

Pemanfaatan Data Hidro-Oseanografi Untuk Menentukan Tipe Bangunan Pantai Menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP) di Dusun Laok Bindung, Situbondo

Arifah^{1*)}, Ani Listriyana²⁾, Creani Handayani³⁾

¹²³Program Studi Teknik Kelautan, Universitas Abdurachman Saleh Situbondo, Situbondo

*Email: andyarif999@gmail.com

Abstract

Coastal environmental problems in Indonesia such as abrasion, erosion and tidal floods are something that has a negative impact on various sectors of life. To overcome natural disasters that continue to occur in coastal areas, a type of coastal protection building is needed that can block the impact of large waves and overcome tidal floods so that areas near the coast are safer. The research location at Laok Bindung Hamlet, Situbondo during February to April 2023. The aim of the research was to provide a choice of alternative types of coastal protection buildings that were suitable to be built in Laok Bindung Hamlet, Situbondo Regency. Meanwhile, the alternative selection uses the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. AHP is a method used to simplify complex unstructured, strategic and dynamic problems into parts and organize them in a hierarchy. The criteria used are the ability of the building to protect the coast from wave attacks (K1), the condition of the tidal range (K2), existing buildings (K3), the integration of alternatives with community activities (K4), aesthetics (K5), ease of implementation (K6), construction costs (K7), ease of maintenance (K8), building impact on the surrounding environment (K9), and availability of materials on site (K10). The results of the analysis of determining alternative types of coastal buildings using the expert choice 11 program showed that the Seawall alternative weighted of 0.268, Revetment weighted of 0.226, SeaWall weighted of 0.205, Groin weighted of 0.184 and Breakwater weighted of 0.116 with a consistency value of 0.01.

Keywords: Coastal Building Protection, Hydro-Oceanography, Analytical Hierarchy Process

Abstrak

Permasalahan lingkungan pesisir di Indonesia seperti abrasi, erosi dan banjir rob menjadi suatu hal yang menimbulkan dampak buruk dalam berbagai sektor kehidupan. Untuk menanggulangi bencana alam yang terus terjadi di wilayah pantai maka dibutuhkan tipe bangunan pelindung pantai yang dapat menghalangi terjangan ombak besar dan mengatasi banjir rob sehingga daerah yang berada didekat pantai lebih aman. Lokasi penelitian dilakukan di Dusun Laok Bindung, Situbondo dan waktu penelitian pada bulan Februari hingga April 2023. Tujuan penelitian yakni untuk memberikan pilihan tipe alternatif bangunan pelindung pantai yang cocok dibangun di Dusun Laok Bindung, Kabupaten Situbondo. Sedangkan untuk pemilihan alternatif tersebut menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). AHP merupakan suatu metode yang digunakan untuk menyederhanakan permasalahan kompleks yang tidak terstruktur, strategis dan dinamis ke dalam bagian dan mengaturnya dalam hirarki. Kriteria yang digunakan yakni kemampuan bangunan melindungi pantai dari serangan gelombang (K1), kondisi rentang pasang surut (K2), bangunan eksisting (K3), keterpaduan alternatif dengan aktivitas masyarakat

(K4), estetika (K5), kemudahan pelaksanaan (K6), biaya pembangunan (K7), kemudahan pemeliharaan (K8), dampak bangunan terhadap lingkungan sekitar (K9), dan ketersediaan material di lokasi (K10). Hasil analisis penentuan tipe alternatif bangunan pantai dengan program *expert choice 11* didapatkan alternatif Seawall berbobot 0,268, Revetment berbobot 0,226, Tanggul laut 0,205, Groin berbobot 0,184 dan Breakwater berbobot 0,116 dengan nilai konsistensi 0,01.

Kata Kunci: Pelindung Bangunan Pantai, Hidro-Oseanografi, *Analytical Hierarchy Process*

1. PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan pesisir di Indonesia seperti abrasi, erosi dan banjir rob menjadi salah satu tugas besar bagi pemerintah dan masyarakat karena mengancam pemukiman warga. Permasalahan erosi pantai seringkali menimbulkan dampak buruk terhadap pemukiman serta mengganggu wilayah pantai, hal ini dapat dicegah salah satunya dengan membuat bangunan pantai di laut [1]. Adapun wilayah yang seringkali diterjang gelombang tinggi, erosi dan abrasi pantai saat musim hujan deras yakni dusun Laok Bindung, Situbondo, Jawa Timur.



Gambar 1. Kerusakan Bangunan Tanggul Laut (*Sea dikes*)

Banjir rob merupakan banjir yang diakibatkan oleh pasangnya air laut hingga menggenangi daratan. Banjir ini menjadi kasus tahunan yang sulit dikendalikan oleh warga setempat. Pada tahun 2022, ombak tinggi terjadi di Dusun Laok Bindung dimana air laut menghantam perahu beserta rumah warga yang berada di bibir pantai akibatnya sebanyak 74 rumah warga mengalami kerusakan sedang sampai berat. Selain itu, kerugian lain yang ditimbulkan adanya banjir rob antara lain; rusaknya perahu, rumah

warga, benda lain yang hanyut ke laut serta terkikisnya daratan karena terendam air laut. Dengan kondisi tersebut, apabila dibiarkan secara terus-menerus dapat membahayakan nyawa serta kerusakan lingkungan karena mundurnya daratan di daerah ini [2].

Maka dari itu, untuk menanggulangi bencana alam yang akan terus terjadi di wilayah ini, maka dibutuhkan bangunan pelindung pantai agar daerah yang berada didekat pantai lebih aman dari terjangan ombak besar. Dalam penelitian terdahulu tentang pemilihan jenis bangunan pelindung pantai Bonto bahari menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dimana permasalahannya yakni erosi dan serangan gelombang. Berdasarkan data analisis didapatkan struktur yang memiliki skor tertinggi yakni *Groin T* (0.3189), *Seawall* (0.1881), *Detached Breakwater* (0.1839), *Groin I* (0.1627), dan *Revetment* (0.1464) [3]. Sedangkan penelitian lainnya mengenai Pemilihan Sistem Pengaman Pantai dengan Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (Studi Kasus: Pantai Wori di Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara). Di wilayah ini cukup padat permukiman sehingga tidak ada daerah sempadan pantai lagi. Hasil penelitian didapatkan struktur pengaman pantai dalam 3 besar dari hasil analisis AHP adalah *Seawall* (42,25%), *Groin* (20,78%), dan *Jetty* (36,97%) [4].

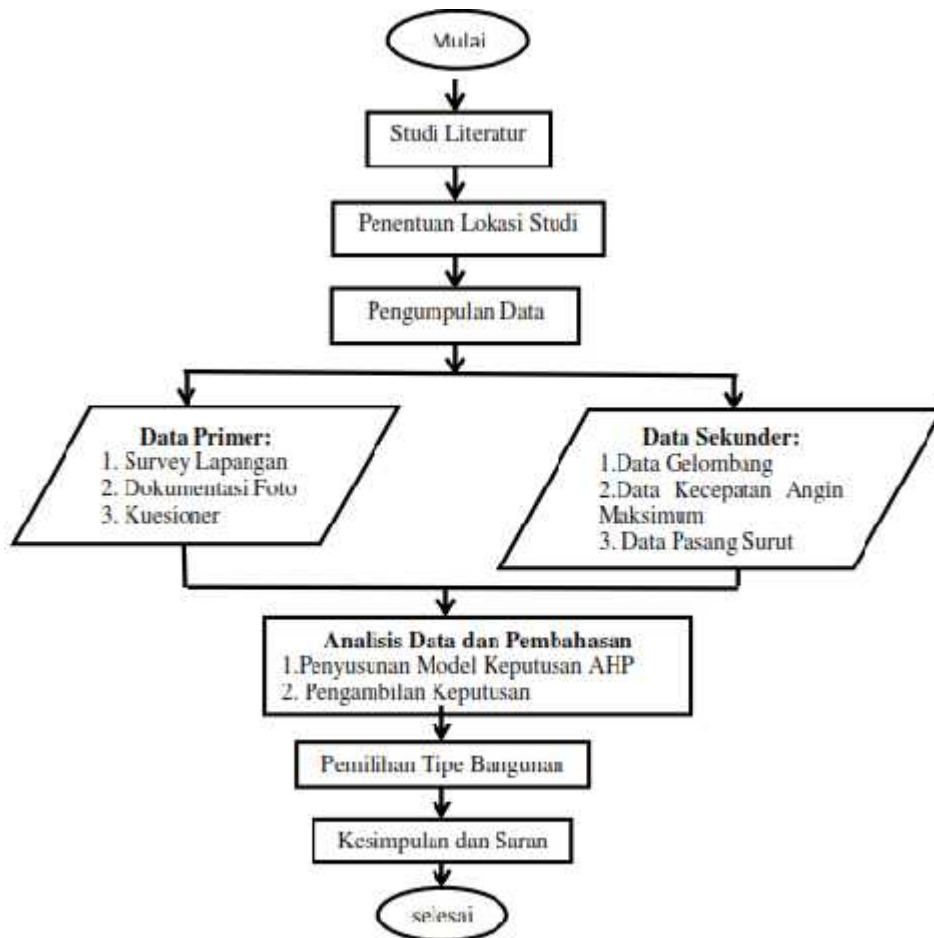
Dalam penelitian mengenai Pemilihan Lokasi Penanganan Pantai Provinsi Riau Berdasarkan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Penelitian ini menganalisis kerentanan pantai guna mendapatkan hasil keputusan mengenai prioritas lokasi penanganan wilayah pantai. Adapun hasil yang didapatkan yakni Pantai Pambang Pesisir di Kabupaten Bengkalis sebesar 20,4%, lalu Pantai Tanah Merah di Kabupaten Meranti sebesar 14,6% dan Pantai Meskom di Kabupaten Bengkalis sebesar 13,3% [5].

Dari pemaparan di atas menjadi pertimbangan penulis untuk melakukan studi tentang kondisi Hidro-Oseanografi dalam menentukan alternatif bangunan pantai dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang sesuai di dusun Laok Bindung agar mampu melindungi permukiman warga dari adanya banjir rob dan bencana alam lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Menentukan tipe bangunan pelindung pantai dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) di Dusun Laok Bindung, Situbondo. 2) Memberikan pilihan tipe bangunan pelindung pantai yang tepat dibangun di Dusun Laok Bindung, Situbondo.

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah: 1) Memberikan informasi mengenai bangunan pelindung pantai yang tepat dan sesuai dengan kondisi pantai di Dusun Laok Bindung, Desa Landangan, Kec. Kapongan. 2) Mengetahui metode pengambilan keputusan yang tepat dalam suatu perencanaan proyek. 3) Menjadi salah satu pertimbangan bagi pihak-pihak terkait sebagai solusi dalam penanggulangan banjir rob di pantai.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Dusun Laok Bindung, Kecamatan Kapongan, Kabupaten Situbondo. Waktu penelitian selama 3 bulan yakni bulan Februari-April 2023. Pemilihan lokasi dilakukan secara sengaja dengan pertimbangan bahwa daerah ini sering terdampak banjir rob dan abrasi pantai. Untuk lebih jelasnya alur penelitian dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Alur Penelitian Pemilihan Tipe Bangunan Pantai

Metode yang digunakan yaitu *Analytical Hierarki Process* teori dari Thomas Saaty, 1970 berkebangsaan Amerika Serikat. Metode *Analytical Hierarcy Process* (AHP) merupakan suatu perangkat untuk menentukan pilihan dari berbagai alternatif yang sulit. Prinsip metode AHP adalah menyederhanakan masalah kompleks yang tidak terstruktur, strategis dan dinamis kedalam bagian dan mengaturnya dalam hierarki. Adapun tahapan-tahapan metode AHP [6]: 1) Membuat Hierarki 2) Melakukan Perbandingan Kriteria dan Alternatif 3) Perhitungan Normalisasi 4) Menghitung Konsistensi Index 5) Menghitung Rasio Konsistensi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil dari penelitian kriteria-kriteria pemilihan bangunan pelindung pantai diantaranya:

1. Kondisi gelombang (K1)

Berdasarkan analisa gelombang yang sudah diperoleh bahwa tinggi gelombang laut maksimal adalah 3,34 meter dan periode gelombang laut maksimal adalah 1 meter. Di lokasi terdapat bangunan tanggul laut, dimana struktur ini ditempatkan sejajar garis pantai, tidak menempel pada tebing pantai, sehingga antara tebing dan tanggul laut dapat dilakukan proses pengurugan, tanggul laut umumnya adalah tipe *rubble mound* dengan *armor* dari susunan batu kosong maupun tumpukan blok-blok beton [7]. Tanggul laut dan *seawall* dipilih karena memiliki kemampuan menahan serangan gelombang datang karena dirancang serta diperkuat untuk mencegah erosi pantai, abrasi dan menjaga wilayah pemukiman.

2. Kondisi rentang pasang surut (K2)

Kondisi pasang surut di pantai Dusun Laok Bindung tertinggi sekitar 5,2 meter tetapi tergantung pada kondisi cuaca terutama saat musim penghujan. Bangunan pantai yang dibangun harus mampu menghalang genangan air pasang sehingga air laut tidak menghantam pemukiman penduduk.

3. Bangunan eksisting (K3)

Berdasarkan hasil survey lapangan didapatkan bahwa bangunan eksisting yang sudah ada yakni tangkis laut (bangunan penangkis ombak) sepanjang 8 meter, akan tetapi adanya gelombang tinggi menyebabkan kerusakan.

4. Aktivitas masyarakat sepanjang pantai (K4)

Dari hasil survey didapatkan, bangunan pantai yang dibutuhkan berdasarkan aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat sepanjang pantai adalah multifungsi. Bangunan pantai difungsikan untuk melindungi pemukiman penduduk serta tempat berlindung kapal, juga tidak mengganggu aktivitas nelayan saat meluncurkan kapalnya.

5. Estetika atau keindahan (K5)

Bangunan pantai yang dibutuhkan tidak mengganggu pemandangan kearah pantai dan akses nelayan ke laut sehingga elevasi bangunan tidak boleh terlalu tinggi tetapi efektif melindungi permukiman penduduk.

6. Kemudahan Pelaksanaan (K6)

Pembangunan pengaman pantai bisa diupayakan menggunakan alat berat yang biasa sehingga biaya pembangunan lebih terjangkau. Selain itu, lokasi pantai tidak jauh dari kota dan jalan raya utama.

7. Biaya Pembangunan (K7)

Penentuan dari segi biaya terjangkau tetapi secara teknis mampu berfungsi dengan baik. Rencana anggaran biaya (RAB) untuk setiap alternatif bangunan pantai berbeda-beda. Kualitas bangunan juga tergantung pada material yang dipakai, apabila kualitas material bagus maka bangunan pantai juga lebih awet.

8. Kemudahan Dalam Pemeliharaan (K8)

Setiap bangunan pelindung pantai membutuhkan biaya pemeliharaan agar fungsinya tetap terjaga. Hal ini membutuhkan budget untuk pemeliharaan bangunan pelindung pantai sehingga jenis bangunan mempunyai cara yang berbeda-beda.

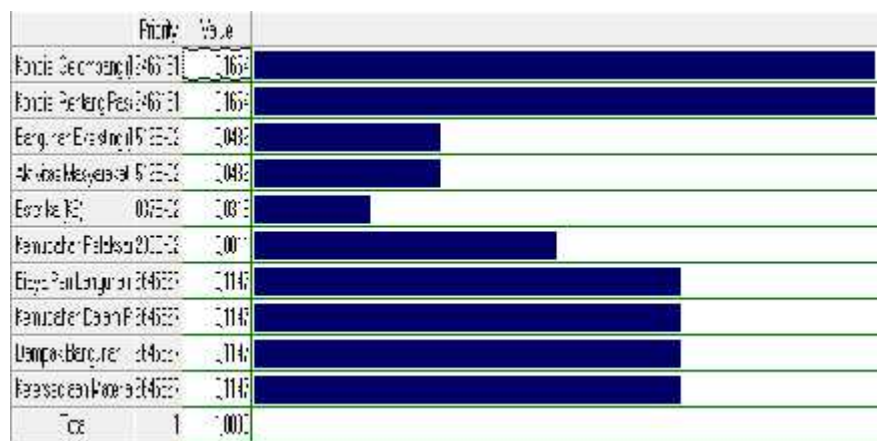
9. Dampak Bangunan Terhadap Lingkungan Sekitar (K9)

Adanya bangunan pelindung pantai diharapkan mampu menyelesaikan permasalahan banjir rob yang menerjang permukiman penduduk sehingga bangunan yang dipilih tidak mengganggu keseimbangan pantai.

10. Ketersediaan material (K10)

Material yang paling dominan di Situbondo adalah batu kali. Macam-macam batu kali yang ada di Situbondo adalah batu kali bulat, klondos, karang, dan batu kali belah.

Didapatkan bobot kriteria penilaian yang diperoleh dari 10 kriteria tersebut dan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Expert Choice Kriteria Bangunan Pantai

Dari gambar 3 menunjukkan bahwa perhitungan *expert choice* kriteria kondisi gelombang dan rentang pasang surut dengan bobot 0,16 menjadi prioritas utama dalam pemilihan alternatif bangunan pantai.

Tabel 1. Hasil Perangkingan Alternatif Tipe Bangunan Pantai

No.	Perangkingan	
1.	Tanggul Laut	0,211
2.	Breakwater	0,119
3.	Groin	0,171
4.	Revetment	0,226
5.	Seawall	0,273



Gambar 4. Hasil Perangkingan Alternatif Tipe Bangunan Pantai

Dari gambar 4 menunjukkan bahwa hasil perangkingan alternatif dengan metode *expert choice* adalah *Seawall* berbobot 0,273 menjadi prioritas utama tipe alternatif bangunan pantai. *Seawall* merupakan struktur yang dibangun guna mencegah abrasi gelombang laut dan erosi pantai. *Seawall* dapat mengurangi dampak langsung gelombang yang merusak pantai sehingga menjaga keamanan pantai. Struktur *seawall* dapat membantu menjaga kestabilan dengan cara meredam energi gelombang dan erosi tanah.

4. KESIMPULAN

Dari analisis metode AHP didapatkan hasil perhitungan dengan *software expert choice* adalah kondisi gelombang (K1) dan pasang surut (K2) menjadi prioritas utama dengan masing-masing bobot 0,16, biaya pembangunan (K7), kemudahan dalam pemeliharaan (K8), dampak bangunan terhadap lingkungan sekitar (K9), ketersediaan material (K10) berbobot masing-masing 0,11, dan kemudahan pelaksanaan (K6) berbobot masing-masing 0,08, selanjutnya bangunan eksisting (K3) dan aktivitas masyarakat sepanjang pantai (K4) berbobot masing-masing 0,48, serta estetika (K5) berbobot 0,03 dengan konsistensi senilai 0 sehingga tidak perlu diperbaiki ulang.

Dalam pemilihan alternatif bangunan pantai yang cocok dibangun di Desa Laok Bindung, Kecamatan Kapongan, Situbondo menurut para ahli adalah *Seawall*. Dari berbagai kriteria-kriteria yang sudah dipertimbangkan bangunan *Seawall* dipilih sebagai bangunan pelindung yang dapat mencegah dan menahan limpasan air laut maupun banjir rob.

Dari analisis AHP disimpulkan bahwa perhitungan alternatif bangunan pelindung pantai *Seawall* dengan bobot 0,273 merupakan bangunan pantai yang tepat dibangun di Desa Laok Bindung, Kecamatan Kapongan Kabupaten Situbondo.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penelitian ini banyak pihak yang membantu dalam kelancaran penelitian, maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih kepada narasumber, dinas terkait dan pihak Universitas Abdurachman Saleh Situbondo yang telah meluangkan waktu dan arahan kepada penulis.

REFERENSI

- [1]W. A. Pratikto, S. Suntoyo, and K. Sambodho. “ Struktur Pelindung Pantai,” Jakarta: PT. *Mediatama Saptakarya (PT. Medisa)*, 2014.
- [2]“Belasan Rumah Diterjang Banjir Rob, Bupati Situbondo Prioritaskan Pembangunan TangkisLaut.”Available at: <https://www/google.com/amp/s/jatim.antaranews.com/amp/berita/503086/belasan-rumah-diterjang-banjir-rob-bupati-situbondo-prioritaskan-pembangunan-tangkis-laut> (Accessed: Feb. 16, 2022).
- [3]C. Paotonan, and F. A. Nurdin,“PEMILIHAN JENIS BANGUNAN PELINDUNG PANTAI BONTO BAHARI MENGGUNAKAN METODE ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS (AHP),” *SENSISTEK: Riset Sains dan Teknologi Kelautan*, 2020.
- [4]P. rizky rein *et al*, “Pemilihan Sistem Pengaman Pantai dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus: Pantai Wori di Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara) ,” *Jurnal Sipil Statik*, 1(8), pp. 579–586. 2013
- [5]H. rizki ramadhan.“Pemilihan Lokasi Penanganan Pantai Provinsi Riau Berdasarkan Analytical Hierarchy Process (AHP),” *Jurnal Rab Construction Research*, 4(2). 2019.
- [6]Mamanua IC, Jansen T, Dundu AK,“Perencanaan Bangunan Pengaman Pantai Pada Daerah Pantai Kima Bajo Kabupaten Minahasa Utara,” *Jurnal Sipil Statik*. Jul 27;5(6).2017.
- [7]M. Yati,“Rekayasa pantai,” *Bandung: Itenas. Dipetik dari <http://ebook.itenas.ac.id/index.php>* 2020.