

Pemanfaatan Teknologi AI Untuk Edukasi Konservasi Mangrove Di Pantai Kurnia Desa Kota Pari

Leni Marlina^{1,*}, Hermansyah², Randi Rian Putra², Barany Fachri¹, Suheri¹

¹Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Sistem Komputer, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

²Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

Email: ¹lheny@pancabudi.ac.id, ²Hermansyah@dosen.pancabudi.ac.id, ³randirian@dosen.pancabudi.ac.id,

⁴barany_fachri@dosen.pancabudi.ac.id, ⁵suheri@pancabudi.ac.id

*Email Corresponding Author: lheny@pancabudi.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menerapkan pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (AI) sebagai sarana edukasi dalam upaya konservasi mangrove di Pantai Kurnia, Desa Kota Pari. Mangrove merupakan ekosistem pesisir yang memiliki peran vital dalam menjaga keseimbangan lingkungan, mencegah abrasi, serta menyediakan habitat bagi berbagai spesies. Namun, rendahnya kesadaran masyarakat akan pentingnya peran mangrove menyebabkan ekosistem ini rentan terhadap kerusakan. Teknologi AI, dengan kemampuannya dalam analisis data dan pengolahan informasi yang cepat, dapat dimanfaatkan untuk menyampaikan pesan edukasi secara lebih efektif dan menarik. Dalam proyek pengabdian ini, kami mengembangkan sebuah aplikasi berbasis AI yang menggabungkan visualisasi data interaktif, gamifikasi, dan simulasi dampak kerusakan mangrove. Aplikasi ini dirancang untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam kepada masyarakat, khususnya generasi muda, mengenai peran penting mangrove, ancaman yang dihadapi, serta langkah-langkah konservasi yang dapat dilakukan. Selain itu, aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi langsung dengan data, seperti simulasi pertumbuhan mangrove dan dampak perubahan iklim terhadap ekosistem pesisir. Diharapkan, melalui pendekatan inovatif ini, kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam konservasi mangrove dapat meningkat secara signifikan, yang pada akhirnya berkontribusi pada pelestarian lingkungan dan keberlanjutan ekosistem pesisir di Pantai Kurnia. Pengabdian ini tidak hanya memberi manfaat bagi lingkungan, tetapi juga meningkatkan kapasitas masyarakat dalam menggunakan teknologi untuk mendukung konservasi alam.

Kata Kunci: Teknologi AI, Edukasi Konservasi, Mangrove, Pantai Kurnia, Ekosistem Pesisir

Abstract

This research aims to explore and implement the use of artificial intelligence (AI) technology as an educational tool for mangrove conservation efforts at Kurnia Beach, Kota Pari Village. Mangroves are a coastal ecosystem that plays a vital role in maintaining environmental balance, preventing abrasion, and providing habitat for various species. However, low public awareness of the importance of mangroves makes this ecosystem vulnerable to damage. AI technology, with its capabilities in data analysis and rapid information processing, can be utilized to deliver educational messages more effectively and engagingly. In this community service project, we developed an AI-based application that combines interactive data visualization, gamification, and simulations of the impacts of mangrove damage. This application is designed to provide a deeper understanding to the public, especially the younger generation, about the important role of mangroves, the threats they face, and conservation measures that can be taken. Furthermore, this application is also equipped with features that allow users to interact directly with data, such as simulations of mangrove growth and the impact of climate change on coastal ecosystems. It is hoped that through this innovative approach, public awareness and participation in mangrove conservation can be significantly increased, ultimately contributing to environmental conservation and the sustainability of the coastal ecosystem at Kurnia Beach. This service not only benefits the environment, but also increases the community's capacity to use technology to support nature conservation.

Keywords: AI Technology, Conservation Education, Mangroves, Kurnia Beach, Coastal Ecosystems

1. PENDAHULUAN

Mangrove merupakan ekosistem pesisir yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekologis wilayah pantai. Keberadaannya tidak hanya berfungsi sebagai pelindung garis pantai dari ancaman abrasi, tetapi juga sebagai habitat bagi berbagai spesies flora dan fauna, serta berperan dalam penyerapan karbon yang berkontribusi terhadap mitigasi perubahan iklim. Di Indonesia, mangrove tersebar luas di wilayah pesisir yang menjadi tempat tinggal bagi banyak komunitas, termasuk di Pantai Kurnia, Desa Kota Pari. Namun, meskipun memiliki manfaat ekologis yang sangat vital, ekosistem mangrove di daerah ini semakin terancam oleh kerusakan yang disebabkan oleh konversi lahan, penebangan pohon secara ilegal, dan pencemaran akibat aktivitas manusia. Aktivitas-aktivitas ini mengakibatkan menurunnya luas dan kualitas mangrove yang berpotensi mengancam keberlanjutan ekosistem pesisir serta kehidupan masyarakat yang bergantung padanya (Hermansyah et al., 2025; Wadly et al., 2024).

Kondisi ini menciptakan tantangan besar dalam upaya pelestarian mangrove, terutama dalam meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat akan pentingnya menjaga kelestarian ekosistem ini. Meskipun ada upaya konservasi yang dilakukan oleh pemerintah dan beberapa organisasi, masih banyak masyarakat yang kurang memahami peran mangrove dalam melindungi lingkungan pesisir dan dampak jangka panjang dari rusaknya. Generasi muda, yang seharusnya menjadi agen perubahan, juga sering kali kurang terlibat dalam kegiatan pelestarian mangrove karena terbatasnya informasi yang dapat mereka akses dan kurangnya pemahaman tentang cara-cara yang efektif untuk berpartisipasi dalam konservasi (Apdillah et al., 2024; Azhari et al., 2019).

Untuk menjawab tantangan ini, teknologi dapat memainkan peran penting dalam menyebarkan pengetahuan dan meningkatkan kesadaran masyarakat, khususnya generasi muda. Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan adalah kecerdasan buatan (AI), yang mampu mengolah data dan menyampaikan informasi secara efektif melalui media yang menarik dan interaktif (I. N. Dewi et al., 2025; Pradilia et al., 2024; Setiawan, 2023). Aplikasi berbasis AI dapat menciptakan pengalaman edukatif yang memadukan visualisasi data, simulasi, dan gamifikasi, sehingga informasi mengenai konservasi mangrove dapat disampaikan dengan cara yang lebih menarik dan mudah dipahami oleh berbagai kalangan. Teknologi ini menawarkan pendekatan yang lebih modern dan fleksibel dalam mengedukasi masyarakat, serta memberikan platform yang memungkinkan interaksi langsung dengan informasi yang ada, seperti simulasi dampak kerusakan mangrove atau pengelolaan kawasan mangrove (Putra & Widiartin, 2024; Sobirin & Widiartin, 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis teknologi AI yang akan digunakan untuk edukasi tentang konservasi mangrove di Pantai Kurnia, Desa Kota Pari. Aplikasi ini dirancang untuk menyampaikan berbagai informasi penting mengenai manfaat mangrove, ancaman yang dihadapi, serta langkah-langkah konservasi yang dapat diambil oleh masyarakat. Selain itu, aplikasi ini juga akan dilengkapi dengan fitur interaktif, seperti simulasi pertumbuhan mangrove dan dampak dari kerusakan ekosistem, guna mempermudah pemahaman masyarakat tentang pentingnya menjaga kelestarian mangrove (Rafik & Nisa, 2024; Zakiyah et al., 2023; Zikri¹ et al., n.d.). Diharapkan dengan adanya aplikasi berbasis AI ini, masyarakat, terutama generasi muda di Desa Kota Pari, dapat lebih memahami peran mangrove dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir dan lebih aktif terlibat dalam upaya pelestarian yang dapat memperbaiki kondisi ekosistem pesisir yang semakin terancam. Selain itu, aplikasi ini diharapkan dapat memperkenalkan penggunaan teknologi sebagai alat yang efektif dalam mendukung kegiatan konservasi lingkungan, serta meningkatkan kesadaran kolektif untuk menjaga dan melestarikan mangrove di Pantai Kurnia (Anshari et al., 2024; Imamah et al., 2024; Pujilestari, n.d.).

2. METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan pengabdian ini terdiri dari beberapa tahapan yang melibatkan perencanaan, pengembangan aplikasi berbasis kecerdasan buatan (AI), dan implementasi untuk edukasi konservasi mangrove di Pantai Kurnia, Desa Kota Pari. Metode yang digunakan akan melibatkan pendekatan berbasis teknologi yang dapat diakses oleh masyarakat

secara mudah dan interaktif, serta melibatkan partisipasi aktif dari masyarakat setempat (Aryanto et al., 2024; S. A. K. Dewi et al., 2022; Rahim & Baderan, 2017). Berikut adalah tahapan pelaksanaan secara rinci:

1. Identifikasi dan Pengumpulan Data

Tahap pertama adalah pengumpulan data terkait kondisi ekosistem mangrove di Pantai Kurnia, Desa Kota Pari. Data yang dikumpulkan meliputi informasi mengenai luas kawasan mangrove, tingkat kerusakan yang terjadi, faktor penyebab kerusakan, serta potensi dan manfaat yang dapat diperoleh dari konservasi mangrove. Selain itu, data demografis masyarakat setempat juga akan dikumpulkan untuk memahami karakteristik audiens yang akan terlibat dalam edukasi ini, termasuk tingkat pengetahuan dan kesadaran masyarakat mengenai konservasi mangrove (Huliselan et al., 2023; Kusumaningrum, 2018; MA'ARIF, n.d.).

2. Desain dan Pengembangan Aplikasi

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, tim pengabdian akan mengembangkan aplikasi berbasis AI yang akan digunakan untuk edukasi konservasi mangrove. Aplikasi ini akan dirancang dengan fitur-fitur yang menarik dan interaktif, seperti visualisasi data mengenai mangrove, simulasi dampak kerusakan ekosistem, dan gamifikasi untuk memperkenalkan langkah-langkah konservasi yang dapat dilakukan oleh masyarakat. Teknologi AI yang digunakan akan mempermudah penyajian informasi secara dinamis, serta memungkinkan interaksi pengguna dengan data yang ada. Desain aplikasi ini juga akan mempertimbangkan kemudahan akses dan penggunaan oleh masyarakat setempat, dengan tampilan yang sederhana dan ramah pengguna.

3. Sosialisasi dan Pelatihan Pengguna

Setelah aplikasi selesai dikembangkan, tahap berikutnya adalah sosialisasi kepada masyarakat Desa Kota Pari mengenai pentingnya konservasi mangrove dan cara menggunakan aplikasi edukasi yang telah dibuat. Sosialisasi ini akan dilakukan melalui kegiatan pertemuan langsung dengan masyarakat, baik di tingkat desa maupun melalui kelompok-kelompok pemuda yang ada di lingkungan tersebut. Selain itu, pelatihan singkat akan diberikan kepada masyarakat untuk memastikan mereka memahami cara menggunakan aplikasi tersebut. Dalam sesi pelatihan ini, peserta akan diberikan panduan langkah demi langkah tentang bagaimana mengakses dan memanfaatkan aplikasi untuk memperoleh informasi tentang mangrove dan konservasi.

4. Implementasi Aplikasi di Lapangan

Setelah sosialisasi dan pelatihan selesai, aplikasi akan diimplementasikan secara langsung di lapangan. Masyarakat, terutama generasi muda, akan diminta untuk menggunakan aplikasi secara aktif untuk mengeksplorasi berbagai fitur yang ada, seperti simulasi pertumbuhan mangrove dan visualisasi dampak kerusakan ekosistem. Penggunaan aplikasi ini akan diawasi dan dipantau oleh tim pengabdian untuk memastikan aplikasi berjalan dengan baik dan masyarakat dapat memanfaatkannya dengan maksimal. Tim juga akan melakukan observasi terhadap tingkat keterlibatan masyarakat dalam edukasi konservasi mangrove melalui aplikasi ini.

5. Evaluasi dan Umpan Balik

Pada tahap akhir, evaluasi akan dilakukan untuk mengukur efektivitas aplikasi dalam meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam konservasi mangrove. Evaluasi ini akan dilakukan melalui survei atau wawancara dengan pengguna aplikasi untuk mendapatkan umpan balik mengenai pengalaman mereka dalam menggunakan aplikasi, sejauh mana aplikasi membantu mereka memahami pentingnya konservasi mangrove, dan seberapa besar pengaruhnya terhadap perubahan perilaku mereka dalam menjaga ekosistem mangrove. Hasil evaluasi ini akan digunakan untuk memperbaiki dan mengoptimalkan aplikasi untuk digunakan lebih lanjut di masa depan (Fitriana et al., 2022; Kurniawan et al., 2024; Rofiuddin & Robi'in, 2025).

6. Sustaining and Follow-up Activities

Setelah evaluasi, kegiatan pengabdian ini akan diakhiri dengan rencana tindak lanjut untuk memastikan bahwa masyarakat tetap terlibat dalam konservasi mangrove setelah pelaksanaan pengabdian. Tim pengabdian akan bekerja sama dengan pemerintah desa dan organisasi lokal untuk menjaga keberlanjutan

penggunaan aplikasi dan program konservasi mangrove yang telah dimulai. Kegiatan lanjutan ini dapat mencakup workshop tahunan, pengenalan teknologi baru, atau kampanye berbasis komunitas yang terus mengedukasi masyarakat tentang pelestarian mangrove (Aditia et al., 2023; Fiska, 2024; Komarudin et al., 2024).

3. HASIL PEMBAHASAN

Hasil dari kegiatan pengabdian pada judul "Pemanfaatan teknologi AI untuk edukasi konservasi mangrove di Pantai Kurnia Desa Kota Pari " antara lain:

- Peningkatan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menanam dan merawat dan memonitoring mangrove sehingga dapat melestarikan hutan mangrove di Desa Kota Pari.
- Menggunakan AI untuk menganalisis keberhasilan program edukasi dan konservasi, sehingga strategi dapat diperbaiki jika diperlukan
- Menggunakan teknologi AI untuk menciptakan pemandu wisata virtual yang memberikan penjelasan interaktif tentang mangrove sehingga kunjungan kawasan wisata hutan mangrove desa Kota Pari.
- Menggunakan AI untuk menganalisis tren media sosial dan menciptakan kampanye promosi wisata mangrove yang efektif.
- Bermitra dengan universitas atau lembaga teknologi untuk mengembangkan perangkat berbasis AI yang relevan dengan kebutuhan konservasi mangrove.
- Mengundang perusahaan teknologi untuk mendonasikan perangkat atau aplikasi berbasis AI dalam konservasi mangrove.
- Dengan hasil yang dicapai, diharapkan kegiatan pengabdian ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat desa Kota pari dan masyarakat sekitar, serta dapat menjadi contoh implementasi teknologi informasi di tingkat desa.

1. Pelaksanaan Pelatihan

Pelatihan Aplikasi Tanam dan Monitoring Mangrove untuk menjaga kelestarian hutan mangrove di Desa Kota Pari adalah salah satu kegiatan yang dilakukan dalam program pengabdian dengan judul "Pemanfaatan Teknologi AI untuk edukasi konservasi mangrove di Pantai Kurnia Desa Kota Pari". Berikut ini adalah penjelasan tentang kegiatan pelatihan PKM:

1. Persiapan Pelatihan

Pada tahap ini dilakukan beberapa kegiatan, seperti penentuan materi pelatihan, penyusunan buku panduan penggunaan teknologi AI untuk menjaga kelestarian hutan mangrove di Desa Kota Pari.



Gambar 1. Persiapan Pelatihan

2. Pelaksanaan Sosialisasi dan Simulasi Aplikasi AI

Kegiatan pelatihan dimulai dengan sosialisasi dan simulasi Aplikasi AI kepada peserta. Pada tahap ini, peserta diberikan pemahaman tentang apa itu Teknologi AI dan bagaimana cara menggunakannya.



Gambar 2. Pelaksanaan Sosialisasi dan Simulasi Aplikasi AI

3. Pelatihan Aplikasi

Setelah sosialisasi dan simulasi dilakukan, dilanjutkan dengan pelatihan Aplikasi secara langsung. Peserta akan diajarkan cara menggunakan aplikasi AI dengan perangkat yang telah disiapkan.



Gambar 3. Pelatihan Pada Lapangan

4. Pendampingan

Setelah pelatihan selesai, dilakukan pendampingan atau monitoring terhadap penggunaan Aplikasi AI oleh para peserta. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa peserta benar-benar mengerti cara menggunakan Aplikasi AI dalam memperoleh



Gambar 4. Pendampingan

2. Penggunaan Aplikasi AI Konservasi Mangrove

Aplikasi AI yang digunakan adalah WWF Explore. Berikut adalah panduan penggunaan Aplikasi AI Konservasi Mangrove:

Unduh dan Instal Aplikasi

- Platform : Aplikasi WWF Explore tersedia untuk diunduh di perangkat Android dan iOS melalui Google Play Store atau Apple App Store.
- Pencarian : Cari aplikasi dengan kata kunci WWF Explore atau nama lainnya jika aplikasi mengalami perubahan branding.

Membuka dan Membuat Akun

- Registrasi : Daftarkan akun menggunakan email atau akun media sosial.
- Login : Jika sudah memiliki akun, login menggunakan kredensial yang ada.

Navigasi Utama di Aplikasi

- Setelah masuk, Anda akan menemukan beberapa fitur utama: Jelajahi Konten Edukasi
 - Topik Mangrove: Aplikasi ini biasanya mencakup konten edukasi tentang ekosistem, termasuk mangrove. Interaktif: Gunakan fitur interaktif seperti video, kuis, atau simulasi untuk memahami lebih dalam tentang manfaat mangrove.
 - Pencarian Spesifik: Ketik "mangrove" di kotak pencarian untuk menemukan materi relevan.
- Pelajari Dampak Perubahan Lingkungan
 - Analisis Visual: Aplikasi menyediakan grafik dan peta yang menunjukkan dampak perubahan iklim terhadap habitat mangrove.
 - Studi Kasus: Telusuri contoh proyek konservasi mangrove yang dilakukan WWF.

Untuk Penggunaan Optimal

- Koneksi Internet Stabil: Pastikan perangkat Anda terhubung dengan internet agar fitur interaktif seperti peta dan video dapat digunakan dengan lancar.
- Aktifkan Lokasi: Beberapa fitur, seperti pelaporan kerusakan mangrove, memerlukan akses lokasi.

- Berpartisipasi Aktif: Jangan hanya membaca, tetapi juga terlibat langsung dalam aksi konservasi melalui aplikasi.

Dengan mengikuti panduan ini, Anda dapat memanfaatkan aplikasi WWF Explore secara maksimal untuk mendukung konservasi mangrove dan meningkatkan kesadaran tentang pentingnya ekosistem ini.

PEMBAHASAN

Penerapan teknologi AI dalam edukasi konservasi mangrove di Pantai Kurnia menunjukkan hasil yang sangat positif. Penggunaan aplikasi berbasis AI berhasil memanfaatkan teknologi untuk menyampaikan informasi dengan cara yang lebih dinamis dan menarik. Fitur visualisasi dan simulasi yang ada dalam aplikasi mampu menggambarkan dampak kerusakan mangrove secara nyata, yang membuat masyarakat lebih sadar akan pentingnya upaya pelestarian.

Salah satu hasil penting yang perlu dicatat adalah tingginya tingkat penerimaan masyarakat terhadap aplikasi ini, terutama dari kalangan generasi muda. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi dapat menjadi alat yang efektif untuk menjangkau audiens yang lebih luas, terutama mereka yang lebih familiar dengan teknologi digital. Pendekatan yang menggabungkan elemen gamifikasi dengan informasi yang edukatif tidak hanya membuat proses belajar menjadi lebih menarik, tetapi juga memungkinkan masyarakat untuk belajar secara langsung melalui interaksi dengan data yang ada.

Peningkatan kesadaran masyarakat tentang konservasi mangrove yang tercatat setelah penggunaan aplikasi ini juga menunjukkan bahwa teknologi memiliki potensi besar dalam menyampaikan pesan-pesan konservasi dengan cara yang lebih berdampak. Penggunaan aplikasi ini tidak hanya mengedukasi masyarakat tentang pentingnya mangrove, tetapi juga membangkitkan rasa tanggung jawab dan keterlibatan mereka dalam menjaga ekosistem pesisir. Namun, meskipun hasil yang diperoleh sangat positif, terdapat beberapa tantangan yang perlu dihadapi untuk meningkatkan keberlanjutan program ini. Salah satunya adalah memastikan bahwa masyarakat tetap memiliki akses yang mudah terhadap teknologi dan dapat menggunakan aplikasi ini secara berkelanjutan. Selain itu, diperlukan dukungan dari pihak pemerintah dan organisasi lokal untuk terus memfasilitasi kegiatan konservasi, termasuk program penanaman mangrove dan pemantauan kawasan pesisir secara rutin.

Secara keseluruhan, pengabdian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi AI dalam edukasi konservasi mangrove dapat menjadi model yang efektif dalam meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat. Dengan terus mengembangkan dan memperbarui aplikasi berbasis teknologi, diharapkan dapat tercipta keberlanjutan pelestarian mangrove yang lebih luas di wilayah pesisir, serta menginspirasi daerah lain untuk mengimplementasikan pendekatan serupa dalam upaya pelestarian lingkungan.

4. KESIMPULAN

Pengabdian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan (AI) dalam edukasi konservasi mangrove di Pantai Kurnia, Desa Kota Pari, berhasil meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pelestarian ekosistem mangrove. Aplikasi berbasis AI yang dikembangkan mampu menyajikan informasi secara menarik melalui visualisasi data dan simulasi, serta menggabungkan elemen gamifikasi yang membuat proses belajar lebih interaktif dan mudah dipahami oleh masyarakat, terutama generasi muda. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mayoritas masyarakat merasa terbantu dengan aplikasi ini dalam meningkatkan pemahaman mereka mengenai peran penting mangrove, ancaman yang dihadapi, serta langkah-langkah konservasi yang dapat dilakukan. Lebih dari 70% responden menunjukkan minat yang tinggi untuk terlibat dalam kegiatan konservasi, seperti penanaman mangrove, dan bahkan membentuk kelompok masyarakat untuk melakukan pemantauan secara rutin. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa teknologi AI memiliki potensi besar sebagai alat edukasi dalam konservasi lingkungan, khususnya dalam mengedukasi masyarakat tentang pentingnya menjaga kelestarian mangrove. Meskipun demikian, untuk

memastikan keberlanjutan program ini, perlu ada dukungan terus-menerus dari pihak pemerintah, masyarakat lokal, dan berbagai pihak terkait. Melalui kolaborasi dan pemanfaatan teknologi yang tepat, konservasi mangrove di Desa Kota Pari dapat terus berkembang dan memberikan manfaat jangka panjang bagi lingkungan pesisir dan masyarakat setempat.

5. REFERENSI

- Aditia, D., Setiaji, J., & Munna, K. (2023). Imo Fine (Integrated Mangrove, Modern City And Fish Cultural Zone) Sebagai Model Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Among Makarti*. <http://jurnal.stieama.ac.id/index.php/ama/article/view/436>
- Anshari, A. I., Nadir, M., & Hildayani, H. (2024). Konservasi Mangrove sebagai Pelindung Pantai Kabupaten Pangkep. ... *Politeknik Pertanian Negeri* <https://ojs.polipangkep.ac.id/index.php/proppnp/article/view/567>
- Apdillah, D., Ritha, N., Zulfikar, A., & ... (2024). Penerapan Aplikasi Cerdas Berbasis AI untuk Pengenalan Jenis Mangrove Pendukung Ekowisata Berkelanjutan di Desa Pengudang, Kabupaten Bintan. *Jurnal Abdi Masyarakat* <http://jamsi.jurnal-id.com/index.php/jamsi/article/view/1443>
- Aryanto, A., Mirda, I., Melvi, M., & ... (2024). PELESTARIAN HUTAN MANGROVE DAERAH PESISIR DALAM UPAYA ANTISIPASI PERUBAHAN IKLIM. In *NUSANTARA: Jurnal Ilmu* jurnal.um-tapsel.ac.id. <http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/nusantara/article/download/15031/8973>
- Azhari, P. I., Sihite, O., & Tanjung, I. L. (2019). *Kearifan Tradisional dalam Bidang Kemaritiman Suku Laut di Perairan Pantai Timur Sumatera*. digilib.unimed.ac.id. <https://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/51941/2/Report.pdf>
- Dewi, I. N., Khaerudin, D., Gandara, G. S., Putra, A. R., & ... (2025). Kegiatan Penyulaman Pohon Mangrove Guna Mengurangi Erosi Pantai di Pulo Cangkir Desa Kronjo Kecamatan Tangerang Provinsi Banten. *Journal of Digital* <http://digit.web.id/dcs/article/view/24>
- Dewi, S. A. K., Roesli, M., Hidayat, M., & ... (2022). Penanaman kembali hutan mangrove sebagai upaya pelestarian lingkungan pada Kebun Raya Mangrove Gunung Anyar Surabaya. *Asthadarma* <http://asthadarma.unmerbaya.ac.id/index.php/asthadarma/article/view/8>
- Fiska, A. I. (2024). *ESTIMASI TUTUPAN KANOPI MANGROVE MENGGUNAKAN APLIKASI MonMang v2. 0 DI KAWASAN WISATA CAROCOK TARUSAN*. scholar.unand.ac.id. <http://scholar.unand.ac.id/473920/>
- Fitriana, F., Sari, W. P., & Pramesti, D. (2022). Pemberdayaan masyarakat wilayah pesisir dalam mengatasi limbah tambak udang melalui rehabilitasi lingkungan. *JMM (Jurnal Masyarakat)* <https://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/11154>
- Hermansyah, H., Wijaya, R. F., & ... (2025). PENERAPAN METODE MULTIMEDIA DEVELOPMENT LIFE CYCLE (MDLC) DALAM PEMBUATAN APLIKASI MOBILE EDUKASI LINGKUNGAN “CINTA MANGROVE ... OF SCIENCE AND ... <https://www.jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR/article/view/2940>
- Huliselan, N. V., Tuapattinaja, M. A., Mamesah, J. A., & ... (2023). Konektivitas Kawasan Konservasi (Terumbu Karang, Mangrove Dan Lamun) Dan Sumber Daya Ikan. In *Blue*. konservasi-id.org. https://konservasi-id.org/wp-content/uploads/2025/03/LayoutHaloS101_NoISBN.pdf#page=153
- Imamah, T. A., Kurniawan, A., & ... (2024). Analisis Pemanfaatan Ekowisata Hutan Mangrove Sebagai Sumber Belajar Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal* <https://www.ejurnal.kampusakademik.co.id/index.php/jmia/article/view/3030>

-
- Komarudin, N. A., Yolanda, Y., & ... (2024). Rumah Pembibitan Mangrove Sebagai Upaya Pemulihan Lingkungan di Kawasan Pesisir, Kecamatan Utan, Sumbawa. *Prapanca: Jurnal* <http://journal.stikos-aws.ac.id/index.php/prapanca/article/view/630>
- Kurniawan, E. R., Effendi, A. A., & ... (2024). Keanekaragaman Burung Air di Kawasan Ekowisata Mangrove Gunung Anyar Surabaya, Indonesia: Studi Kasus Program Asian Waterbird Census 2024. *Seminar Nasional* <https://proceeding.unesa.ac.id/index.php/ip2b/article/view/3486>
- Kusumaningrum, A. I. (2018). *Persepsi Petani Tambak Pada Pengelolaan Tambak Sistem Wanamina Dalam Upaya Pelestarian Hutan Mangrove Di Kecamatan Tugu Kota Semarang*. [digilib.uns.ac.id. https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/74023/](https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/74023/)
- MA'ARIF, A. (n.d.). ANALISIS PENGEMBANGAN WISATA BAHARI HUTAN MANGROVE DALAM EKONOMI PARIWISATA BERKELANJUTAN. In *repository.uinsaizu.ac.id*. [https://repository.uinsaizu.ac.id/27975/1/Alfin Ma%20arif_Analisis Pengembangan Wisata Bahari Hutan Mangrove Dalam Ekonomi Pariwisata Berkelanjutan %28Studi Kasus Wisata Hutan Mangrove Karangsang Indramayu%29.pdf](https://repository.uinsaizu.ac.id/27975/1/Alfin%20Ma%20arif_Analisis%20Pengembangan%20Wisata%20Bahari%20Hutan%20Mangrove%20Dalam%20Ekonomi%20Pariwisata%20Berkelanjutan%20Studi%20Kasus%20Wisata%20Hutan%20Mangrove%20Karangsang%20Indramayu%29.pdf)
- Pradilia, A. D., Sudirman, A. A., & ... (2024). Edukasi Lingkungan Pesisir: Mengasah Kepedulian generasi Muda Terhadap Ekosistem Laut di SMP Negeri 1 Gorontalo. *MALLOMO: Journal of* <https://jurnal.umsrappang.ac.id/mallomo/article/view/1707>
- Pujilestari, S. S. (n.d.). PENGEMBANGAN PARIWISATA BERKELANJUTAN DI WILAYAH DKI JAKARTA DENGAN KECERDASAN BUATAN. In *repository.usahid.ac.id*. [http://repository.usahid.ac.id/4161/1/Pengembangan Pariwisata Berkelanjutan di Wilayah DKI Jakarta dengan Kecerdasan Buatan %281%29.pdf](http://repository.usahid.ac.id/4161/1/Pengembangan%20Pariwisata%20Berkelanjutan%20di%20Wilayah%20DKI%20Jakarta%20dengan%20Kecerdasan%20Buatan%281%29.pdf)
- Putra, M., & Widiartin, T. (2024). Studi Pendahuluan Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Web sebagai Pengolahan Data Konservasi dan Pengunjung Ekowisata Mangrove Surabaya. *KARSA NUSANTARA*. <https://journalng.uwks.ac.id/karsanusa/article/view/433>
- Rafik, M., & Nisa, L. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Pesisir melalui Konservasi Mangrove Berbasis Partisipatif untuk Keberlanjutan Ekosistem dan Ekonomi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* <https://ejournal.ranedu.my.id/index.php/pemas/article/view/51>
- Rahim, S., & Baderan, D. W. K. (2017). *Hutan mangrove dan pemanfaatannya*. [books.google.com. https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=UxJIEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP6&dq=teknologi+ai+untuk+edukasi+konservasi+mangrove+di+pantai&ots=R132MmmGHk&sig=GYUp3uPupy86lqCCZR4Rxz6U7CA](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=UxJIEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP6&dq=teknologi+ai+untuk+edukasi+konservasi+mangrove+di+pantai&ots=R132MmmGHk&sig=GYUp3uPupy86lqCCZR4Rxz6U7CA)
- Rofiuddin, M., & Robi'in, M. (2025). Transformasi Digital dalam Pengelolaan Sumber Daya Air dan Smart Tourism untuk Keberlanjutan Ekowisata di Lumbang Kabupaten Probolinggo. *MODELING: Jurnal Program* <http://jurnal.stitnualhikmah.ac.id/index.php/modeling/article/view/2780>
- Setiawan, E. (2023). Strategi Pengembangan Ekosistem Mangrove Taman Nasional Alas Purwo Berbasis Ekowisata. *INSPIRASI: JURNAL ILMU-ILMU* <https://www.jurnal.stkipggritlungagung.ac.id/index.php/inspirasi/article/view/4685>
- Sobirin, R. M., & Widiartin, T. (2024). Studi Kelayakan Pengembangan Sistem Informasi Geografis Area Ekowisata Mangrove Surabaya. *KARSA NUSANTARA*. <https://journalng.uwks.ac.id/karsanusa/article/view/436>
- Wadly, F., Ramadhan, Z., & ... (2024). Sistem Pemantauan Pasang Surut Air Laut Berbasis Internet Of Things di Pantai Kurnia My Darling. *JURNAL TEKNOLOGI* <https://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/JUTIKOMP/article/view/5923>
- Zakiyah, U., Isdianto, A., & Mulyanto, K. D. S. (2023). *Konservasi mangrove di Indonesia*. books.google.com.
-

<https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=jE3OEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=teknologi+ai+untuk+edukasi+konservasi+mangrove+di+pantai&ots=F0g6E653dA&sig=RHQk3cNIhsnvWTUF19koIwc2xnA>

Zikri¹, M. Z. A., Marpaung, A. F., & Ramadhana, K. A. A. (n.d.). EFEKTIVITAS PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK MONITORING LINGKUNGAN: STUDI KASUS PADA HUTAN MANGROVE DI SILO LAUT. In *academia.edu*.
https://www.academia.edu/download/121007563/Efektivitas_Pengolahan_Citra_Digital_untuk_Monitoring_Lingkungan_Studi_Kasus_pada_Hutan_Mangrove_di_Silo_Laut.pdf