

**PERANCANGAN PROTOTYPE WEBSITE GIS UNTUK PEMETAAN VEGETASI
MANGROVE DI SEKITAR SELAT SUNDA**
(Prototype Design of GIS Website for Mapping Mangrove Vegetation in Sunda Strait)

Naddra Haddad Lubis, Amalia Rahma Dini Sihombing dan Ilsa Margiana Herawati

Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Isola, Kec. Sukasari, Kota
Bandung, Jawa Barat 40154, Indonesia
Corresponding author, e-mail: ilsa.margiana@upi.edu

ABSTRACT

Mangrove ecosystems play a critical role in maintaining environmental equilibrium by protecting shorelines from erosion, providing habitats for various species, and contributing to carbon sequestration. In the Sunda Strait, which connects the Java Sea and the Indian Ocean, mangroves are both ecologically significant and increasingly vulnerable due to human activities such as coastal development and fisheries. Certain areas, including Panaitan Island, exhibit signs of mangrove degradation, indicating significant threats to ecosystem sustainability. This study aims to develop a prototype WebGIS platform, SundaMangroveMonitor, to facilitate mapping and monitoring mangrove conditions in the Sunda Strait. SundaMangroveMonitor provides accurate and accessible data on mangrove distribution and health, supporting sustainable conservation initiatives. Using the prototype development methodology, the research includes initial stages of communication, rapid planning, and preliminary visual design, culminating in interface prototypes for the main page, about section, legend, and chatbot features. These initial designs provide a foundation for user interaction analysis and subsequent development phases. SundaMangroveMonitor is expected to raise awareness and encourage public engagement in the conservation of mangrove ecosystems within the Sunda Strait.

Keywords: Mangrove, Sunda strait, WebGIS

ABSTRAK

Ekosistem mangrove berperan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan, seperti melindungi garis pantai dari erosi, menyediakan habitat spesies, dan berkontribusi dalam penyerapan karbon. Di Selat Sunda, yang menghubungkan Laut Jawa dengan Samudra Hindia, mangrove memiliki signifikansi tinggi namun rentan terhadap aktivitas manusia, seperti pengembangan kawasan pesisir dan perikanan. Beberapa area, seperti Pulau Panaitan, menunjukkan kondisi mangrove yang rusak, menandakan ancaman serius terhadap keberlanjutannya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan prototipe WebGIS, yaitu SundaMangroveMonitor, untuk memetakan dan memantau kondisi mangrove di Selat Sunda. Platform ini memungkinkan akses informasi akurat tentang distribusi dan kesehatan mangrove, sehingga mendukung upaya konservasi berkelanjutan. Menggunakan metode pengembangan prototipe, penelitian ini mencakup tahap-tahap awal seperti komunikasi, perencanaan cepat, dan desain visual awal, menghasilkan antarmuka untuk halaman utama, about, legenda, dan chatbot. Prototipe ini memberikan gambaran awal interaksi pengguna dengan sistem, menyediakan dasar untuk evaluasi dan pengembangan lebih lanjut. Diharapkan SundaMangroveMonitor dapat berkontribusi dalam meningkatkan kesadaran dan partisipasi dalam pelestarian ekosistem mangrove di Selat Sunda.

Kata kunci: Mangrove, Selat sunda, WebGIS

PENDAHULUAN

Mangrove merupakan ekosistem pantai yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan, seperti melindungi garis pantai dari erosi, menyediakan habitat bagi berbagai spesies, serta berkontribusi terhadap penyerapan karbon. Selain itu, mangrove berfungsi sebagai penyaring sedimen dari daratan sebelum mencapai laut dan bertindak sebagai zona penyangga yang melindungi pantai dari abrasi. Kerusakan ekosistem ini dapat dikenali melalui perubahan biologis yang mengindikasikan ketidakstabilan atau kerusakan, yang bisa disebabkan oleh faktor alami maupun kegiatan manusia (Putri & Arifin, 2022).

Selat Sunda memisahkan Pulau Jawa dan Sumatra di Indonesia, serta menghubungkan Laut Jawa dengan Samudra Hindia (Li et al., 2018). Di wilayah pesisir Selat Sunda, ekosistem mangrove memiliki signifikansi yang tinggi karena kondisi geografisnya yang rentan terhadap berbagai aktivitas manusia, termasuk pengembangan kawasan pesisir dan aktivitas perikanan. Saat ini, kondisi kesehatan ekosistem mangrove di pesisir Selat Sunda masih tergolong sedang, dengan berbagai variasi keragaman spesies (Susanto et al., 2022). Namun, beberapa kawasan, seperti di Pulau Panaitan, menunjukkan kondisi vegetasi mangrove yang sudah tipis atau rusak, sehingga membutuhkan perhatian khusus (Mulyadi et al., 2021). Kondisi ini mengindikasikan bahwa ekosistem mangrove di sekitar Selat Sunda terus menghadapi ancaman seperti konversi lahan, pencemaran, dan dampak perubahan iklim. Oleh karena itu, diperlukan upaya intensif untuk memantau dan mengelola ekosistem ini secara efektif, sehingga keberlanjutannya dapat terjaga.

Di masa sekarang, teknologi informasi semakin penting dan diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk sektor kelautan, untuk mendukung proses promosi dan memperluas jangkauan informasi (Fitriasari *et al.*, 2020). Teknologi informasi telah berkembang menjadi bagian integral dari sistem informasi kelautan, yang mendukung pengambilan keputusan melalui akses cepat dan terjangkau ke data dan informasi. Sistem informasi, yang mencakup interaksi antara manusia, proses algoritmik, data, dan teknologi, menjadi semakin relevan untuk memantau kondisi lingkungan kelautan secara lebih efisien dan akurat (Arifin et al., 2023).

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mendukung pemantauan dan pengelolaan ekosistem mangrove adalah dengan memanfaatkan teknologi Sistem Informasi Geografis (GIS) melalui pengembangan WebGIS. Istilah “WebGIS” merujuk pada aplikasi yang memungkinkan distribusi data spasial kepada pengguna melalui browser web (Lestari *et al.*, 2024). Tergantung pada kemampuan perangkat lunak yang digunakan, pengguna dapat

melakukan kueri, analisis, dan mengakses data geografis secara jarak jauh melalui peramban web (Jayakumar, 2019).

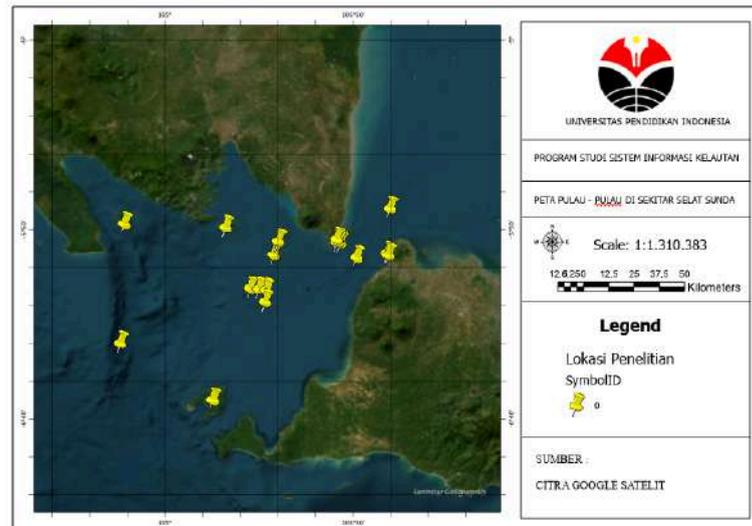
Penelitian yang relevan dilakukan oleh Fawaz dan Nababan (2021) dalam bentuk pemetaan mangrove berbasis WebGIS di wilayah pesisir Bekasi, Jawa Barat. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa aplikasi WebGIS dapat menyediakan informasi persebaran mangrove dengan lebih mudah diakses oleh pengguna. WebGIS mengintegrasikan data spasial dan peta dalam satu platform web, memudahkan pengguna dalam mengakses dan memahami kondisi ekosistem mangrove di wilayah tertentu.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah prototype website GIS yang berfungsi sebagai platform pemetaan vegetasi mangrove di sekitar Selat Sunda. Melalui prototype ini, diharapkan dapat tersaji informasi yang akurat dan mudah diakses tentang distribusi dan kondisi kesehatan vegetasi mangrove, sehingga memudahkan pengambilan keputusan terkait upaya konservasi dan pengelolaan ekosistem mangrove secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

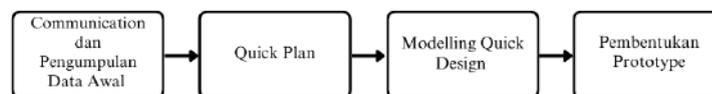
Penelitian ini berlokasi di kawasan sekitar Selat Sunda, mencakup Pulau Sangiang, Pulau Merak Besar, Pulau Merak Besar, Pulau Merak Kecil, Pulau Sebesi, Pulau Sebuku, Pulau Sertung, Pulau Panjurit, Pulau Kandanglunik, Pulau Panjukut, Pulau Dua, Pulau Tabuan, Pulau Legundi, Pulau Krakatau, Pulau Krakatau Kecil, dan Pulau Anak Krakatau. Wilayah pesisir penelitian meliputi Provinsi Bandar Lampung, yaitu Lampung Selatan, Bandar Lampung, Pesawaran, Tanggamus, dan Pesisir Barat, serta Provinsi Banten, mencakup Kota Cilegon, Kota Serang, Kabupaten Serang (termasuk Merak dan Anyer), dan Kabupaten Pandeglang.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Metode Penelitian

Metodologi pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *prototype*. Menurut Pressman (2012:50), dalam melakukan perancangan sistem yang akan dikembangkan dapat menggunakan metode *prototype* sesuai gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Prototype bukanlah sesuatu yang lengkap, tetapi sesuatu yang harus di evaluasi dan di modifikasi kembali. Menurut Yanuarti (2017), “*Prototype* adalah salah satu pendekatan dalam rekayasa perangkat lunak yang secara langsung mendemonstrasikan bagaimana sebuah perangkat lunak atau komponen-komponen perangkat lunak akan bekerja dalam lingkungannya sebelum tahapan konstruksi aktual dilakukan”. Berikut merupakan langkah-langkah atau tahapan dalam metode *prototype* (Pressman (2012: 50):

1. *Communication* dan Pengumpulan Data Awal

Tahap pertama dalam proses pengembangan perangkat lunak adalah *communication* dan pengumpulan data awal, yang berfokus pada analisis kebutuhan pengguna. Dengan melakukan analisis kebutuhan secara menyeluruh, pengembang dapat merancang solusi yang lebih tepat dan efektif untuk pengguna akhir.

2. *Quick Plan*

Tahap kedua adalah *quick plan*, di mana perencanaan kebutuhan dilakukan dengan cepat. Pada tahap ini, pengembang menganalisis data yang telah dikumpulkan untuk menentukan bagaimana perangkat lunak akan beroperasi. Ini mencakup identifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan, serta merancang tampilan program yang akan digunakan dalam pembuatan prototipe.

3. *Modelling Quick Design*

Tahap ketiga, yaitu *modelling quick design*, tahap ini melibatkan pembuatan desain awal dari sistem. Dalam fase ini, fokus utama adalah pada representasi visual dari aspek-aspek perangkat lunak yang akan terlihat oleh pengguna. Desain cepat ini memberikan gambaran umum tentang antarmuka pengguna dan fungsi sistem dari aplikasi atau website yang ingin kita buat.

4. Pembentukan *Prototype*

Selanjutnya adalah pembentukan *prototype*, di mana pengembang membuat model awal dari perangkat lunak berdasarkan desain yang telah dibuat. Prototipe ini tidak hanya mencakup pembuatan perangkat lunak itu sendiri tetapi juga melibatkan pengujian dan penyempurnaan untuk memastikan bahwa semua fitur berfungsi sesuai harapan.

Dalam penelitian ini, pengembangan perangkat lunak dibatasi hingga tahap pembuatan prototipe, tanpa melanjutkan ke proses pengujian dan penyempurnaan lebih lanjut. Hasil yang diperoleh mencakup desain antarmuka untuk beberapa halaman kunci, yaitu halaman utama, halaman tentang (about), halaman legenda (legends), dan halaman chatbot pada situs web.

Pengembangan hingga tahap prototipe ini bertujuan untuk memberikan gambaran awal mengenai fungsionalitas dan interaksi pengguna dengan sistem. Meskipun tahap pengujian dan penyempurnaan tidak dilakukan, desain antarmuka yang dihasilkan diharapkan dapat memberikan dasar yang kuat untuk evaluasi lebih lanjut dan pengembangan yang lebih komprehensif di masa mendatang.

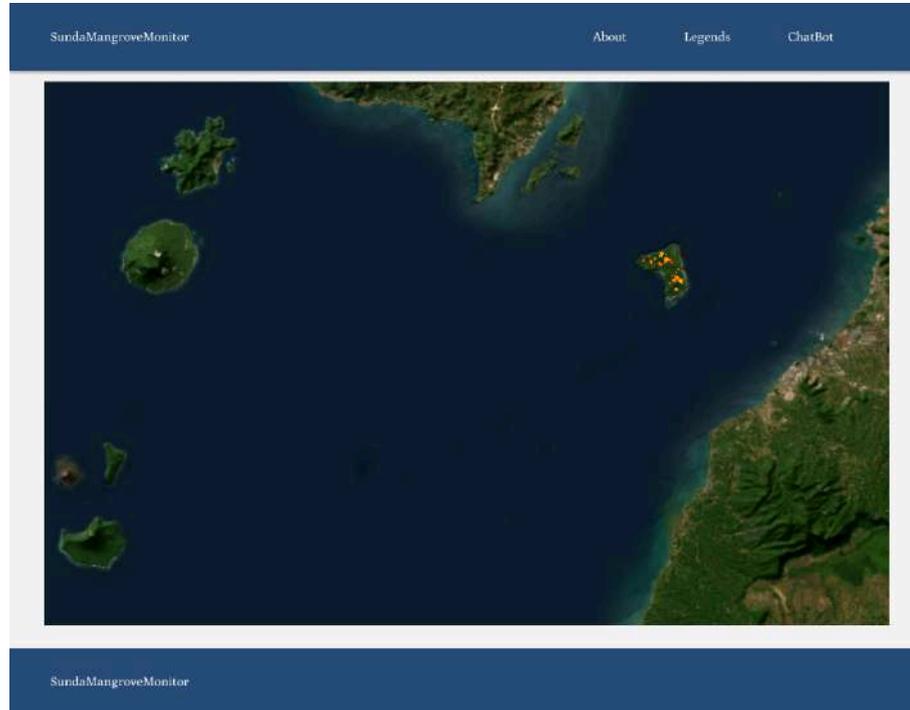
HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembuatan desain visual untuk website GIS SundaMangroveMonitor ini merupakan langkah penting guna memberikan tampilan yang lebih menarik dan informatif.

a. Halaman Utama

Halaman utama dari website SundaMangroveMonitor dirancang untuk menampilkan peta interaktif pulau-pulau di sekitar Selat Sunda, yang kemudian berfungsi sebagai

alat visualisasi yang memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi dan memahami kondisi ekosistem mangrove di sekitar wilayah tersebut. Peta ini dapat diperbesar ataupun diperkecil dan digeser, serta memberikan detail mengenai kondisi mangrove dengan menampilkan peta NDVI dari pulau yang ingin diketahui kondisinya.

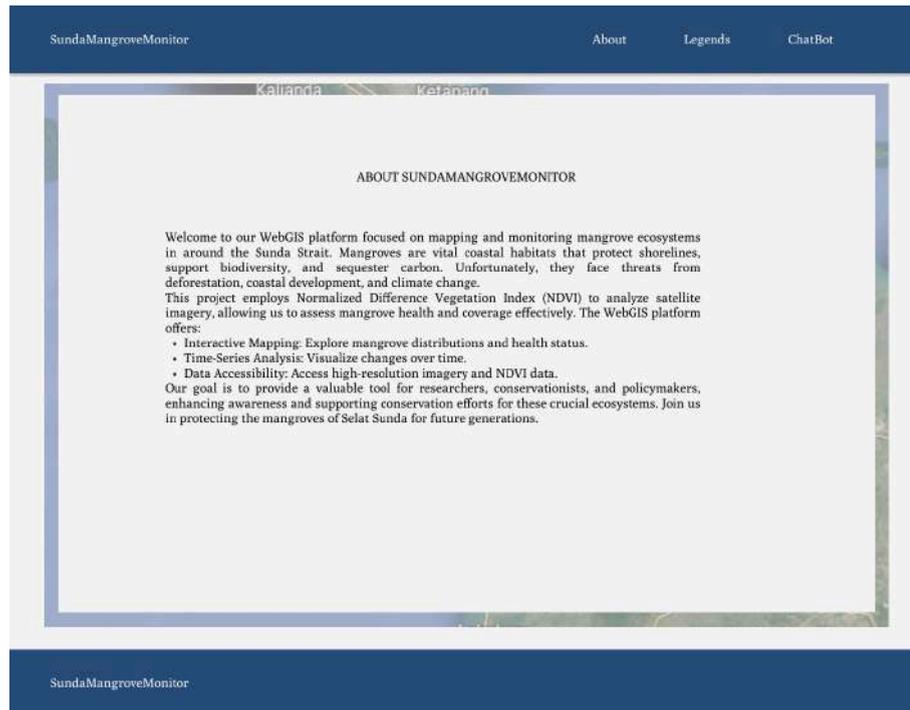


Gambar 3. Interface halaman utama

b. Halaman About

Tampilan halaman About pada website SundaMangroveMonitor ini dirancang untuk memberikan informasi mengenai tujuan dan fungsi dari pembuatan website GIS ini. Halaman About menjelaskan bahwa SundaMangroveMonitor merupakan aplikasi WebGIS yang bertujuan untuk memantau dan memetakan kondisi ekosistem mangrove pada pulau – pulau di sekitar Selat Sunda. Halaman About juga mencakup informasi mengenai fitur-fitur utama yang ditawarkan oleh website, seperti peta interaktif yang memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi lokasi mangrove secara rinci, serta akses ke data dan informasi terkait kondisi ekosistem.

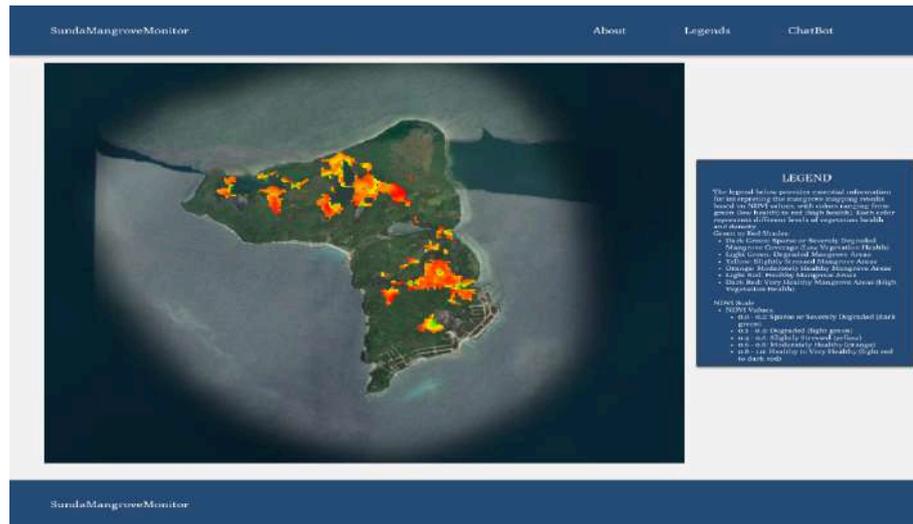
Dengan menyajikan informasi yang jelas dan terperinci, halaman About bertujuan untuk meningkatkan kesadaran pengguna tentang pentingnya pelestarian mangrove dan mendorong partisipasi aktif dalam upaya konservasi.



Gambar 4. Interface halaman about website

c. Halaman Legends

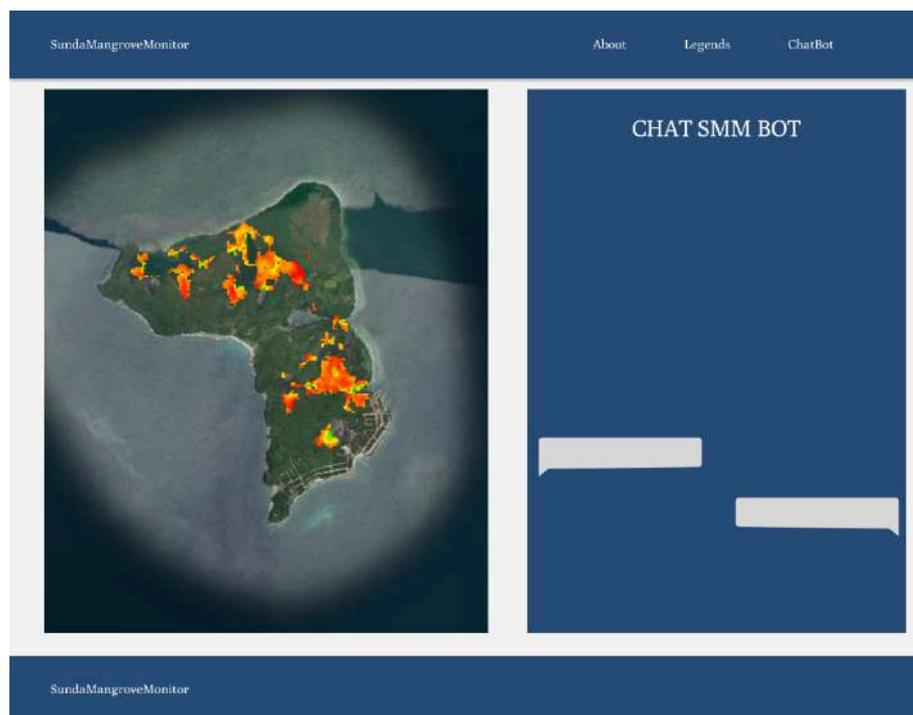
Halaman Legends pada website SundaMangroveMonitor ini dirancang untuk memberikan informasi yang diperlukan kepada pengguna saat mereka berinteraksi dengan peta dengan tujuan agar pengguna dapat mengerti kondisi dari mangrove di wilayah tersebut. Ketika pengguna menekan salah satu pulau yang ditampilkan di peta, sistem secara otomatis akan menampilkan legenda yang relevan, memberikan rincian informasi mengenai kondisi mangrove pulau tersebut. Informasi yang ditampilkan dalam legenda mencakup berbagai aspek pada peta mangrove, seperti penjelasan untuk setiap kelas warna, dan untuk setiap nilai rentang kelas.



Gambar 5. Interface halaman legends website

d. Halaman Chatbot

Halaman Chatbot pada website SundaMangroveMonitor dirancang untuk memberikan interaksi langsung antara pengguna dan sistem, memungkinkan pengguna untuk mengajukan pertanyaan terkait kondisi mangrove di sekitar Selat Sunda. Chatbot ini berfungsi sebagai asisten virtual yang siap menjawab berbagai pertanyaan yang mungkin dimiliki pengguna, mulai dari informasi dasar mengenai ekosistem mangrove kondisi kesehatan mangrove di pulau-pulau sekitar selat sunda tersebut.



Gambar 6. Interface halaman Chatbot website

KESIMPULAN

Ekosistem mangrove di Selat Sunda memiliki peran esensial dalam menjaga keseimbangan lingkungan, antara lain dengan melindungi garis pantai dari erosi, menyediakan habitat bagi berbagai spesies, serta berkontribusi dalam penyerapan karbon. Namun, keberadaan mangrove di wilayah ini semakin terancam oleh aktivitas manusia, seperti pengembangan pesisir dan perikanan, serta oleh dampak perubahan iklim yang mempercepat degradasi lingkungan. Beberapa kawasan, seperti Pulau Panaitan, menunjukkan tanda-tanda kerusakan mangrove yang signifikan, sehingga memerlukan perhatian dan tindakan konservasi yang berkelanjutan.

Untuk menghadapi masalah ini, penelitian ini berhasil merancang *prototype* SundaMangroveMonitor, sebuah platform WebGIS prototipe yang dirancang untuk memetakan dan memantau kondisi vegetasi mangrove di sekitar Selat Sunda. SundaMangroveMonitor menyajikan data yang akurat mengenai distribusi dan kondisi kesehatan mangrove melalui tampilan yang interaktif dan mudah diakses oleh masyarakat luas. Pengembangan platform ini menggunakan metode prototipe, yang melibatkan tahapan perencanaan cepat, desain awal, hingga pembuatan interface dasar untuk halaman utama, informasi (About), legenda, dan chatbot.

Melalui platform ini, diharapkan akan muncul kesadaran yang lebih luas di kalangan masyarakat mengenai pentingnya pelestarian ekosistem mangrove, serta meningkatkan partisipasi publik dalam upaya konservasi di Selat Sunda. Prototipe SundaMangroveMonitor menjadi langkah awal yang penting untuk menciptakan sistem pemantauan yang lebih komprehensif di masa mendatang, yang dapat terus dikembangkan dan disempurnakan untuk mendukung pelestarian mangrove secara efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam terlaksananya penelitian ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Pendidikan Indonesia, khususnya Program Studi Sistem Informasi Kelautan, atas dukungan fasilitas dan bimbingan yang diberikan selama proses penelitian. Terima kasih juga kepada

rekan-rekan sejawat yang telah memberikan masukan berharga dalam penyusunan prototipe dan konsep SundaMangroveMonitor. Dukungan dari keluarga serta teman-teman terdekat turut menjadi motivasi bagi peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan upaya konservasi mangrove di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, W. A., Minsaris, L. O. A., Rosalia, A. A., Satibi, A., Rudi, M., Dzikrillah, A., Apriansyah, M. R., & Efendi, E. (2023). Bibliometric computational mapping analysis of publications of marine information system using VOSviewer. *Journal of Engineering Science and Technology*, 18(6), 3018–3028.
- Fawaz, F., & Nababan, R. J. (2021). Pemetaan Mangrove dalam Bentuk Webgis (Studi Kasus: Muara Gembong). *TEKNIMEDIA: Teknologi Informasi dan Multimedia*, 2(2), 46-55.
- Fitriasari, N., Rosalia, A., Anzani, L., Lestari, D., Widiyanto, K., Arifin, W., Tirtana, D., Fawaz, F., & Rahardjo, C. (2020). Website E-Commerce sebagai Media Promosi Penjualan Pengolahan Hasil Laut Kelompok Istri-Istri Nelayan di Karangantu. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 5(4), 927-934. <https://doi.org/10.30653/002.202054.669>
- Jayakumar, K. (2019). Managing mangrove forests using open source-based webgis. In *Coastal management* (pp. 301-321). Academic Press.
- Lestari, D. A., Arifin, W. A., Fitriasari, N. S., Ahmad, T. E., Rais, A., & Azhari, D. R. (2024). Automatic Geographic Information System algorithm for temporal mangrove observation: A case study in Gopek Beach, North Banten. *Jurnal Pendidikan Geografi: Kajian, Teori, dan Praktek dalam Bidang Pendidikan dan Ilmu Geografi*, 27(2), 4.
- Li, S., Wei, Z., Susanto, R. D., Zhu, Y., Setiawan, A., Xu, T., ... & Fang, G. (2018). Observations of intraseasonal variability in the Sunda Strait throughflow. *Journal of Oceanography*, 74, 541-547.
- Mulyadi, M., Hernawati, R. T., & Nurhaman, U. (2021). Catatan baru dan keanekaragaman kopepoda di perairan pantai dan mangrove Pulau Panaitan, Taman Nasional Ujung Kulon, Banten. *Zoo Indonesia*, 30(1).
- Putri, K. A., & Arifin, W. A. (2022). Pemanfaatan citra satelit Landsat 8 untuk memetakan hutan mangrove wisata bahari pantai Karangantu, Teluk Banten. *J SIG (Jurnal Sains Informasi Geografi)*, 5(2), 82–92.
- Pressman, Roger S. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak – Buku Satu Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta: Andi.
- Susanto, A., Khalifa, M. A., Munandar, E., Nurdin, H. S., Syafrie, H., Supadminingsih, F. N., ... & Raihan, A. (2022). Kondisi kesehatan ekosistem mangrove sebagai sumber potensial pengembangan ekonomi kreatif pesisir Selat Sunda. *Leuit (Journal of Local Food Security)*, 3(1), 172-181.
- Yanuarti, E. (2017). Prototype Sistem Informasi Seleksi Penerimaan Pegawai Tugas Belajar, 3(2), 36–41.