

Penerapan Aplikasi Cerdas Berbasis AI untuk Pengenalan Jenis Mangrove Pendukung Ekowisata Berkelanjutan di Desa Pengudang, Kabupaten Bintan

Dony Apdillah¹, Nola Ritha^{*2}, Andi Zulfikar³, Tri Nanda⁴

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Indonesia

^{2,4}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Indonesia

³Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji, Indonesia

*e-mail: donyapdillah@umrah.ac.id¹, nola.ritha@umrah.ac.id², andi.zulfikar@umrah.ac.id³, 2001020024@student.umrah.ac.id⁴

Abstrak

Ekosistem mangrove di Desa Pengudang, Pulau Bintan, memainkan peran penting dalam ekowisata, tetapi literasi masyarakat mengenai spesies mangrove masih rendah, menurunkan efektifitas pemanfaatan secara maksimal dari potensi ekowisata. Tujuan pengabdian ini adalah untuk meningkatkan literasi masyarakat dan mendukung pengelolaan ekowisata berbasis mangrove melalui pengembangan aplikasi MangroveID. Aplikasi ini dirancang menggunakan teknologi machine learning untuk membantu masyarakat dan wisatawan mengenali berbagai spesies mangrove. Metode yang digunakan meliputi survei lapangan untuk pengumpulan data spesies mangrove, pengembangan aplikasi, sosialisasi, pelatihan, serta evaluasi. Pelatihan dan sosialisasi diberikan kepada Pokdarwis Pengudang Mangrove Bintan serta siswa sekolah dasar setempat. Hasil menunjukkan bahwa aplikasi MangroveID berhasil meningkatkan pengetahuan peserta tentang ekosistem mangrove, serta meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan informasi terkait spesies mangrove. Evaluasi dengan pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan pemahaman dari 67% menjadi 100%. Aplikasi ini juga berkontribusi pada peningkatan partisipasi masyarakat dalam konservasi lingkungan dan pengembangan ekowisata yang lebih berkelanjutan.

Kata kunci: Ekowisata, Literasi Digital, Mangrove

Abstract

The mangrove ecosystem in Desa Pengudang, Pulau Bintan, plays an important role in ecotourism, but the community's literacy regarding mangrove species remains low, reducing the effectiveness of maximizing the ecotourism potential. The aim of this community service project is to improve community literacy and support mangrove-based ecotourism management through the development of the MangroveID application. This app is designed using machine learning technology to help the community and tourists identify various mangrove species. The methods used include field surveys to collect mangrove species data, application development, socialization, training, and evaluation. Training and socialization were provided to the Pokdarwis Pengudang Mangrove Bintan and local elementary school students. The results showed that the MangroveID application successfully enhanced participants' knowledge of the mangrove ecosystem and improved efficiency in managing information related to mangrove species. The evaluation using pre-test and post-test showed an increase in understanding from 67% to 100%. This application also contributed to increased community participation in environmental conservation and the development of more sustainable ecotourism.

Keywords: Digital Literacy, Ecotourism, Mangrove

1. PENDAHULUAN

Mangrove adalah salah satu sumber daya pesisir yang hidup di wilayah pantai dan dipengaruhi oleh pasang surut air laut, serta tumbuh di daerah tropis (Muslimin et al., 2021). Mangrove juga bisa disebut sebagai kumpulan komunitas tumbuhan pantai tropis yang didominasi oleh spesies pohon atau semak yang khas, yang memiliki kemampuan untuk berkembang di lingkungan air asin. Secara fisik, mangrove berfungsi sebagai pelindung pantai dari gelombang besar yang bisa menyebabkan abrasi. Selain itu, sistem akar mangrove yang

unik berperan dalam menangkap sedimen, sampah, dan bahan pencemar dari darat, sehingga membantu melindungi ekosistem pesisir (Hapsari et al., 2022).

Dari sisi biologis dan ekonomi, ekosistem mangrove memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan pesisir (Ely et al., 2021). Mangrove menyediakan tempat perlindungan bagi berbagai biota laut untuk berlindung dari pemangsa, mencari makan, bertelur, serta sebagai habitat pembesaran anak-anak ikan, udang, moluska, kepiting, dan biota lain yang hidup dalam ekosistem tersebut. Dari segi ekonomi, mangrove juga memberikan kontribusi signifikan, misalnya kayu mangrove digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan arang dan material bangunan, serta beberapa jenis mangrove dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat. Selain itu, buah mangrove kini dapat diolah menjadi bahan untuk pembuatan sabun, makanan, pewarna batik, maupun obat-obatan (Randongkir et al., 2019).

Tantangan dalam pelestarian ekosistem mangrove cukup besar, salah satunya adalah degradasi ekosistem yang disebabkan oleh perubahan fungsi lahan mangrove, seperti pengalihannya menjadi tambak, pemukiman, atau pembangunan dermaga. Indonesia memiliki sekitar 22,6% dari total kawasan mangrove di dunia, namun luas kawasan mangrove ini telah mengalami penurunan signifikan. Luas hutan mangrove berkurang dari 5,21 juta hektar menjadi 3,24 juta hektar dalam rentang tahun 1982-1987, dan terus menurun hingga 2,5 juta hektar pada tahun 1993. Penurunan ini berlanjut akibat penebangan liar dan alih fungsi lahan mangrove (Anggraini et al., 2022).

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, diperlukan upaya pengelolaan dan pencegahan kawasan mangrove yang berkelanjutan untuk mengurangi dampak negatif yang menyebabkan penyusutan luas kawasan mangrove serta mengancam kelestariannya. Kelangsungan dan keberlanjutan ekosistem mangrove sangat dipengaruhi oleh keterlibatan masyarakat sekitar, pemerintah, pengusaha, dan akademisi. Sebagai langkah pencegahan, pemanfaatan mangrove sebagai objek ekowisata dapat menjadi solusi yang sejalan dengan minat wisatawan yang ingin berwisata sambil mendapatkan edukasi dan mendukung konservasi (Irawan & Raza'i, 2018). Menurut Angela (2023), ekowisata dicirikan sebagai aktivitas wisata yang mengutamakan pelestarian alam, memberikan manfaat ekonomi, dan menjaga kesejahteraan masyarakat setempat, dengan tetap mempertahankan aspek-aspek kehidupan yang alami. Pendekatan ini menekankan pemanfaatan serta pengelolaan yang ramah lingkungan.

Desa Pengudang, yang terletak di bagian utara Pulau Bintan, memiliki luas wilayah sekitar 77,10 km². Mangrove merupakan salah satu sumber daya pesisir yang terdapat di desa ini, dengan luas sekitar ±100 hektar dan kondisi pertumbuhan yang baik. Potensi kawasan mangrove yang luas ini menjadi dasar bagi berbagai bentuk pemanfaatan ekosistem mangrove oleh masyarakat Desa Pengudang. Pemanfaatan ini telah memberikan banyak dampak positif, terutama dalam pengembangan wisata berbasis edukasi. Namun, selain dampak positif, pemanfaatan ini juga berpotensi menimbulkan dampak negatif, baik terhadap ekosistem mangrove di Desa Pengudang maupun terhadap keberlanjutan kegiatan pemanfaatan oleh masyarakat (Suhana et al., 2023).

Kegiatan ekowisata berbasis mangrove di Desa Pengudang dikelola oleh Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Pengudang Mangrove Bintan. Meskipun ekowisata ini telah berhasil menarik perhatian wisatawan, tantangan utama yang dihadapi adalah rendahnya pemahaman masyarakat lokal dan pengunjung tentang keanekaragaman spesies mangrove serta pentingnya menjaga kelestariannya. Oleh karena itu, pendekatan teknologi berbasis digital diperlukan untuk meningkatkan literasi lingkungan, terutama dalam memperkenalkan berbagai jenis mangrove dan manfaat ekosistemnya kepada masyarakat dan wisatawan (Suhendra et al., 2022).

Pentingnya intervensi dalam bentuk pengembangan teknologi yang ramah pengguna semakin terasa mengingat peningkatan penggunaan perangkat mobile di masyarakat. Aplikasi berbasis Android dengan fitur pengenalan spesies mangrove yang didukung oleh teknologi Artificial Intelligence (AI) dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat. Dengan akses yang lebih mudah dan penyampaian informasi yang interaktif, diharapkan aplikasi ini dapat membantu pengunjung dalam mengenali jenis mangrove, sekaligus mendukung pelestarian ekosistem pesisir (Jatiningrum et al., 2023).

Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi sistem cerdas yang dapat mengenali spesies mangrove dengan mudah dan memberikan informasi yang relevan kepada pengguna. Aplikasi ini tidak hanya bermanfaat bagi wisatawan, tetapi juga berperan dalam meningkatkan kesadaran masyarakat lokal, terutama anak-anak, tentang pentingnya pelestarian mangrove. Dengan demikian, pengembangan aplikasi ini diharapkan dapat berkontribusi pada upaya pelestarian lingkungan dan mendukung ekowisata pesisir berkelanjutan di Desa Pengudang.

Melalui kolaborasi dengan Pokdarwis Pengudang Mangrove Bintan, kegiatan pengabdian ini berupaya untuk menjawab kebutuhan masyarakat akan solusi berbasis teknologi yang mudah diakses dan diaplikasikan. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat lingkungan, tetapi juga mendukung pengembangan ekonomi masyarakat melalui peningkatan daya tarik ekowisata di wilayah pesisir.

2. METODE

Mitra dalam kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini adalah Kelompok Sadar Wisata Pengudang Bintan Mangrove Bintan, Desa Pengudang, Kabupaten Bintan. Peserta adalah kelompok masyarakat yang berjumlah sekitar 13 orang. Selain itu, kegiatan ini juga menyasar anak-anak Sekolah Dasar Negeri 05 Teluk Sebong, Kabupaten Bintan sekitar 70 siswa. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dalam rentang Juli – September 2024.



Gambar 1. Kawasan Ekowisata Mangrove Desa Pengudang

2.1. Pelaksanaan

Bahan dan alat yang diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini antara lain dataset mangrove yang akan digunakan untuk melatih model aplikasi, aplikasi android, proyektor, LCD, video sosialisasi dan sebagainya. Permasalahan kurangnya pemanfaatan teknologi dalam ekowisata serta keterbatasan akses dan minimnya pengetahuan masyarakat terhadap ekosistem mangrove dapat dikurangi efeknya dengan melakukan penanaman pengetahuan dan peningkatan kemampuan manajemen lewat pemanfaatan teknologi berupa aplikasi sistem cerdas ramah pengguna. Aplikasi ini bertujuan untuk memudahkan pengenalan spesies mangrove kepada wisatawan, masyarakat umum, serta siswa sekolah. dengan adanya aplikasi ini, diharapkan wisatawan dapat dengan mudahnya mengakses informasi mengenai berbagai jenis mangrove, manfaat ekologi mangrove, serta pentingnya konservasi mangrove bagi lingkungan pesisir. Selain itu, aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan literasi anak-anak Sekolah Dasar Desa Pengudang mengenai ekosistem mangrove melalui pendekatan yang lebih menarik dan interaktif. Dengan teknologi ini, diharapkan kesadaran generasi muda terhadap pentingnya pelestarian mangrove dapat ditingkatkan secara signifikan.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat kemitraan ini dilakukan secara bertahap dan sistematis dilakukan dengan cara:

a. Sosialisasi dan Penguatan Pemahaman Masyarakat tentang Ekosistem Mangrove.

Melakukan sosialisasi kepada masyarakat dan wisatawan tentang pentingnya ekosistem mangrove dalam menjaga keseimbangan lingkungan pesisir dan manfaat ekonominya.

Edukasi ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dan mempersiapkan mereka dan memanfaatkan teknologi yang dikembangkan.

- b. Penyusunan Materi dan Konten Edukasi Berbasis Teknologi
Bekerjasama dengan tim ahli lingkungan dan pengembang teknologi untuk menyusun materi edukasi mengenai spesies mangrove yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi berbasis *Artificial Intelligence (AI)*. Konten ini akan mencakup identifikasi spesies mangrove, peran ekologis, dan manfaat konservasi bagi ekosistem pesisir.
- c. Pengembangan Aplikasi Sistem Cerdas Berbasis AI
Mengembangkan aplikasi berbasis AI yang mudah dioperasikan oleh berbagai kalangan, termasuk anak-anak, wisatawan, dan pengelola ekowisata. Aplikasi ini akan membantu pengguna dalam mengenali spesies mangrove dengan fitur pengenalan visual, serta menyediakan informasi mengenai karakteristik setiap spesies.
- d. Pelatihan Penggunaan Aplikasi untuk Pokdarwis dan Masyarakat Lokal
Memberikan pelatihan kepada anggota Pokdarwis Pengudang Mangrove Bintan dan masyarakat lokal terkait penggunaan aplikasi. Pelatihan ini akan melibatkan simulasi penggunaan aplikasi dalam kegiatan ekowisata dan bagaimana teknologi ini dapat digunakan untuk memberikan edukasi kepada wisatawan.
- e. Implementasi Aplikasi dalam Ekowisata
Menerapkan aplikasi sistem cerdas ini dalam kegiatan ekowisata berbasis mangrove di Desa Pengudang. Aplikasi ini akan diintegrasikan dalam paket wisata yang ditawarkan oleh Pokdarwis untuk meningkatkan pengalaman edukatif wisatawan selama kunjungan mereka ke ekosistem mangrove.
- f. Penyebaran dan Promosi Aplikasi Melalui Media Sosial dan Siaran Lokal
Melakukan promosi penggunaan aplikasi kepada wisatawan melalui media sosial, situs web, dan saluran promosi lokal. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan daya tarik wisatawan terhadap ekowisata berbasis teknologi, serta memperluas jangkauan edukasi tentang mangrove.
- g. Monitoring dan Evaluasi Penggunaan Aplikasi
Melakukan monitoring secara berkala terhadap penggunaan aplikasi oleh wisatawan dan masyarakat lokal. Evaluasi akan dilakukan untuk mengukur efektivitas aplikasi dalam meningkatkan literasi lingkungan serta dampaknya terhadap konservasi mangrove dan perkembangan ekowisata di Desa Pengudang.



Gambar 2. Aplikasi MangroveID

2.2. Evaluasi

Evaluasi kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan dengan berbagai metode pengumpulan data yang melibatkan partisipasi aktif dari masyarakat. Pengumpulan data mencakup penggunaan kuesioner untuk mengukur tingkat pengetahuan, wawancara mendalam, diskusi kelompok, serta observasi langsung selama pelatihan. Pengabdian masyarakat dilaksanakan dengan dua kali sosialisasi dan dua kali pelatihan yang berfokus pada penggunaan

aplikasi sistem cerdas berbasis *Artificial Intelligence* (AI) untuk mengenali spesies mangrove dan meningkatkan literasi lingkungan masyarakat.

Peningkatan pengetahuan dan keterampilan anggota Pokdarwis Pengudang Mangrove Bintan dianalisis melalui diskusi kelompok atau brainstorming, di mana peserta berbagi pengalaman dan pemahaman mereka setelah mengikuti pelatihan. Selain itu, observasi langsung dilakukan selama pelatihan untuk melihat bagaimana masyarakat mengaplikasikan teknologi yang dipelajari dalam pengelolaan ekowisata dan edukasi lingkungan.

Pretest dan *posttest* dilaksanakan sebelum dan sesudah pelatihan untuk mengukur tingkat pemahaman peserta terhadap materi yang disampaikan, dan mengevaluasi efektivitas kegiatan dalam meningkatkan pengetahuan mereka. Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa tujuan pengabdian masyarakat tercapai dan memberikan dampak positif bagi masyarakat lokal serta keberlanjutan ekosistem mangrove.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan tema "Pengembangan Aplikasi Sistem Cerdas Ramah Pengguna untuk Pengenalan Spesies Mangrove dalam Mendukung Ekowisata Pesisir Berkelanjutan" berhasil dilaksanakan di Desa Pengudang, Bintan, dengan hasil yang memuaskan. Program ini bertujuan untuk mendukung upaya konservasi lingkungan sekaligus memperkuat pengembangan ekowisata berbasis teknologi di kawasan pesisir. Salah satu mitra utama dalam kegiatan ini adalah Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Pengudang Mangrove Bintan, yang telah berperan penting dalam pengelolaan dan pelestarian ekosistem mangrove di wilayah tersebut. Kerja sama yang terjalin antara tim pelaksana dan Pokdarwis ini menjadi landasan bagi pelaksanaan berbagai kegiatan yang mendukung tujuan konservasi dan pengembangan ekowisata.

Program ini juga melibatkan berbagai pemangku kepentingan, di antaranya adalah siswa-siswi dari SD Negeri 005 Pengudang, Teluk Sebong, beserta para kepala sekolah dan guru yang mendukung kegiatan ini secara aktif. Partisipasi para siswa tidak hanya bertujuan untuk mengenalkan mereka pada pentingnya ekosistem mangrove, tetapi juga untuk meningkatkan kesadaran mereka terhadap manfaat ekowisata berkelanjutan. Selain itu, mahasiswa dari berbagai universitas turut terlibat dalam kegiatan ini, memberikan dukungan teknis dan akademis selama proses pengembangan aplikasi dan sosialisasi di masyarakat.

Sebagai salah satu produk utama dari program ini, aplikasi Mangrove ID dikembangkan sebagai aplikasi berbasis Android yang dirancang dengan antarmuka yang ramah pengguna. Aplikasi ini bertujuan untuk memudahkan masyarakat, wisatawan, dan pengelola ekowisata dalam mengenali dan memahami berbagai spesies mangrove yang terdapat di Desa Pengudang. Aplikasi Mangrove ID dilengkapi dengan berbagai fitur unggulan, termasuk kemampuan untuk mengunggah gambar guna mengidentifikasi spesies secara langsung, menyediakan daftar lengkap spesies mangrove, serta menampilkan panduan visual interaktif. Fitur-fitur ini dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang menyenangkan dan edukatif, sekaligus mendukung pengelolaan ekowisata berbasis pengetahuan yang lebih baik.

Selanjutnya, dilakukan sosialisasi dimulai dengan penyampaian materi yang komprehensif mengenai pentingnya ekosistem mangrove kepada anggota Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) dan siswa SDN 005 Desa Pengudang. Materi yang disampaikan mencakup berbagai aspek, mulai dari fungsi ekologis mangrove dalam menjaga keseimbangan lingkungan pesisir hingga manfaat ekonomis yang dapat diperoleh melalui pengelolaan ekowisata berbasis mangrove. Tujuan utama dari sosialisasi ini adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam kepada masyarakat mengenai peran vital mangrove sebagai benteng alami yang melindungi pesisir dari abrasi, erosi, serta perubahan iklim, selain menjadi habitat bagi berbagai spesies flora dan fauna yang khas.

Dalam sesi sosialisasi ini, peserta diberikan pemahaman mengenai hubungan erat antara keberlanjutan ekosistem mangrove dan kesejahteraan ekonomi lokal. Ekosistem mangrove yang sehat tidak hanya berfungsi sebagai penyangga lingkungan yang penting, tetapi juga memiliki

potensi besar untuk dikembangkan sebagai destinasi ekowisata yang menarik. Oleh karena itu, penting bagi masyarakat dan anggota Pokdarwis untuk memahami cara pengelolaan yang bijaksana, sehingga ekosistem mangrove dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan tanpa merusak keseimbangan alam. Hal ini juga diharapkan dapat membuka peluang ekonomi baru bagi masyarakat melalui pengembangan wisata edukatif yang berbasis lingkungan.



Gambar 3. Sosialisasi Tentang Pentingnya Ekosistem Mangrove

Setelah sesi sosialisasi, kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan penggunaan aplikasi MangroveID. Anggota Pokdarwis dilatih untuk menggunakan aplikasi tersebut dalam kegiatan ekowisata mereka. Pelatihan ini sangat membantu anggota Pokdarwis dalam mengoptimalkan teknologi sebagai alat bantu untuk mengenali spesies mangrove dan memberikan informasi kepada wisatawan. Selain itu, siswa-siswi SDN 005 Pengudang juga ikut dilatih dalam menggunakan aplikasi ini, sehingga mereka bisa mendapatkan pengetahuan lingkungan yang lebih interaktif sejak usia dini.



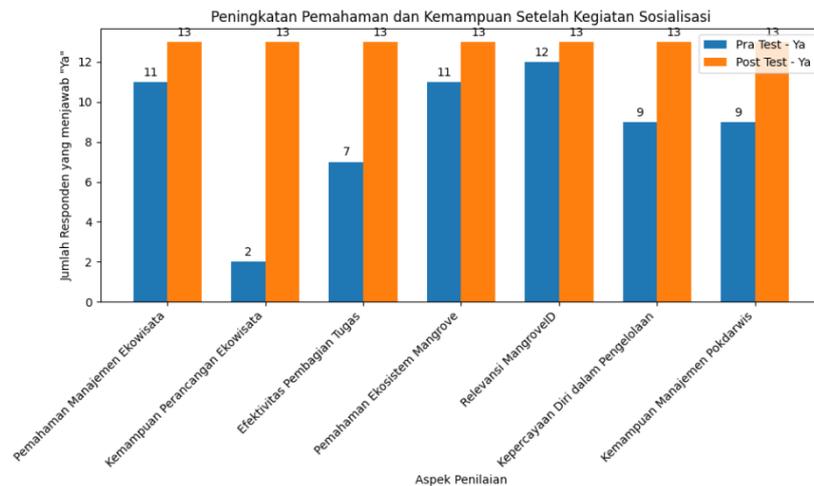
Gambar 4. Pelatihan Penggunaan Aplikasi MangroveID di Lapangan.

Evaluasi terhadap efektivitas kegiatan dilakukan melalui mekanisme pre-test dan post-test menggunakan Google Form sebagai alat ukur. Pada tahap pre-test, rata-rata tingkat pemahaman peserta terkait ekosistem mangrove serta penggunaan aplikasi MangroveID tercatat sebesar 67%. Setelah pelatihan dan pendampingan yang diberikan, hasil post-test menunjukkan peningkatan signifikan, di mana rata-rata pemahaman peserta mencapai 100%. Peningkatan ini menjadi indikator keberhasilan kegiatan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta, baik dalam penggunaan teknologi maupun dalam pengelolaan ekowisata berkelanjutan.

Proses pelatihan mencakup berbagai aspek, termasuk sosialisasi mengenai aplikasi MangroveID serta pengembangan kemampuan manajerial yang dibutuhkan untuk pengelolaan ekowisata berbasis teknologi. Setelah seluruh rangkaian pelatihan selesai, post-test dilakukan untuk mengukur peningkatan yang telah dicapai oleh para peserta. Hasil post-test menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan, dengan rata-rata pemahaman yang naik menjadi 100%. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan dan pendampingan yang diterapkan terbukti efektif dalam meningkatkan kapasitas anggota Pokdarwis, baik dalam hal pemanfaatan aplikasi teknologi maupun dalam pengelolaan ekowisata yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Evaluasi ini juga menjadi indikator keberhasilan program dalam memberikan dampak yang nyata bagi masyarakat, terutama dalam hal peningkatan keterampilan teknis dan

manajerial yang diperlukan untuk mendukung pengelolaan ekowisata yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Hasil ini juga menggarisbawahi pentingnya pendekatan holistik dalam pelatihan, yang tidak hanya fokus pada pengenalan teknologi, tetapi juga pada pengembangan kemampuan yang relevan dengan kebutuhan praktis di lapangan. Dengan demikian, program ini diharapkan dapat berkontribusi secara signifikan terhadap pelestarian ekosistem mangrove sekaligus mendukung pertumbuhan ekonomi lokal melalui ekowisata berbasis komunitas.



Gambar 5. Perbandingan Hasil *Pretest* dan *Post-test*

Penerapan teknologi aplikasi MangroveID memiliki implikasi yang signifikan terhadap berbagai aspek, baik dari segi sosial, ekonomi, maupun lingkungan. Berikut adalah beberapa implikasi dari pengembangan dan penerapan teknologi ini:

- a. **Peningkatan Kapasitas Masyarakat dalam Pelestarian Lingkungan**
Penerapan aplikasi MangroveID berimplikasi pada peningkatan kesadaran dan pemahaman masyarakat, khususnya anggota Pokdarwis Pengudang Mangrove Bintan dan generasi muda, tentang pentingnya pelestarian ekosistem mangrove. Melalui aplikasi ini, masyarakat dapat dengan mudah mengakses informasi penting mengenai spesies mangrove dan peran ekologisnya, yang mendorong partisipasi aktif dalam kegiatan konservasi. Dengan teknologi yang ramah pengguna, aplikasi ini juga memfasilitasi keterlibatan masyarakat lokal dalam upaya pelestarian alam yang berkelanjutan.
- b. **Transformasi Pengelolaan Ekowisata**
Implementasi aplikasi ini mengubah cara pengelolaan ekowisata di Desa Pengudang. Sebelumnya, proses pengenalan spesies mangrove kepada wisatawan dilakukan secara manual, yang kurang efisien dan memerlukan banyak sumber daya manusia. Dengan MangroveID, Pokdarwis dapat meningkatkan efisiensi operasional mereka dengan menyajikan informasi secara digital dan interaktif. Hal ini tidak hanya meningkatkan produktivitas mereka, tetapi juga memberikan pengalaman wisata yang lebih menarik dan edukatif bagi pengunjung, yang dapat mendorong peningkatan jumlah kunjungan wisatawan.
- c. **Pengembangan Ekonomi Lokal Berbasis Teknologi**
Aplikasi ini memiliki potensi besar dalam mendukung peningkatan ekonomi lokal. Dengan adanya teknologi yang memudahkan wisatawan untuk mengenali dan memahami ekosistem mangrove, ekowisata di Desa Pengudang menjadi lebih menarik bagi para pelancong yang peduli pada lingkungan. Hal ini dapat berdampak pada peningkatan jumlah kunjungan wisatawan dan berpotensi meningkatkan pendapatan masyarakat setempat. Selain itu, penggunaan teknologi juga memperluas peluang untuk promosi ekowisata melalui platform digital, yang dapat menarik perhatian wisatawan domestik maupun internasional.
- d. **Pemanfaatan Teknologi untuk Pendidikan Lingkungan**
Salah satu implikasi penting dari pengembangan aplikasi *Mangrove Id* adalah pada aspek

pendidikan lingkungan. Dengan melibatkan siswa-siswi SD dalam pelatihan dan penggunaan aplikasi ini, program ini membantu menanamkan nilai-nilai pelestarian lingkungan sejak usia dini. Edukasi berbasis teknologi ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang ekosistem mangrove, sekaligus mempersiapkan generasi muda untuk menjadi agen perubahan dalam menjaga kelestarian lingkungan di masa depan. Ini juga berpotensi menciptakan kesadaran berkelanjutan terhadap isu-isu lingkungan.

e. Peningkatan Partisipasi Wisatawan dan Koservasi

Aplikasi ini memungkinkan wisatawan tidak hanya sebagai pengamat, tetapi juga sebagai peserta aktif dalam pelestarian ekosistem mangrove. Dengan fitur-fitur yang interaktif, wisatawan dapat mempelajari spesies mangrove secara langsung di lapangan, yang meningkatkan keterlibatan mereka dalam memahami keanekaragaman hayati pesisir. Hal ini dapat berimplikasi pada peningkatan dukungan publik terhadap upaya konservasi mangrove, baik melalui partisipasi langsung maupun melalui donasi atau promosi yang lebih luas terhadap inisiatif-inisiatif lingkungan di Desa Pengudang.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dengan judul "Pengembangan Aplikasi Sistem Cerdas Ramah Pengguna untuk Pengenalan Spesies Mangrove dalam Mendukung Ekowisata Pesisir Berkelanjutan" telah mencapai sejumlah tujuan penting, termasuk peningkatan manajemen POKDARWIS Pengudang Bintang Mangrove. Melalui aplikasi Mangrove ID, pengelolaan informasi tentang spesies mangrove menjadi lebih terstruktur dan efisien, memudahkan POKDARWIS menyampaikan informasi kepada wisatawan secara digital dan mendokumentasikan data secara lebih baik. Dari segi edukasi, aplikasi ini berdampak signifikan dalam meningkatkan pengetahuan anak-anak SD di Desa Pengudang, memungkinkan mereka untuk memahami ekosistem mangrove melalui pendekatan teknologi yang interaktif. Edukasi ini diharapkan menciptakan generasi muda yang lebih peduli terhadap kelestarian lingkungan. Selain itu, publikasi di media massa dan jurnal ilmiah memperkuat profil Desa Pengudang sebagai destinasi ekowisata berbasis teknologi, sekaligus mendorong adopsi teknologi yang inklusif melalui kolaborasi antara akademisi, POKDARWIS, dan masyarakat lokal.

Untuk menjaga keberlanjutan dan memperluas dampak program, beberapa langkah pengembangan lebih lanjut perlu diprioritaskan. Salah satunya adalah pengembangan fitur tambahan pada aplikasi *Mangrove ID*, seperti modul edukasi tentang fauna di sekitar mangrove dan integrasi dengan platform wisata lainnya untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Selain itu, sosialisasi aplikasi perlu diperluas ke sekolah-sekolah dan komunitas lain di wilayah pesisir, melibatkan lebih banyak anak-anak dan generasi muda sebagai agen perubahan dalam upaya konservasi mangrove. Untuk memastikan efektivitas jangka panjang, monitoring dan evaluasi berkala sangat diperlukan agar aplikasi tetap relevan dan sesuai dengan kebutuhan lapangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan kepada DRTPM (Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Riset dan Teknologi, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi Melalui Program Skema PKM Anggaran tahun 2024. Program pengabdian yang diselenggarakan merupakan salah satu realisasi tridharma perguruan tinggi Universitas Maritim Raja Ali Haji melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM). Selain itu, disampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu sehingga kegiatan pengabdian ini dapat berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, R., Syakti, A. D., Idris, F., Febrianto, T., Wirayuhanto, H., & Putra Suhana, M. (2022). Pengenalan Konsep Eko-eduwisata Mangrove di Desa Wisata Pengudang Kabupaten Bintan. *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 8(1), 18–23. <https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v8i1.12463>
- Ely, A. J., Tuhumena, L., Sopaheluwakan, J., & Pattinaja, Y. (2021). Strategi Pengelolaan Ekosistem Hutan Mangrove Di Negeri Amahai. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 17(1), 57–67. <https://doi.org/10.30598/tritonvol17issue1page57-67>
- Friskila Angela, V. (2023). Strategi Pengembangan Ekowisata dalam Mendukung Konservasi Alam Danau Tahai. *JIM: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah*, 8(3), 984–993. <http://jim.unsyiah.ac.id/sejarah/mm>
- Hapsari, F. N., Maslukah, L., Dharmawan, I. W. E., & Wulandari, S. Y. (2022). Simpanan Karbon Organik Dalam Sedimen Mangrove Terhadap Pasang Surut Di Pulau Bintan. *Buletin Oseanografi Marina*, 11(1), 86–98. <https://doi.org/10.14710/buloma.v11i1.39107>
- Irawan, H., & Raza'i, T. S. (2018). Pengembangan Ekowisata Bahari Berbasis Keanekaragaman Hayati pada Pokdarwis Pengudang Bintan Mangrove di Desa Pengudang Kabupaten Bintan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Maritim*, 1(1), 1–9.
- Jatiningrum, C., Marantika, A., Rahmat Taufik, E., & Rengganis, M. (2023). Membangun Aplikasi E-Tourism Ekowisata Berbasis Android di Kabupaten Pringsewu. *NEAR: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 163–168. <https://doi.org/10.32877/nr.v2i2.750>
- Muslimin, M., Susiana, S., & Nugraha, A. H. (2021). Pengaruh Kerapatan Berbeda Terhadap Produksi Dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove *Xylocarpus granatum* Koenig, 1784 (Meliaceae:Rosids) dan *Rhizophora apiculata* Blume,1827 (Rhizophoraceae: Rosids) di Perairan Pulau Bintan. *Journal of Marine Research*, 10(2), 233–242. <https://doi.org/10.14710/jmr.v10i2.30134>
- Randongkir, H., Ohee, H. L., & Kalor, J. D. (2019). Komposisi Vegetasi dan Pemanfaatan Ekosistem Mangrove di Kawasan Wisata Alam Teluk Youtefa Kota Jayapura. *ACROPORA: Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan Papua*, 2(1). <https://doi.org/10.31957/acr.v2i1.982>
- Suhana, M. P., Kurniawati, E., Wirayuhanto, H., Idris, F., Febrianto, T., Ma'mun, A., & Yandri, F. (2023). Pembuatan Media Informasi Edu-Ekowisata Mangrove di Desa Pengudang Kabupaten Bintan. *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 9(1), 44–50. <https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v9i1.17896>
- Suhendra, T., Nugraha, S., Pradana, L., Putra, R. D., & Prayetno, E. (2022). Implementasi Energi Baru Terbarukan untuk Mendukung Ekowisata Terpadu Masyarakat Desa Pengudang Pasca Pandemi. *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian Dan Industri Terapan*, 11(02), 83–89. <http://ojs.umrah.ac.id/index.php/sustainable/article/view/5122%0Ahttps://ojs.umrah.ac.id/index.php/sustainable/article/download/5122/1875>

Halaman Ini Dikосongkan