

AQUA BOT GUARD: UPAYA FILTRASI HASIL SEDIMENTASI LAUT YANG RAMAH LINGKUNGAN DAN BERKELANJUTAN BAGI EKOSISTEM LAUT
(Aqua Bot Guard: Environmentally Friendly and Sustainable Marine Sedimentation Filtration Efforts for Marine Ecosystems)

Aldy Charlie Rizky*, Muhammad Rangga Panji Kusuma dan Ahmad Muzakki

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

ABSTRACT

About 62% of Indonesia's territory is ocean, or 6.32 million km². One of the most important natural resources for life on Earth is the sea. Government Regulation (PP) number 26 of 2023 concerning management of sedimentation results in the sea, namely sediment in the sea in the form of natural material formed by weathering and erosion processes, which is distributed by oceanographic dynamics and deposited which can be taken to prevent ecosystem and shipping disturbances. Aqua Bot Guard marine sedimentation filtration management is a system that uses robots or underwater AI-based devices equipped with efficient sediment collection and transport technology to manage marine sedimentation in an environmentally friendly way. This method aims to reduce marine sedimentation levels, reduce negative impacts on the environment, and improve the quality of marine life. This research will discuss in more depth the Aqua Bot Guard concept where there are prototyping steps, needs analysis, system design, and system planning in the design process. It is hoped that later by understanding the role of this innovative technology in preserving marine ecosystems, we can take concrete steps in maintaining an environmentally friendly and sustainable ocean for future generations.

Keywords: Aqua Bot Guard, Innovative Technology, Marine Sedimentation

ABSTRAK

Sekitar 62% dari wilayah Indonesia adalah lautan, atau 6,32 juta km². Salah satu sumber daya alam yang paling penting untuk kehidupan di Bumi adalah laut. Peraturan Pemerintah (PP) nomor 26 tahun 2023 tentang pengelolaan hasil sedimentasi di laut, ialah sedimen di laut berupa material alami yang terbentuk oleh proses pelapukan dan erosi, yang terdistribusi oleh dinamika oseanografi dan terendapkan yang dapat diambil untuk mencegah terjadinya gangguan ekosistem dan pelayaran. Pengelolaan filtrasi sedimentasi laut Aqua Bot Guard merupakan sistem yang menggunakan robot atau perangkat berbasis AI bawah air yang dilengkapi dengan teknologi pengumpulan dan pengangkutan sedimen yang efisien untuk mengelola sedimentasi laut dengan cara yang ramah lingkungan. Metode ini bertujuan untuk mengurangi tingkat sedimentasi laut, mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, dan meningkatkan kualitas kehidupan laut. Penelitian ini akan membahas lebih dalam tentang konsep Aqua Bot Guard dimana terdapat langkah-langkah prototyping, analisa kebutuhan, desain sistem, dan perencanaan sistem dalam proses perancangannya diharapkan nantinya dengan memahami peran teknologi inovatif ini dalam melestarikan ekosistem kelautan, kita dapat mengambil langkah-langkah konkret dalam menjaga lautan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan bagi generasi masa depan.

Kata kunci: Aqua Bot Guard, Teknologi Inovatif, Sedimentasi Laut

PENDAHULUAN

Sekitar 62% dari wilayah Indonesia adalah lautan, atau 6,32 juta km². Salah satu sumber daya alam yang paling penting untuk kehidupan di Bumi adalah laut (Jefiza, A. et al 2022). Ekosistem kelautan yang sehat dan berkelanjutan sangat penting untuk mempertahankan keseimbangan ekologi di seluruh dunia, menyediakan sumber daya makanan, dan menopang kehidupan manusia (Hadiyati, N., & Cindo, C. 2021). Sedimentasi merupakan salah satu peristiwa masuknya muatan sedimen ke dalam suatu lingkungan perairan tertentu dengan media air lalu mengendap di dalam lingkungan tersebut (Mawardi, 2019). Namun, sedimentasi laut, atau penumpukan partikel padat di dasar laut, dapat merusak ekosistem laut dan mengancam kelangsungan hidupnya. Oleh karena itu, semakin penting untuk menangani sedimentasi laut melalui pendekatan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dalam hal ini, penelitian ini akan membahas upaya yang dilakukan untuk mengelola sedimentasi laut menggunakan teknologi baru yaitu "Aqua Bot Guard."

Sponge merupakan salah satu organisme laut invertebrata atau filum porifera, sponge ini termasuk hewan dengan sifat filter feeder (menyaring makanan), yang berperan untuk mengurangi bahan organik tersuspensi dan menjernihkan air disekitarnya (fajria et al, 2018). Proses sedimentasi laut terjadi secara alami ketika partikel padat seperti pasir, lumpur, dan tanah mengendap di dasar laut. Namun, tindakan manusia seperti pembangunan pesisir, pertanian, dan penebangan hutan telah meningkatkan tingkat sedimentasi ini. Sedimentasi laut dapat menyebabkan penurunan populasi ikan, penurunan kualitas air laut, dan kerusakan terumbu karang. Akibatnya, untuk mengelola sedimentasi laut dengan meminimalkan dampak negatifnya terhadap ekosistem kelautan, diperlukan solusi yang efektif dan berkelanjutan.

Peraturan Pemerintah (PP) nomor 26 tahun 2023 tentang pengelolaan hasil sedimentasi di laut, ialah sedimen di laut berupa material alami yang terbentuk oleh proses pelapukan dan erosi, yang terdistribusi oleh dinamika oseanografi dan terendapkan yang dapat diambil untuk mencegah terjadinya gangguan ekosistem dan pelayaran. pada PP ini terdapat pengelolaan hasil sedimentasi di laut yang saling terintegrasi yaitu perencanaan, pengendalian, pemanfaatan, dan pengawasan.

Pengendalian dalam hal ini adalah upaya untuk mengurangi dampak proses sedimentasi di laut agar tidak menurunkan daya dukung dan daya tampung ekosistem pesisir dan laut. sedangkan Pemanfaatan Hasil Sedimentasi di Laut adalah rangkaian kegiatan pengangkutan, penempatan, penggunaan, dan/atau penjualan sedimen di laut. adapun pembersihan

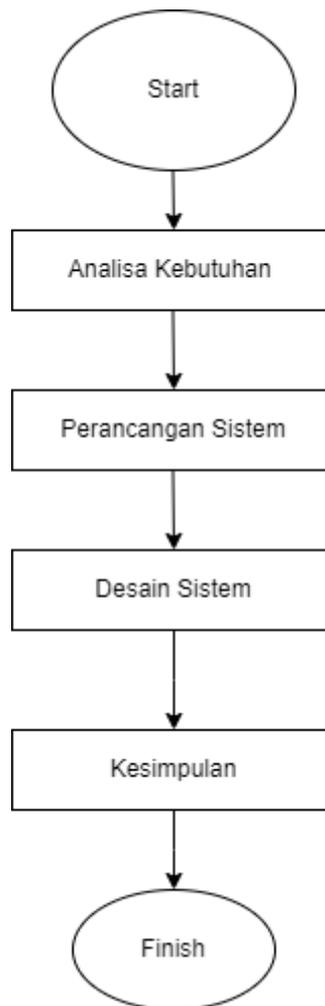
menggunakan sarana yang ramah lingkungan dengan tujuan menanggulangi dan mengoptimalkan hasil sedimentasi di laut. Hasil sedimentasi yang dapat dimanfaatkan berupa pasir laut dan material sedimen lain berupa lumpur, pemanfaatan hasil tersebut digunakan untuk reklamasi dalam negeri, pembangunan infrastruktur, ekspor dll. Mengenai pembersihan hasil sedimentasi di laut merupakan kewajiban para pelaku usaha, salah satu sarana yang dapat digunakan yaitu kapal isap. Dalam melakukan pembersihan wajib memperhatikan keberlanjutan kehidupan dan penghidupan masyarakat di sekitar lokasi pembersihan, keseimbangan pelestarian fungsi lingkungan pesisir dan pulau-pulau kecil, serta akses masyarakat ke lokasi sekitar.

"Aqua Bot Guard" adalah salah satu solusi inovatif untuk masalah ini. Ini merupakan sistem yang menggunakan robot atau perangkat berbasis AI bawah air yang dilengkapi dengan teknologi pengumpulan dan pengangkutan sedimen yang efisien untuk mengelola sedimentasi laut dengan cara yang ramah lingkungan. Metode ini bertujuan untuk mengurangi tingkat sedimentasi laut, mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, dan meningkatkan kualitas kehidupan laut.

Penelitian ini akan membahas lebih dalam tentang konsep Aqua Bot Guard, bagaimana teknologi ini bekerja, serta dampak positifnya terhadap ekosistem kelautan. Selain itu, melakukan evaluasi pada aspek-aspek lingkungan dan keberlanjutan yang melekat dengan penggunaan Aqua Bot Guard sebagai upaya pengelolaan sedimentasi laut. Dengan memahami peran teknologi inovatif ini dalam melestarikan ekosistem kelautan, kita dapat mengambil langkah-langkah konkret dalam menjaga lautan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan bagi generasi masa depan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan eksperimen. Metode deskriptif adalah pencarian fakta terhadap masalah yang diteliti lalu diinterpretasikan dengan tepat dan sesuai. Sedangkan eksperimen, penulis melakukan penelitian pada masalah yang diteliti, mengamati dan menuliskan hasil penelitiannya, lalu adanya pengembangan perangkat keras menggunakan model *Prototype*.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Model Prototipe merupakan teknik pengembangan sistem yang menggunakan prototipe untuk menggambarkan sistem, sehingga pengguna atau pemilik sistem dapat memiliki gambaran jelas pada sistem yang dibangun (Sari, I., & Hadinata, N. 2023). karena Prototipe ialah rupa awal dari sistem yang nantinya akan menggambarkan rupa akhir dari sebuah sistem yang akan dibangun. Agar pembuatan prototipe berhasil, langkah awal yang penting adalah menetapkan aturan-aturan. Hal ini melibatkan pemahaman bersama antara pengembang dan pengguna bahwa prototipe digunakan untuk menggambarkan kebutuhan awal. Prototipe akan terus diperbarui sesuai dengan perencanaan dan analisis yang dilakukan oleh pengembang selama pengembangan berlangsung. Selama proses ini, ujicoba juga akan dilakukan secara bersamaan.

Terdapat dua tahap dalam metodologi prototyping yang digunakan pada penelitian ini adalah:

Tahap 1: Analisis Kebutuhan (Requirements Gathering and Analysis)

Pada tahap ini, kebutuhan sistem dijelaskan secara rinci melalui diskusi antara klien dan tim pengembang.

Tahap 2: Desain Cepat (Quick Design)

Langkah berikutnya adalah menciptakan desain sederhana yang memberikan gambaran awal tentang sistem yang diinginkan, yang didasarkan pada hasil diskusi tahap pertama.

2.1 Langkah-langkah Prototyping

Proses prototyping diawali dengan tahap pengumpulan kebutuhan berdasarkan hasil analisa yang dilakukan, dengan melibatkan kolaborasi antara pengembang dan pengguna sistem untuk menentukan tujuan, fungsi, dan kebutuhan operasional sistem yang akan dikembangkan (Prabowo, M. 2020).

Langkah-langkah dalam prototyping dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Kebutuhan: Tahap awal ini melibatkan pertemuan antara pengembang dan pelanggan untuk merumuskan tujuan keseluruhan perangkat lunak yang akan dibuat. Ini mencakup mengidentifikasi garis besar kebutuhan dasar sistem.
2. Proses Desain Cepat: Fase desain berfokus pada representasi aspek perangkat lunak dari perspektif pengguna, termasuk input, proses, dan format output. Desain yang cepat mendorong langkah selanjutnya, yaitu pembangunan prototipe.

Dalam proses ini, pengguna secara aktif terlibat dalam seluruh perjalanan pengembangan, yang memungkinkan hasil akhir lebih sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi mereka. Pendekatan prototyping juga meminimalkan risiko dan memungkinkan pengembang untuk memahami dengan lebih baik persyaratan yang diperlukan untuk menciptakan perangkat lunak yang sukses.

2.2 Analisa Kebutuhan

Pada pengembangan sistem, penting untuk melakukan evaluasi awal dan analisis tentang ide atau konsep yang akan membentuk dasar pembangunan atau pengembangan sistem. Analisis ini bertujuan untuk memahami komponen apa saja yang terlibat dalam sistem yang sedang beroperasi, termasuk unsur hardware, software, jaringan, dan pengguna akhir yang merupakan tingkat pengguna akhir sistem. Langkah selanjutnya adalah mengumpulkan informasi yang relevan dari pengguna akhir, termasuk pertimbangan terkait biaya dan manfaat dari sistem yang sedang dibangun atau dikembangkan.

Analisis kebutuhan sistem mencakup pemahaman mendalam tentang hal-hal berikut:

1. Masukan (Input) yang diperlukan oleh sistem.
2. Keluaran (Output) yang dihasilkan oleh sistem.

3. Proses yang terjadi dalam sistem, yaitu bagaimana data diolah dan bagaimana aliran informasi berlangsung.
4. Basis data yang digunakan oleh sistem untuk menyimpan dan mengelola informasi.

2.3 Desain Sistem

Dalam perancangan desain sistem, terdapat tahap penting yang melibatkan pembuatan relasi dan skema basis data. Biasanya, skema basis data relasional dikembangkan dari sebuah Diagram Kelas dalam domain tertentu, di mana setiap kelas diidentifikasi secara terpisah. Tujuan utama dari desain ini adalah untuk merencanakan bagaimana sistem akan mencapai tujuan yang telah ditetapkan dalam pembuatan atau pengembangannya.

Desain sistem melibatkan serangkaian kegiatan yang menghasilkan spesifikasi rinci tentang bagaimana sistem akan beroperasi. Bagian penting dari proses desain sistem mencakup konsep desain antarmuka, proses yang diperlukan, dan manajemen data. Semua ini bertujuan untuk menciptakan spesifikasi sistem yang sesuai dengan kebutuhan yang ada.

Dalam tahap desain ini, keseluruhan struktur sistem dijelaskan secara terperinci, dan semua komponen yang diperlukan untuk mencapai tujuan sistem didefinisikan. Ini termasuk tata letak dan antarmuka pengguna, alur kerja, serta cara data akan dikelola dan disimpan dalam basis data. Proses desain sistem adalah langkah kunci dalam memastikan bahwa sistem yang dikembangkan akan efektif dan efisien dalam mencapai tujuannya sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan prototyping dalam pengembangan sistem memiliki tujuan utama yang telah terbukti efektif. Tujuan ini adalah untuk mengumpulkan informasi berharga dari pengguna agar mereka dapat berinteraksi dengan model prototipe yang sedang dikembangkan. Prototipe ini mencerminkan rupa awal dari sistem yang nantinya akan menjadi rupa akhir dari bentuk yang direncanakan (Nirwan, S., & Hafidz, M. S. 2020).

Pentingnya penggunaan prototyping terlihat dalam tahap analisis dan desain sistem, terutama dalam proses transaksi. Dalam konteks ini, pengguna lebih mudah memahami dialog yang ditampilkan, dan semakin banyak interaksi yang terjadi antara komputer dan pengguna, semakin besar manfaat yang diperoleh. Ini mencakup percepatan proses pengembangan sistem informasi dan peningkatan keterlibatan pengguna dalam seluruh proses pengembangan (Suhatsyah, M., & Apriyana, R. 2020).

Pendekatan prototyping bisa diterapkan dalam pengembangan sistem, baik yang berskala kecil maupun besar, dengan harapan bahwa proses pengembangan akan berlangsung dengan baik, terstruktur, dan sesuai dengan jadwal yang ditetapkan. Melibatkan pengguna secara penuh saat prototipe terbentuk memberikan keuntungan bagi semua pihak yang terlibat, termasuk pemimpin, pengguna, dan tim pengembang sistem.

Menurut Purnomo, D. (2017) Terdapat beberapa manfaat penting dari penggunaan prototyping, di antaranya adalah:

1. Menghadirkan sistem sebenarnya dalam bentuk replika yang dapat dioperasikan, sehingga pengguna memberikan masukan yang dapat meningkatkan pengembangan sistem.
2. Mempersiapkan pengguna untuk menerima perubahan dalam sistem yang terus berkembang seiring dengan perkembangan prototipe dan disesuaikan pada kebutuhan hingga mencapai hasil akhir pengembangan.
3. Kemampuan untuk menyesuaikan prototipe seiring dengan perkembangan dalam proses pengembangan, dan pengguna dapat melihat kemajuan secara bertahap.
4. Penghematan sumber daya dan waktu, sambil memastikan produk akhir yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Dalam mengintegrasikan prototyping dalam pengembangan sistem, organisasi dan tim pengembang mendapat banyak manfaat, seperti pemahaman yang lebih baik tentang kebutuhan pengguna, percepatan proses pengembangan, dan hasil akhir yang lebih baik.

3.1 Perencanaan Sistem

Salah satu hasil dari proses perencanaan sistem adalah menjelaskan bagaimana sistem akan digunakan untuk mendukung strategi pengelolaan wilayah pesisir yang berkaitan dengan pencapaian ekosistem laut yang berkelanjutan. Hal ini dicapai dengan merancang perencanaan yang terstruktur dalam pengembangan sistem, sejalan dengan pendekatan prototyping. Tujuan dari perencanaan ini adalah untuk mencapai sasaran-sasaran berikut:

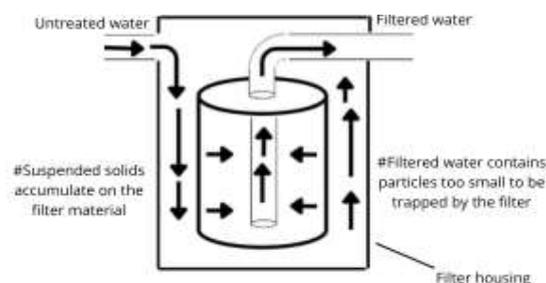
1. Memastikan Ketersediaan Informasi Cepat dan Akurat: Pengguna harus dapat dengan cepat mengakses informasi yang akurat. Dengan memanfaatkan teknologi informasi dalam proses transaksi, pemerintah maupun organisasi dapat memproses data dengan cepat dan akurat. Hal ini diperkuat oleh pengelolaan data yang efisien, menghasilkan informasi yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Informasi ini menjadi pendukung utama dalam menjalankan kegiatan operasional serta dalam pengambilan keputusan para stakeholder.
2. Memfasilitasi Pengambilan Keputusan: Sistem yang dirancang harus memudahkan kinerja

pim organisasi dalam mengambil keputusan. Dengan akses yang mudah ke informasi yang relevan dan aktual, stakeholder dapat membuat keputusan yang lebih optimal dan mendukung keberlanjutan ekosistem laut.

3. Mempercepat Aliran Informasi: Melalui perbaikan infrastruktur jaringan, peningkatan perangkat keras, dan perangkat lunak yang sesuai, aliran data dan informasi yang diperlukan dapat diproses dan diperoleh dengan cepat. Ini mengakibatkan efisiensi dalam proses bisnis organisasi, karena informasi menjadi lebih mudah diakses dan digunakan oleh berbagai bagian dalam organisasi.

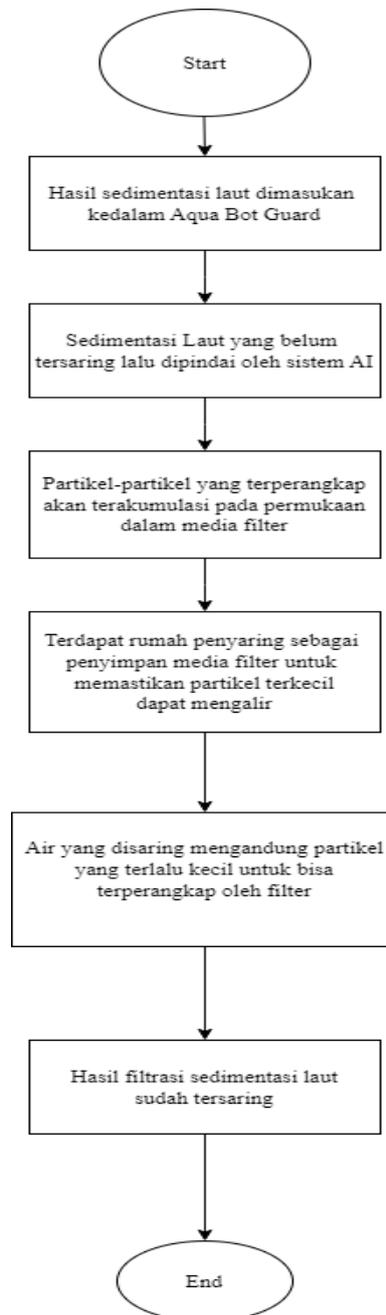
4. Prototipe yang digunakan : “Aqua Bot Guard”, terdapat empat komponen utama dari teknologi ini yaitu :

- a. Unit Sedimentasi: Unit ini bertujuan untuk mengendapkan pasir laut dari air laut. Unit ini terdiri dari :
 - Tangki Sedimentasi: Tempat air laut dan pasir dicampur untuk kemudian dipisahkan.
 - Sistem Pengendap: Menggunakan prinsip gravitasi untuk memisahkan pasir dan air.
 - Konveyor Pasir: Memindahkan pasir yang terendap ke lokasi yang sesuai.
- b. Penggerak Tenaga Surya: Unit ini akan memberikan daya untuk operasional mesin dan sistem kontrol. Dengan energi matahari, kita dapat mengurangi dampak lingkungan yang dihasilkan oleh pembangkit listrik konvensional.
- c. Sistem Pemantauan: Untuk memantau kualitas air laut dan efisiensi sistem, termasuk sensor suhu, sensor kekeruhan air, dan sistem otomatis untuk mengatur laju aliran air dan pasir.
- d. Penyaring Air: Sebuah unit penyaring yang menggunakan teknologi ramah lingkungan untuk membersihkan air sebelum dilepaskan kembali ke laut.
- e. Rumah Penyaring: Sebuah wadah yang dirancang khusus untuk menyimpan media filter dan memastikan cairan atau gas mengalir melalui media tersebut. Proses filtrasi dalam filter housing dapat mencakup penyaringan partikel-partikel yang lebih kecil dan lebih halus yang tidak bisa dihilangkan melalui sedimentasi.



Gambar 2. Perancangan Sistem Filtrasi (Fresh Water System, 2019)

Teknologi ini juga mempunyai keuntungan yaitu dapat mengurangi degradasi ekosistem laut dan kerusakan terumbu karang yang disebabkan oleh pertambangan pasir laut tradisional, mengurangi emisi karbon dikarenakan menggunakan energi surya, pemantauan dan pengendaliannya otomatis agar proses sedimentasi dapat berjalan dengan optimal, dan dapat meningkatkan kualitas air laut sebelum dilepaskan kembali ke lingkungan. Prinsip kerja dari teknologi ini yaitu sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram Alir Prinsip Kerja Aqua Bot Guard
Hasil Sedimentasi Laut, dimasukkan ke dalam Aqua Bot Guard.

Hasil Sedimentasi Laut yang belum tersaring, dipindai oleh sistem AI. Lalu terdapat Padatan tersuspensi terakumulasi pada bahan filter, merupakan proses filtrasi, di mana partikel-partikel padatan terperangkap dalam media filter saat air mengalir melalui filter tersebut. Partikel yang terperangkap akan terakumulasi pada permukaan atau dalam media filter. Rumah Penyaring, merupakan sebuah wadah untuk menyimpan media filter dan memastikan partikel yang terlalu kecil mengalir melalui media tersebut.

Air yang disaring mengandung partikel yang terlalu kecil untuk bisa terperangkap oleh filter mencerminkan bahwa proses filtrasi mungkin tidak efektif dalam menghilangkan partikel sangat kecil atau molekul dari air, karena celah atau retakan dalam media filter mungkin terlalu besar untuk menangkap partikel-partikel kecil tersebut. Hasil Sedimentasi laut sudah tersaring.

KESIMPULAN

Konsep Aqua Bot Guard, dapat mengurangi degradasi ekosistem laut dan kerusakan terumbu karang yang disebabkan oleh pertambangan pasir laut tradisional, mengurangi emisi karbon dikarenakan menggunakan energi surya, pemantauan dan pengendaliannya otomatis agar proses sedimentasi dapat berjalan dengan optimal, dan dapat meningkatkan kualitas air laut sebelum dilepaskan kembali ke lingkungan.

Selain itu, melakukan evaluasi pada aspek-aspek lingkungan dan keberlanjutan yang melekat dengan penggunaan Aqua Bot Guard sebagai upaya pengelolaan sedimentasi laut. Dengan memahami peran teknologi inovatif ini dalam melestarikan ekosistem kelautan, kita dapat mengambil langkah-langkah konkret dalam menjaga lautan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan bagi generasi masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadiyati, N., & Cindo, C. (2021). Kontekstualisasi Pencemaran Ekosistem Laut Dalam Mencapai Sdgs: Suatu Kajian Hukum Lingkungan di Indonesia. *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 8(3), 300-313.
- Jefiza, A., Diono, D., & Lukito, S. (2022). Analisis Data Monitoring proses pengelasan FCAW (Flux Core Arc Welding) berbasis Multi Layer Perceptron. *Jurnal Integrasi*, 14(2), 153-158.

- Mawardi, mawardi. (2019). INOVASI MENGATASI PENDANGKALAN PADA PELABUHAN TAPAK PADERI KOTA BENGKULU. *Inersia: Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 39–48. <https://doi.org/10.33369/ijts.8.1.39-48>.
- Nirwan, S., & Hafidz, M. S. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Untuk Prototipe Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Pada Peralatan Elektronik Berbasis Pzem-004T. *Jurnal Teknik Informatika*, 12(2), 22-28.
- Purnomo, D. (2017). Model prototyping pada pengembangan sistem informasi. *JIMP (Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan)*, 2(2).
- Prabowo, M. (2020). *Metodologi Pengembangan Sistem Informasi*. LP2M Press IAIN Salatiga.
- Sari, I., & Hadinata, N. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Agenda Rapat Kecamatan (SIARKE) Menggunakan Metode Prototype (Studi Kasus Kecamatan Tulung Selapan). *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknik Komputer)*, 15(1a), 11-20.
- Sakaria, F. S., Haris, A., & Massinai, A. (2018). Impact of sedimentation to sponge on coral reef ecosystems in Hoga and Sampela Island, Wakatobi Archipelago. *Torani Journal of Fisheries and Marine Science*, 1-14.
- Soemarmi, A., Indarti, E., Pujiyono, P., & Diamantina, A. (2019). Konsep negara kepulauan dalam upaya perlindungan wilayah pengelolaan perikanan Indonesia. *Masalah-Masalah Hukum*, 48(3), 241-248.
- Suhatsyah, M., & Apriyana, R. (2020). Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Kamar Hotel Horizon Di Kabupaten Karimun Berbasis Web. *JURNAL TIKAR*, 1(1), 87-103.
- Wahyudi, W., Riani, E., & Anwar, S. (2018). Strategi Pengelolaan Penambangan Pasir Laut yang Berkelanjutan (Studi Kasus Pulau Tunda, Provinsi Banten). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(2), 277-289.