrove maupun bahaya nyata pencemaran sampah plastik bagi masa depan laut mereka. Kondisi ini diperparah oleh metode edukasi lingkungan oleh relawan mitra yang masih bersifat konvensional—sebatas ceramah, menggambar, atau mewarnai—sehingga kurang mampu menjaga fokus anak dalam jangka panjang. Di samping itu, pendekatan ini belum didukung oleh ketersediaan media edukasi digital yang adaptif dan memuat kearifan lokal (*contextual learning*), padahal anak-anak membutuhkan stimulus visual berbasis teknologi untuk memahami materi ekologi yang abstrak. Upaya penyediaan media tersebut juga terkendala oleh keterbatasan kapasitas teknis (*hardskill*) mitra dalam memproduksi maupun mengelola konten digital secara mandiri, baik berupa aplikasi edukasi luring, video animasi, maupun permainan interaktif.

Merespons urgensi dari berbagai permasalahan tersebut, program pengabdian kepada masyarakat bertajuk "Digitalisasi Edukasi Ekosistem Pesisir" dirancang sebagai wujud intervensi strategis. Program ini berupaya mengintegrasikan pendidikan lingkungan dengan teknologi informasi melalui pengembangan aplikasi

edukasi luring (*offline*) tiga Bahasa berbasis Android, cerita visual, serta modul panduan. Selain berorientasi pada penyediaan produk bagi anak-anak, program ini juga berfokus pada pemberdayaan kapasitas kelompok mitra (*capacity building*) melalui pendampingan dan *Focus Group Discussion* (FGD). Pendekatan ini dilakukan agar mitra dapat secara mandiri mengelola, mengembangkan, dan memanfaatkan media edukasi tersebut secara berkelanjutan.

Tujuan utama dari pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan kesadaran lingkungan anak-anak pesisir Dusun Cemara sejak dini, sekaligus mengakselerasi tingkat keberdayaan mitra (*Cemara Eco Green Mangrove Society*) melalui peningkatan kapasitas teknis (*hardskill*) dalam memproduksi, mengoperasikan, dan memperbarui media edukasi digital secara mandiri. Peningkatan pemberdayaan kelembagaan ini ditargetkan mampu mentransformasi peran relawan lokal dari subjek pasif penerima program menjadi inisiator penggerak (*agent of change*) pelestarian lingkungan yang memiliki tata kelola manajemen mitra yang kuat. Melalui sinergi ini, luaran program diharapkan mampu memberikan dampak kognitif yang terukur serta mendukung agenda pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), secara khusus pada pilar peningkatan kualitas pendidikan (SDG 4) dan pelestarian ekosistem lautan (SDG 14).

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menerapkan pendekatan partisipatif berbasis masyarakat (*Community-Based Research*) yang mengutamakan keterlibatan aktif mitra dalam setiap lini program (Mikkelsen, 2005). Pengabdian dilaksanakan secara luring di kawasan pesisir Dusun Cemara, Desa Lembar Selatan, Kecamatan Lembar, Kabupaten Lombok Barat. Mitra sasaran strategis yang menjadi motor penggerak program ini adalah komunitas swadaya lokal yaitu *Cemara Eco Green Mangrove Society*. Secara keseluruhan, subjek yang terlibat aktif dalam pelaksanaan intervensi ini berjumlah 90 partisipan, yang memuat komponen sasaran berupa 75 anak-anak usia sekolah dasar (termasuk siswa SDN 5 Lembar Selatan) sebagai penerima manfaat literasi, serta 15 orang dewasa yang terdiri dari guru pendamping dan relawan pemuda kelompok mitra sebagai agen keberlanjutan program.

Secara operasional, tahapan pelaksanaan pengabdian ini dibagi menjadi empat fase krusial yang sistematis. Fase pertama adalah tahap persiapan dan sosialisasi program, yang dilakukan melalui koordinasi formal dengan perangkat desa, kepala sekolah, dan pengurus inti kelompok mitra

guna menyamakan persepsi, memetakan kebutuhan awal, serta menyusun jadwal implementasi di lapangan. Fase kedua berfokus pada rekayasa dan pengembangan media edukasi digital berbasis kearifan lokal. Pada fase ini, tim pengabdian bersama perwakilan teknis kelompok mitra merancang arsitektur aplikasi edukasi luring tiga bahasa berbasis Android, memproduksi aset visual berupa video animasi ekosistem pesisir, serta menyusun buku cerita visual pendukung yang relevan dengan kondisi ekologi di Dusun Cemara.

Fase ketiga merupakan tahap implementasi, pelatihan, dan pendampingan di lapangan. Aktivitas pada fase ini menggunakan metode *Project-Based Learning* (PjBL) untuk mentransfer keterampilan teknologi kepada relawan mitra (Kokotsaki et al., 2016). Efektivitas pendekatan PjBL dalam mempercepat penguasaan teknologi tepat guna pada program non-formal juga telah dibuktikan keandalannya oleh Nugroho & Susanto (2018). Melalui serangkaian *Focus Group Discussion* (FGD) dan simulasi terbimbing, 15 relawan dilatih agar memiliki kecakapan teknis (*hardskill*) dalam mengoperasikan, memperbarui konten, serta mengelola sistem aplikasi edukasi secara mandiri. Setelah relawan memiliki kesiapan teknis, fase dilanjutkan dengan uji coba pemanfaatan aplikasi secara massal kepada 75 anak pesisir melalui metode belajar sambil bermain (*gamification*) untuk menstimulus ketertarikan mereka terhadap materi pelestarian mangrove dan penanggulangan polusi plastik. Pendekatan gamifikasi ini diadopsi karena elemen visual dan interaktif di dalamnya terbukti efektif meningkatkan capaian kognitif anak secara signifikan (Utami et al., 2017).

Fase keempat atau fase terakhir adalah evaluasi program yang komprehensif untuk mengukur efektivitas intervensi dan keberhasilan transfer pengetahuan mitra secara objektif (Alsalamah & Callinan, 2022). Tingkat ketercapaian keberhasilan program pada sasaran anak-anak dievaluasi secara kuantitatif menggunakan instrumen tes objektif berupa kuis *pre-test* (sebelum kegiatan) dan *post-test* (setelah kegiatan). Data nilai kuis yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan uji *gain score* (*N-gain*) untuk melihat signifikansi peningkatan pemahaman kognitif mereka (Sugiyono, 2017). Parameter keberhasilan kognitif dalam kegiatan ini ditandai dengan tercapainya nilai rata-rata *post-test* minimal 70,0 atau perolehan nilai *N-gain* dalam kategori minimal "sedang" ($g \geq 0,3$). Sementara itu, tingkat keberhasilan pada kelompok mitra diukur menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif melalui instrumen lembar observasi terstruktur dan wawancara mendalam. Indikator evaluasi kemitraan ini berfokus pada tiga aspek utama, yaitu: (1)

fungsionalitas dan kualitas produk luaran (aplikasi Android dan video animasi), (2) tingkat kecakapan relawan dalam mengoperasikan media digital, serta (3) perubahan pola pikir (*mindset*) serta kemandirian tata kelola kelembagaan mitra. Teknik analisis data untuk aspek kemitraan dilakukan secara naratif-deskriptif dengan membandingkan kondisi kapasitas mitra sebelum dan sesudah intervensi program. Parameter keberhasilan kegiatan bagi mitra dinyatakan tercapai apabila produk edukasi selesai 100% dan berfungsi dengan baik, relawan mampu mengoperasikan aplikasi secara mandiri, serta terjadinya transformasi positif pada aspek pola pikir ekologis, orientasi digital, dan mentalitas kemandirian mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Realisasi Tahapan dan Koordinasi Pelaksanaan Program Digitalisasi

Realisasi pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini diawali dengan tahapan koordinasi intensif dan sosialisasi program kepada seluruh pemangku kepentingan (*stakeholders*) di wilayah sasaran. Tahap koordinasi awal merupakan langkah krusial dalam sebuah skema pengabdian untuk membangun kepercayaan (*trust*), menyamakan persepsi, serta menjamin komitmen partisipasi aktif dari seluruh elemen mitra (Slamet & Wardani, 2022). Sosialisasi ini dilaksanakan baik secara formal maupun informal dengan melibatkan Kepala Desa Lembar Selatan, jajaran pendidik di SDN 5 Lembar Selatan, serta pengurus pusat mitra *Cemara Eco Green Mangrove Society*. Melalui pendekatan persuasif yang terstruktur, program ini berhasil mengkonsolidasikan total 90 partisipan aktif sebagai subjek penerima manfaat langsung di lapangan. Komponen partisipan tersebut terdiri dari 75 anak-anak pesisir yang didominasi oleh siswa sekolah dasar, serta 15 orang dewasa yang bertindak sebagai guru pendamping dan relawan pemuda komunitas. Pelibatan multi-pihak ini sejalan dengan konsep sinergi *triple helix* skala lokal (akademisi, mitra, dan institusi desa) yang terbukti efektif dalam mempercepat akselerasi dan keberhasilan program pemberdayaan masyarakat di wilayah pesisir (Wibowo, 2023).

Persiapan Kegiatan

Setelah tahapan koordinasi berhasil memetakan komitmen bersama, tahapan berikutnya direalisasikan melalui pelaksanaan *Focus Group Discussion* (FGD) bersama 15 relawan dan guru pendamping. Aktivitas FGD ini dirancang sebagai instrumen partisipatif untuk menggali secara mendalam ragam kendala teknis edukasi lingkungan konvensional yang dihadapi mitra, sekaligus merumuskan bersama konsep visualisasi materi ekosistem mangrove seluas ± 72 hektar agar relevan

dengan karakteristik psikologi belajar anak (Krueger & Casey, 2014). Hasil rumusan FGD tersebut kemudian dieksekusi menjadi rancangan fitur aplikasi edukasi Android luring tiga bahasa dan draf video animasi.

Tahap inti dari implementasi program pengabdian ini adalah pengembangan dan hilirisasi produk luaran berupa media edukasi digital yang secara spesifik dirancang agar adaptif terhadap karakteristik geografis dan sosial-budaya wilayah pesisir Dusun Cemara. Produk luaran utama (*hard product*) yang berhasil direkayasa adalah sebuah aplikasi edukasi interaktif berbasis sistem operasi Android yang diberi nama "Sahabat Laut". Salah satu keunggulan inovatif dari aplikasi ini adalah kemampuannya untuk beroperasi secara penuh tanpa memerlukan koneksi internet (*offline*). Desain arsitektur luring ini merupakan respons taktis terhadap persoalan kesenjangan digital (*digital divide*) dan keterbatasan infrastruktur jaringan internet (Helsper, 2022). Kondisi disparitas konektivitas ini juga dikonfirmasi oleh Pratama & Wijaya (2024) sebagai hambatan utama digitalisasi pendidikan di daerah pesisir terpencil, sehingga pemanfaatan aplikasi ramah data (100% *offline*) menjadi solusi instruksional yang paling realistis dan inklusif di Dusun Cemara.

Materi di dalam aplikasi ini diintegrasikan melalui pendekatan multibahasa yang mencakup bahasa Indonesia, bahasa Inggris, dan bahasa daerah (Sasak). Penggunaan bahasa Indonesia berfungsi sebagai pengantar standar nasional, bahasa Inggris diintegrasikan untuk menstimulasi literasi bahasa global sejak dini, sementara bahasa Sasak bertindak sebagai instrumen lokalisasi. Penggunaan bahasa ibu (Sasak) terbukti secara teoretis mampu mengoptimalkan pendekatan *contextual teaching and learning* (CTL), sehingga konsep-konsep pelestarian alam yang rumit menjadi lebih mudah diinternalisasi oleh anak-anak karena memiliki kedekatan emosional dan kultural dengan keseharian mereka (Pertiwi et al., 2021).

Dari segi desain antarmuka (*user interface*), aplikasi "Sahabat Laut" dikembangkan dengan mengadopsi prinsip *user-centered design* yang sangat ramah anak (Norman, 2013). Antarmuka aplikasi dilengkapi dengan ikon navigasi yang intuitif, pemilihan palet warna yang cerah, serta penggunaan karakter-karakter lokal yang interaktif guna mempertahankan rentang perhatian (*attention span*) siswa sekolah dasar. Untuk melengkapi ekosistem pembelajaran ini, program pengabdian juga menghasilkan luaran tambahan berupa satu unit video animasi edukatif berdurasi pendek. Video tersebut secara komprehensif memvisualisasikan fungsi krusial ekosistem mangrove sebagai peredam abrasi laut, bahaya laten mikroplastik terhadap rantai

makanan biota laut, serta serangkaian tindakan preventif yang dapat dilakukan masyarakat setempat. Penggunaan multimedia interaktif ini sejalan dengan teori *Cognitive Theory of Multimedia Learning*, yang menegaskan bahwa otak manusia memproses informasi jauh lebih optimal apabila disajikan melalui kombinasi rangsangan visual dan auditori yang terstruktur (Mayer, 2014).

Guna menjamin keberlanjutan pemanfaatan produk luaran tersebut di lapangan, tim pengabdian juga menyusun instrumen fisik pelengkap berupa modul panduan operasional aplikasi, kartu edukasi interaktif, dan poster kampanye lingkungan. Modul fisik ini diserahkan kepada para guru dan relawan *Cemara Eco Green Mangrove Society* agar dapat digunakan sebagai pedoman baku saat mendampingi proses belajar-mengajar, baik di dalam ruang kelas maupun saat eksplorasi eduwisata di kawasan mangrove. Sebagai bentuk penjaminan mutu luaran, perlindungan legalitas, serta pengakuan akademis atas inovasi yang dihasilkan, seluruh aset media digital dalam program ini, terutama arsitektur aplikasi "Sahabat Laut", telah didaftarkan dan berhasil memperoleh sertifikat Hak Kekayaan Intelektual (HKI) berupa Hak Cipta dari Kementerian Hukum dan HAM.

Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan program di lapangan diimplementasikan secara simultan dan kolaboratif, yang dijabarkan dalam beberapa aksi nyata berikut:

- a) **Sosialisasi Program:** Tim pengabdian menggelar sosialisasi intensif untuk mengenalkan media digital inovatif ini kepada kelompok pendidik dan mitra. Sosialisasi ini bertujuan menggeser paradigma lama dan membuka wawasan mitra mengenai pentingnya intervensi teknologi luring dalam kurikulum edukasi lingkungan informal.



Gambar 1. Sosialisasi Program Edukasi kepada Guru dan Mitra

- b) **Pelatihan dan Transfer Keahlian:** Proses transfer keahlian kepada relawan dilakukan secara berkelanjutan menggunakan metode *Project-Based Learning* (PjBL). Melalui pelatihan berbasis proyek ini, para relawan diposisikan sebagai kreator aktif, di mana mereka dilatih secara bertahap mulai dari penyusunan naskah cerita digital, pengisian suara (*voice over*), hingga teknik operasional pengelolaan aplikasi luring. Model penguatan *hardskill* yang menempatkan pemuda lokal sebagai produsen

pengetahuan ini sangat relevan dengan kajian Hidayat (2022), yang menyebutkan bahwa pelatihan teknologi informal terbukti sukses mengakselerasi kemandirian tata kelola suatu mitra. Pendekatan PjBL terbukti mampu meningkatkan retensi keterampilan teknis (*hardskill*) secara signifikan karena mitra belajar langsung melalui penyelesaian produk nyata yang kontekstual (Thomas, 2000).



Gambar 2. Pengembangan Aplikasi

- c) **Pendampingan Lapangan:** Rangkaian tahapan ini dilanjutkan dengan implementasi massal di mana para relawan yang telah terlatih secara mandiri mendampingi proses belajar dan bermain 75 anak pesisir menggunakan media digital interaktif tersebut. Pendampingan berbasis pendekatan *Community-Based Participatory Research* (CBPR) membuat para relawan komunitas tidak lagi diposisikan sebagai objek pasif penerima program, melainkan diberdayakan sepenuhnya sebagai subjek inisiator yang terlibat langsung (Minkler & Wallerstein, 2011).

Hasil dari proses pendampingan yang intensif dan terstruktur tersebut bermuara pada peningkatan kompetensi teknis mitra secara signifikan. Kelompok relawan kini telah memiliki kualifikasi mandiri yang memadai untuk mengoperasikan sistem aplikasi Android luring "Sahabat Laut", memperbarui konten naratif, serta memproduksi video animasi edukatif dasar guna menunjang keberlanjutan program secara mandiri di masa mendatang. Penguasaan kecakapan digital berbasis proyek ini secara langsung mengerek tingkat keberdayaan kelembagaan mitra dari yang sebelumnya berada pada kategori rendah menjadi kategori tinggi. Lebih jauh, pencapaian paling fundamental dari tahap pendampingan ini adalah terjadinya transformasi pola pikir (*mindset*) di kalangan masyarakat pesisir. Kelompok mitra kini tidak lagi memandang hamparan ekosistem mangrove seluas ±72 hektar di Dusun Cemara sekadar sebagai entitas fisik flora atau kawasan lindung yang statis. Sebaliknya, mereka kini mampu mengidentifikasi dan memproyeksikan kawasan tersebut sebagai aset eduwisata strategis bernilai tinggi yang berpotensi besar untuk menstimulasi kemandirian ekonomi sekaligus memperkuat literasi lingkungan secara massif (Okazaki, 2008). Paradigma baru kelembagaan ini sejalan dengan

temuan Lestari et al., (2025) yang menegaskan bahwa inisiasi eduwisata bahari berbasis komunitas merupakan pilar krusial untuk menjamin keberlanjutan fungsi ekologi dan ekonomi masyarakat pesisir.

Evaluasi terhadap kelompok mitra (*Cemara Eco Green*) dilakukan secara deskriptif kualitatif untuk melihat dampak intervensi terhadap kapasitas internal organisasi. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara mendalam selama program berlangsung, program pengabdian ini telah berhasil menstimulasi perubahan paradigma dan tata kelola kelembagaan mitra secara signifikan. Garis besar transformasi kapasitas mitra sebelum dan sesudah program dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Matriks Transformasi Kapasitas dan Pola Pikir Mitra

Aspek Evaluasi Kemitraan	Sebelum Intervensi Program	Sesudah Intervensi Program
Orientasi Media Edukasi	Penyampaian informasi lingkungan masih bersifat konvensional, analog, dan kurang adaptif terhadap karakteristik anak-anak.	Pola pikir mitra bergeser ke orientasi berbasis teknologi (<i>digital-oriented</i>); digitalisasi kini dipandang sebagai kebutuhan utama edukasi.
Perspektif Pengelolaan Pesisir	Mitra melihat ekosistem mangrove sebatas bentang alam fisik yang bernilai ekologis standar.	Mitra kini mampu memproyeksikan kawasan mangrove sebagai Mentalitas & Kemandirian Organisasi set edukwisata strategis untuk kesejahteraan ekonomi berkelanjutan.
Mentalitas & Kemandirian Organisasi	Relawan muda cenderung pasif, bergerak tanpa pembagian divisi yang	Tumbuh mentalitas proaktif; relawan muda bertransformasi menjadi inisiator dan penggerak

jasas, dan utama bertindak (*proactive leaders*) sebagai pengikut pelestarian program pesisir. (*follower*).

Perubahan yang paling fundamental terlihat pada aspek tata kelola dan kemandirian relawan. Melalui skema pelatihan berbasis proyek (*Project-Based Learning*), para relawan tidak lagi memosisikan diri sebagai penonton, melainkan sebagai produsen pengetahuan yang terampil mengoperasikan aplikasi luring tiga bahasa secara mandiri. Keberadaan aplikasi ini memandirikan mitra karena edukasi dapat terus berjalan tanpa hambatan keterbatasan internet di Dusun Cemara.



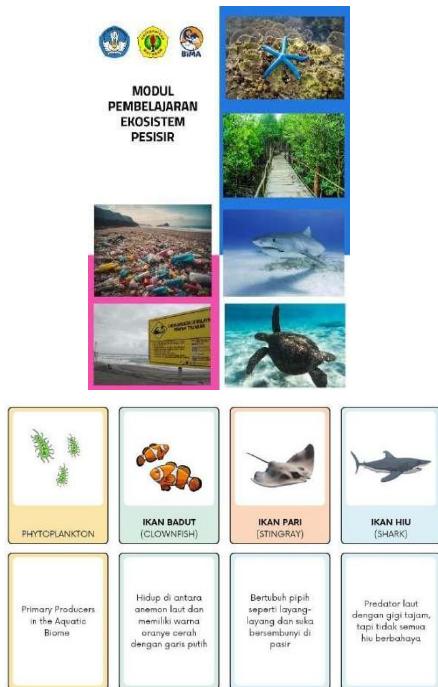
Gambar 3. Pengenalan Konten Edukasi kepada anak-anak sekolah



Gambar 4. Pemaparan Konten Edukasi dalam Aplikasi

Keberhasilan transformasi tata kelola kelembagaan ini selaras dengan prinsip dasar pemberdayaan masyarakat yang ideal, yakni ketika sebuah komunitas lokal memiliki kedaulatan, kapasitas kritis, dan kebebasan untuk mengelola potensi alamnya guna menciptakan kesejahteraan kolektif tanpa mereduksi kelestarian sumber daya ekologis di dalamnya (Chazdon et al., 2017).





Gambar 5. Antarmuka aplikasi edukasi luring "Sahabat Laut" dan luaran modul panduan fisik

Monitoring dan Evaluasi

Tahapan akhir difokuskan pada pengukuran efektivitas intervensi terhadap perubahan kognitif sasaran utama, evaluasi ketercapaian tujuan strategis, serta pemantauan keberlanjutan (*sustainability*) program di lapangan. Evaluasi dampak kognitif pada 75 anak pesisir diukur secara objektif melalui desain pra-eksperimental dengan membandingkan akumulasi skor kuis sebelum (*pre-test*) dan setelah (*post-test*) mereka berinteraksi dengan aplikasi luring "Sahabat Laut".



Gambar 4. Antusiasme anak-anak saat melakukan *post test*

Berdasarkan rekapitulasi data awal, rata-rata skor kuis anak-anak pada saat *pre-test* hanya menyentuh angka 42,5, yang membuktikan bahwa metode pengajaran konvensional sebelumnya kurang berhasil. Setelah diberikan perlakuan pembelajaran interaktif dan gamifikasi luring, evaluasi *post-test* menunjukkan lonjakan signifikan dengan rata-rata skor mencapai 70,0. Peningkatan sebesar 27,5 poin—yang diikuti oleh lonjakan persentase kelulusan pemahaman ekologis dari 24%

menjadi 81%—secara empiris menegaskan bahwa model *Experiential Learning* berbasis digital efektif merangsang daya kritis dan retensi memori anak (Ardoin et al., 2020; Kolb, 2014). Analisis data juga menunjukkan perolehan nilai *N-gain* rata-rata sebesar 0,48 yang masuk dalam kategori 'sedang', mengonfirmasi bahwa intervensi aplikasi "Sahabat Laut" ini memberikan efektivitas peningkatan pemahaman ekologis yang signifikan pada anak. Evaluasi komprehensif ini mengonfirmasi bahwa luaran program berhasil menjawab tujuan strategis awal secara terukur, serta berkontribusi langsung pada pemenuhan pendidikan lingkungan yang berkualitas (SDG 4) dan pelestarian ekosistem lautan (SDG 14). Pencapaian ini memperkuat Ramadhan, (2023), yang menekankan bahwa intervensi pemberdayaan pesisir melalui teknologi interaktif mampu mengeksekusi target-target strategis pembangunan berkelanjutan secara konkret di tingkat tapak.

Secara keseluruhan, indikator keberhasilan kemitraan telah terpenuhi dengan lahirnya kemandirian tata kelola program eduwisata yang berkelanjutan. Transformasi kelembagaan ini sejalan dengan teori koordinasi kelembagaan komunitas dari Slamet & Wardani (2022) serta memperkuat temuan Lestari et al. (2025) yang menegaskan bahwa penguatan kapasitas internal dan reposisi peran pemuda lokal sebagai inisiator merupakan jangkar utama dalam menjamin keberlanjutan program pemberdayaan berbasis eduwisata pesisir. Perubahan paradigma dari cara pandang konvensional menjadi orientasi ekologis dan digital ini merepresentasikan keberhasilan internalisasi mentalitas kemandirian masyarakat. Saat ini, telah tumbuh pola pikir proaktif di kalangan relawan muda untuk mengambil peran terdepan sebagai agen penggerak pelestarian, bergeser dari status pengikut instruksi menjadi inisiator program yang memiliki tanggung jawab penuh atas keberlanjutan ekosistem pesisirnya.

Sebagai bagian dari monitoring keberlanjutan pasca-program, kelompok mitra bersama tim pengabdian telah menyusun draf Rencana Tindak Lanjut (RTL) yang strategis. Melalui RTL tersebut, penggunaan aplikasi edukasi dan video animasi akan diintegrasikan ke dalam kurikulum pembelajaran muatan lokal di SDN 5 Lembar Selatan serta dimasukkan ke dalam sesi pendahuluan paket wisata reguler eduwisata mangrove Dusun Cemara.



Gambar 7. Pembahasan Rencana Tindak Lanjut

Meskipun seluruh target program terpenuhi dengan baik, proses monitoring merekam dua potret permasalahan lapangan yang memerlukan perhatian khusus untuk pengembangan ke depan. Pertama, adanya variasi tingkat pemahaman awal literasi digital di kalangan pemuda relawan lokal yang sempat memperlambat akselerasi pelatihan teknis di fase awal. Kedua, terekam adanya keterbatasan kuantitas perangkat gawai (*gadget*) yang dimiliki secara mandiri oleh tiap rumah tangga anak pesisir, sehingga berpotensi membatasi kontinuitas proses belajar mandiri saat anak berada di rumah.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi ini membuktikan bahwa program berjalan sangat efektif, sementara kendala lapangan yang teridentifikasi tersebut selanjutnya digunakan sebagai landasan dalam merumuskan saran strategis demi menjamin keberlanjutan program secara jangka panjang.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan seluruh rangkaian pelaksanaan program pengabdian masyarakat yang telah diintegrasikan di Dusun Cemara, dapat disimpulkan bahwa target dan tujuan utama kegiatan ini telah berhasil dicapai secara terukur. Penerapan inovasi media edukasi digital berupa aplikasi Android tiga bahasa "Sahabat Laut" dan video animasi terbukti sangat efektif dalam merealisasikan tujuan pertama, yaitu meningkatkan kesadaran lingkungan anak-anak pesisir sejak dini. Keberhasilan ini divalidasi secara empiris oleh lonjakan rata-rata skor pemahaman kognitif 75 anak pesisir yang semula hanya berada di angka 42,5 pada evaluasi awal (*pre-test*) meningkat drastis menjadi 70,0 pada evaluasi akhir (*post-test*), dengan kenaikan tingkat kelulusan pemahaman dari 24% menjadi 81% serta perolehan nilai *N-gain* sebesar 0,48 yang masuk dalam kategori sedang. Di samping capaian kognitif tersebut, tujuan kedua untuk mengakselerasi tingkat pemberdayaan mitra (*Cemara Eco Green Mangrove Society*) dalam tata kelola media edukasi juga sukses diwujudkan melalui metode *Project-Based Learning*. Intervensi berbasis proyek ini berhasil mentransformasi kapasitas teknis dan kemandirian kelompok sasaran dewasa dari kategori rendah menjadi kategori tinggi. Secara kualitatif, program ini sukses memenuhi tiga indikator evaluasi utama, yaitu terwujudnya fungsionalitas penuh produk luaran aplikasi dan video animasi, meningkatnya kecakapan mandiri relawan dalam mengelola konten digital, serta terjadinya pergeseran pola pikir kelembagaan mitra dari orientasi konvensional-pasif menjadi proaktif-digital. Sebanyak 15 relawan lokal kini telah memiliki kecakapan teknis (*hardskill*) mandiri untuk memproduksi, mengoperasikan, dan memperbarui

materi digital secara kontinu, sehingga peran mereka sukses bergeser dari sekadar objek pasif penerima program menjadi subjek inisiator penggerak tata kelola eduwisata mangrove seluas ±72 hektar yang berkelanjutan, di mana relawan muda melalui Kelompok Kerja Edukasi Lingkungan (KEEL) kini telah bertransformasi menjadi *proactive leaders* di tingkat tapak. Secara holistik, ketercapaian seluruh tujuan ini mengonfirmasi kontribusi nyata luaran program terhadap pemenuhan target *Sustainable Development Goals* (SDGs) pilar ke-4 (pendidikan berkualitas) dan ke-14 (pelestarian ekosistem lautan).

Sebagai tindak lanjut strategis guna merespons potret kendala lapangan yang terekam—khususnya terkait variasi literasi digital awal mitra serta keterbatasan kepemilikan gawai mandiri pada tiap rumah tangga anak pesisir—beberapa rekomendasi penting perlu diajukan. Bagi pihak sekolah (SDN 5 Lembar Selatan), disarankan untuk mengintegrasikan pemanfaatan aplikasi edukasi ini secara formal ke dalam kurikulum muatan lokal atau mata pelajaran IPA. Proses pengajaran di dalam kelas dapat dioptimalkan melalui metode demonstrasi interaktif menggunakan perangkat laptop pendidik yang dihubungkan ke proyektor kelas, atau melalui skema rotasi penggunaan gawai (*smartphone*) sekolah dalam kelompok belajar kecil yang dipadukan dengan kunjungan lapangan kontekstual. Selanjutnya, bagi mitra, disarankan untuk mengoptimalkan pembagian kerja internal Kelompok Kerja Edukasi Lingkungan (KEEL) secara terstruktur agar secara berkala melakukan pemeliharaan sistem (*maintenance*) sekaligus menjadikan posko mitra sebagai pusat belajar ekologi alternatif bagi anak-anak di luar jam sekolah. Terakhir, bagi pemerintah daerah dan pemangku kebijakan, diharapkan dapat memberikan dukungan penguatan infrastruktur berupa bantuan pengadaan fasilitas gawai bersama (*shared gadget*) baik untuk pihak sekolah maupun posko mitra, demi mendorong inklusivitas digital dan memastikan pemerataan akses literasi lingkungan yang inklusif bagi seluruh anak-anak di sabuk pesisir Kabupaten Lombok Barat

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim penulis menyampaikan terima kasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM), Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemendikristek) Republik Indonesia atas dukungan pendanaan yang diberikan untuk program pengabdian masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Mataram atas fasilitasi dan pendampingan institusional yang diberikan selama pelaksanaan program. Penghargaan yang mendalam

kami haturkan kepada segenap pengurus dan relawan *Cemara Eco Green Mangrove Society* sebagai mitra utama dan motor penggerak program, serta kepada pihak SDN 5 Lembar Selatan atas partisipasi aktif dan keterbukaannya selama intervensi dilakukan. Terakhir, apresiasi yang tulus ditujukan kepada *Marine Fisheries Club (MarFisC)* Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Mataram atas dedikasi dan bantuan teknisnya yang sangat berharga selama di lapangan.

DAFTAR RUJUKAN

- Alsalamah, A., & Callinan, C. (2022). The Kirkpatrick model for training evaluation: bibliometric analysis after 60 years (1959–2020). *Industrial and Commercial Training*, 54(1), 36–63. <https://doi.org/https://doi.org/10.1108/ICT-12-2020-0115>
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, 241, 360–370. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.bioco.2019.108224>
- Braun, T., Cottrell, R., & Dierkes, P. (2018). Fostering changes in attitude, knowledge and behavior: demographic variation in environmental education effects. *Environmental Education Research*, 24(6), 899–920.
- Chazdon, S., Emery, M., Hansen, D., Higgins, L., & Sero, R. (2017). A Field Guide to Ripple Effects Mapping. *Minnesota: University of Minnesota Libraries Publishing*.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L. L., Z. Zhu, A. S., Loveland, T., Masek, J., & Duke, N. (2010). Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1), 154–159. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00584.x>
- Helsper, E. J. (2022). *The Digital Disconnect: The Social Causes and Consequences of Digital Inequalities*. London: Sage Publications.
- Hidayat, M. S. (2022). Penguatan kapasitas hardskill komunitas pemuda melalui pelatihan teknologi media digital informal. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 10(1), 54–65.
- Ivanka, W., & Nurani, D. C. (2025). The effect of digital media on elementary school students' ecoliteracy development. *EduStream: Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(1), 44–50. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/eds.v9.n1.p105-112>
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 267–277. <https://doi.org/10.1177/1365480216659733>
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development (2nd Edition)*. New Jersey: Pearson Education.
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2014). *Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research*. SAGE Publications.
- Kurniawan, R. (2021). Transformasi media pembelajaran konvensional ke digital di era digital native. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 23(2), 88–99.
- Lestari, D. P., Indriani, L., & Wijaya, K. (2025). Pengembangan eduwisata bahari berbasis komunitas untuk keberlanjutan ekonomi dan ekologi masyarakat pesisir. *Jurnal Pariwisata Kontemporer*, 3(2), 101–114.
- Mayer, R. E. (2014). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning (2nd ed.)* (N. Y. C. U. Press (ed.)).
- Mikkelsen, B. (2005). *Methods for Development Work and Research: A New Guide for Practitioners*. New Delhi: Sage Publications.
- Minkler, M., & Wallerstein, N. (2011). *Community-Based Participatory Research for Health: From Process to Outcomes*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. New York: Basic Books.
- Nugroho, A. B., & Susanto, T. (2018). Efektivitas Project-Based Learning untuk meningkatkan keterampilan penguasaan teknologi tepat guna. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 8(3), 310–321.
- Okazaki, E. (2008). A community-based tourism model: Its conception and use. *Journal of Sustainable Tourism*, 8(3), 511–529.
- Pertiwi, R., Sugiyarto, S., & Hidayat, S. (2021). Efektivitas pendekatan contextual teaching and learning (CTL) berbasis kearifan lokal terhadap literasi lingkungan siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 12(1), 34–45.
- Pratama, H., & Wijaya, A. (2024). Desain aplikasi pembelajaran luring (offline) sebagai solusi digital divide di daerah pesisir terpencil. *Jurnal Sistem Informasi Dan Edukasi*, 6(1), 12–23.
- Purnomo, A., Setyowati, R., & Budiono, H. (2020). Rehabilitasi ekosistem mangrove sebagai bentuk perlindungan dan mitigasi bencana wilayah pesisir secara berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 245–254.
- Rahmawati, E., Utomo, B., & Setiawan, A. (2019). Dampak sampah plastik terhadap degradasi

- ekosistem pesisir dan tingkat kesadaran lingkungan generasi muda. *Jurnal Kelautan Nasional*, 14(3), 112–123.
- Ramadhan, F. (2023). Akselerasi pencapaian SDGs pilar 4 dan pilar 14 melalui program pemberdayaan pesisir berbasis teknologi interaktif. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 8(1), 35–46.
- Sari, N. P. (2023). Implementasi kurikulum muatan lokal berbasis teknologi interaktif. *Jurnal Pendidikan Kontekstual*, 8(1), 35–46.
- Slamet, R., & Wardani, K. (2022). Strategi koordinasi dan komunikasi dalam program pemberdayaan masyarakat berbasis komunitas. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 6(1), 12–21.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Thomas, J. W. (2000). *A review of research on project-based learning*. CA: Autodesk Foundation.
- Utami, S., Pratama, W., & Hasanah, N. (2017). Penerapan metode gamifikasi untuk meningkatkan capaian kognitif pembelajaran siswa sekolah dasar. *Jurnal Pedagogi*, 5(2), 142–151.
- Wibowo, A. (2023). Sinergi multi-pihak dalam digitalisasi dan konservasi kawasan pesisir berbasis eduwisata. *Jurnal Kelautan Dan Pesisir Terpadu*, 11(2), 104–115.