

PEMILIHAN JENIS BANGUNAN PELINDUNG PANTAI BONTO BAHARI MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS* (AHP)

Chairul Paotonan¹⁾ dan Fajar Arif Nurdin²⁾

¹⁾Departemen Teknik Kelautan, Universitas Hasanuddin

²⁾Balai Besar Wilayah Sungai Pompengan-Jeneberang, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Email: paotonan_ch@yahoo.com

Abstract

Bonto Bahari coastline has two main problems namely erosion and wave attack to the public housing. On that score, coastal protection is needed to protect the coastline. The approximation in coastal protection are soft and hard approach. Hard approach consist of revetment, seawall, groin, jetty and detached breakwater. The objective of this study is to determine the suitable coastal structure type in Bonto Bahari area. In this study, the method were used in determining of coastal structure type is analytical hierarchy process (AHP). Parameters were considered in determining of coastal structure type namely ability of structure in protect coastline by wave attract, ability of structure in reducing longshore sediment transport, cohesiveness of local community activity, cohesiveness of existing structure, esthetic, construction method, cost, maintenance, environment impact and availability local material. Based on data analysis, obtained that the structure type has highest score respectively are groin T (0.3189), seawall (0.1881), detached breakwater (0.1839), groin I (0.1627) and revetment (0.1464).

Keywords: *Coastal, protection, analytical hierarchy process*

PENDAHULUAN

Pantai Bonto Bahari terletak di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan. Pantai Bonto Bahari menghadap langsung dengan laut Flores. Saat ini, pantai Bonto Bahari mengalami permasalahan berupa mundurnya garis pantai, ancaman gelombang pada pemukiman penduduk dan fasilitas umum dan pembelokan muara sungai Bampang. Apabila permasalahan ini tidak segera ditangani, maka kerugian materil dan bahkan jiwa manusia sangat potensial terjadi. Salah satu pekerjaan penting dalam penanganan permasalahan pantai adalah pemilihan jenis bangunan yang sesuai dengan permasalahan pantai yang terjadi. Kesalahan dalam pemilihan bangunan dapat menimbulkan masalah baru di kemudian hari. Hingga saat ini, belum ada metode yang baku dan berlaku umum dalam pemilihan bangunan pantai. Oleh sebab itu, dalam makalah ini penulis melakukan pemilihan bangunan dengan mengaplikasikan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode ini merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki, menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis. Dalam metode AHP melibatkan ahli yang kompeten dalam bidangnya menjadi obyek kajian. Oleh karena obyek kajiannya adalah masalah pantai, maka ahli yang dilibatkan adalah ahli Teknik Pantai. Penelitian ini bertujuan untuk memilih bangunan pengaman pantai di Pantai Bonto Bahari Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process*. Dalam studi ini alternatif penanganan penangan pantai yang dikaji adalah difokuskan pada pendekatan struktur.

LANDASAN TEORI

Pemilihan Jenis Bangunan

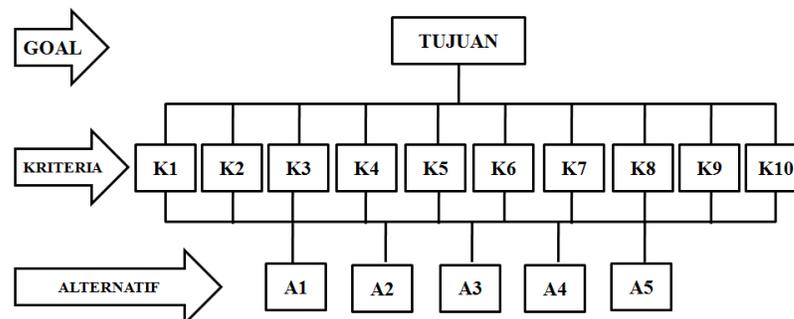
Pemilihan bangunan pelindung pantai tergantung pada karakteristik pantai dan permasalahan yang terjadi. Dalam

bidang rekayasa pantai terdapat dua pendekatan untuk menangani permasalahan pantai, yaitu pendekatan non struktur dan pendekatan struktur (Yuwono, 1992 dan Paotonan 2012). Contoh pendekatan non struktur adalah rehabilitasi hutan pantai, rehabilitasi terumbu karang, pengisian pasir (*sand* atau *beach nourishment*) dan penerapan produk hukum yang ada seperti penerapan sempadan pantai. Pendekatan struktur adalah pendekatan pengamanan pantai dengan menggunakan struktur sipil yang sifatnya keras seperti revetmen, tembok laut, krib tegak lurus pantai (groin), jetty (untuk stabilisasi muara sungai) dan krib sejajar pantai (*detached breakwater*/pemecah gelombang lepas pantai) serta pemecah gelombang terapung.

Pemilihan jenis bangunan harus mempertimbangkan semua aspek yang ada seperti teknis, ekonomi, sosial dan budaya. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memilih jenis bangunan yang tepat untuk mengatasi suatu permasalahan pantai adalah metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang dikembangkan oleh Saaty, 1993. Pengambilan keputusan adalah suatu proses pemilihan antara beberapa tindakan alternatif untuk tujuan pencapaian sebuah sasaran atau lebih. Pengambilan keputusan untuk memilih salah satu jenis bangunan pengamanan pantai yang terbaik dan melibatkan beberapa alternatif serta kriteria termasuk dalam pengambilan keputusan multi-kriteria. Pengambilan keputusan jenis ini adalah bagian dari ruang lingkup penelitian yang disebut obyek keputusan multi-kriteria. Analisis Pengambilan Keputusan Multi Kriteria Tipe analisis yang digunakan untuk menyelesaikan persoalan multi-kriteria adalah pengambilan keputusan multi obyektif.

Garis besar langkah siklus analitis keputusan metode AHP dimulai dari informasi awal yang dikumpulkan, dilakukan pendefinisian dan penghubungan variabel yang mempengaruhi keputusan pada tahap deterministik. Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hierarki. Konsep dasar dalam pengambilan keputusan dengan menggunakan metode AHP meliputi penyusunan hierarki, penyusunan matriks *pair wise comparison*, penilaian kriteria dan alternatif, penentuan prioritas, perhitungan konsistensi logis dan perhitungan konsistensi rasio (CR).

Suatu struktur hirarki dapat dibentuk dengan menggunakan kombinasi antara ide, pengalaman dan pandangan orang lain (Saaty, 2000). Oleh sebab itu, tidak ada suatu prosedur baku yang berlaku secara umum dan absolut untuk pembentukan hirarki. Struktur hirarki tergantung pada kondisi dan kompleksitas permasalahan yang dihadapi serta detail penyelesaian yang dikehendaki. Gambar 1 memperlihatkan hierarki yang digunakan dalam studi ini.



Gambar 1. Hirarki pengambilan keputusan metode AHP

Kriteria dan alternatif dinilai melalui perbandingan berpasangan, untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat, Saaty, 1993. Hierarki yang terbentuk memiliki level-level yang memperlihatkan faktor-faktor yang dianalisis seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian Kriteria dan Alternatif metode AHP

Nilai	Keterangan
1	Kriteria/alternatif A sama penting dengan kriteria/alternatif B
3	A sedikit lebih penting dari B
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	A mutlak lebih penting dari B
2, 4, 6, 8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

Sumber : Crowe et al., 1998; Saaty, 2000; Hafeez et al., 2002

Ket : Nilai perbandingan A dengan B adalah 1 (satu) dibagi dengan nilai perbandingan B dengan A.

Langkah pertama dalam menetapkan prioritas untuk setiap kriteria dan alternatif adalah dengan membuat perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif dan dilanjutkan dengan analisis konsistensi logis atau konsistensi indeks (CI) dan konsistensi rasio (CR). Nilai CR merupakan parameter yang digunakan dalam teknik AHP untuk memeriksa apakah perbandingan berpasangan telah dilakukan dengan konsekuen atau tidak. Perlu diketahui bahwa ratio yang dianggap baik yaitu apabila $CR \leq 0,1$. Rasio ini merupakan perbandingan antara CI dan RI. Nilai RI merupakan nilai random indeks yang dikeluarkan oleh *Oarkridge Laboratory* yang seperti pada Tabel 2.

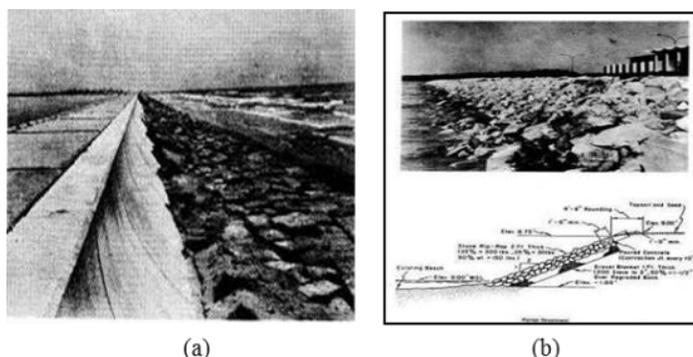
Tabel 2. Nilai Random Indeks (RI)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
CI	0.00	0.00	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.54	1.56

Sumber : Saaty, (2000)

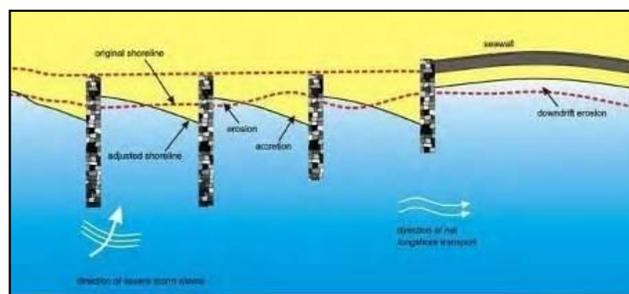
Bangunan Pelindung Pantai

Bangunan pelindung pantai yang digunakan untuk mempertahankan posisi garis pantai adalah tembok laut dan revetmen. Tembok laut dan revetmen adalah bangunan pantai yang dibuat pada area pantai yang difungsikan untuk melindungi tebing dari erosi dan abrasi akibat gelombang laut. Perbedaan antara tembok laut dan revetmen adalah fungsi utamanya. Fungsi utama tembok laut adalah untuk melindungi tebing pantai dan menahan tanah. Sedangkan revetmen hanya berfungsi untuk melindungi tebing pantai. Adapun contoh tembok laut dan revetmen diperlihatkan pada Gambar 2.



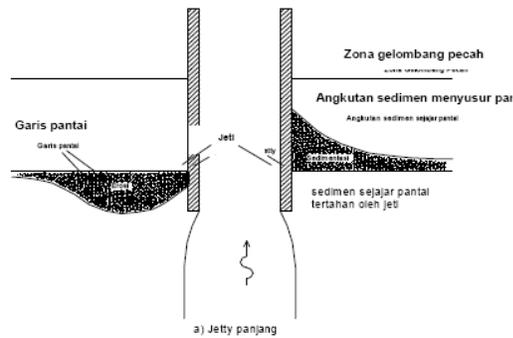
Gambar 2. (a). Tembok laut dan (b) Revetmen

Tembok laut dan revetmen dibangun sejajar atau menempel pada garis pantai. Bangunan lain yang digunakan melindungi pantai dengan orientasi relatif tegak lurus garis pantai adalah Groyne. Bangunan ini berfungsi untuk menahan laju angkutan sedimen sejajar pantai sehingga diharapkan dengan adanya bangunan garis pantai akan stabil dinamis. Adapun gambar groyne dapat dilihat pada Gambar 3.



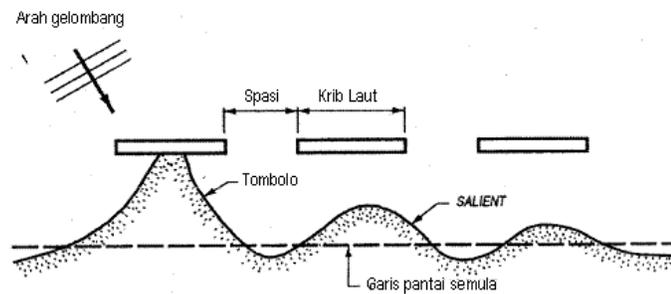
Gambar 3. Groyne

Jenis bangunan pengaman pantai yang orientasinya relatif tegak lurus garis pantai adalah jetty. Bangunan ini diletakkan pada kedua sisi muara sungai yang berfungsi untuk mencegah pendangkalan di muara dalam kaitannya dengan pengendalian banjir dan alur pelayaran di sungai. Adapun gambaran jetty dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Jetty

Bangunan pantai lainya yang biasa digunakan untuk melindungi pantai adalah krib sejajar pantai atau pemecah gelombang lepas pantai atau detached breakwater. Bangunan ini dibuat sejajar pantai dan berada pada jarak tertentu dari garis pantai. Pemecah gelombang lepas pantai dapat dibuat dengan elevasi puncak terendam (*submerged*) dan muncul ke permukaan (*emerged*). Selain itu bangunan ini dapat dikombinasikan dengan bangunan groin yang biasa dinamakan groin T. Penggunaan pemecah gelombang sebagai pelindung pantai akan menyebabkan adanya perubahan (majunya) garis pantai ke arah laut di belakang bangunan seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Pemecah gelombang lepas pantai

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah berbasis *expert choice* (penilaian ahli) yang didasarkan pada kondisi riil permasalahan di lapangan. Oleh sebab studi ini melibatkan expert (ahli) di bidang Teknik Pantai dengan kualifikasi pendidikan Doktor sebagai responden. Quisioner penilaian disebarakan kepada para ahli untuk mendapatkan penilaian terkait dengan kriteria dan alternatif yang diberikan. Sebelum ahli memberikan penilaian, terlebih dahulu memahami dan menganalisa data lapangan yang telah dikumpulkan termasuk permasalahan pantai yang terjadi, aktivitas masyarakat, bangunan eksisting dan parameter hidro-oseanografi yang telah dikumpulkan. Setelah ahli melakukan penilaian, selanjutnya dilakukan pengolahan data dan perhitungan bobot masing-masing alternatif bangunan pengaman pantai. Alternatif bangunan yang dikaji adalah revetmen, tembok laut, groin dan pemecah gelombang dan groin T (kombinasi antara groin dan pemecah gelombang). Kriteria yang digunakan adalah kemampuan bangunan melindungi pantai dari gelombang (K1), kemampuan bangunan menahan laju transpor sedimen menyusur pantai (K2), keterpaduan alternatif dengan 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 dan ketersediaan material di lokasi (K10).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Gelombang (Kriteria K1)

Berdasarkan analisa gelombang, diperoleh bahwa gelombang dominan di lokasi studi adalah dari arah barat, timur dan tenggara. Tinggi dan periode gelombang laut signifikan dalam untuk periode 25 tahun adalah 2.45 m dan 8.24 detik dari arah barat, 1,23 m dan 5,83 m dari barat daya, 0,78 m dan 4,66 detik dari selatan, 3,28 m dan 9.47 m dari tenggara, serta 2,96 m dan 9,05 dari timur. Gelombang ini merambat ke pantai dan dipengaruhi oleh proses shoaling dan refraksi sehingga pada kedalaman tertentu, gelombang tersebut pecah. Besarnya tinggi dan kedalaman gelombang pecah di lokasi studi adalah 1.10 m dan 1.41 m dari barat, 1.25 dan 1.60 m dari barat daya, 1.10 dan 1.41 m dari selatan, 2.70 dan 3.46 m dari tenggara dan 0.80 dan 1.02 m dari timur.

Transpor Sedimen Menyusur Pantai (Kriteria K2)

Gelombang yang datang membentuk sudut dengan garis pantai pada pecah menyebabkan transpor sedimen menyusur pantai. Berdasarkan hasil analisis transpor sedimen, diperoleh bahwa transpor sedimen netto adalah ke arah barat sebesar adalah 141.721 m³/tahun. Akibatnya, pada muara sungai terjadi pembelokan muara serta pada pias pantai yang dikaji mengalami erosi dengan besaran yang variatif.

Bangunan Eksisting (Kriteria K3)

Berdasarkan hasil survei lapangan diperoleh bahwa bangunan eksisting yang telah ada adalah groin dan tembok laut. Groin relatif efektif menahan laju sedimen menyusur pantai, namun tidak mampu melindungi pantai dari gelombang. Tembok laut dalam mempertahankan garis pantai cukup sukses, namun elevasi puncaknya rendah sehingga tidak efektif menahan limpasan gelombang.

Aktivitas Masyarakat di Sepanjang Pantai (Kriteria K4)

Hasil survei lapangan dan menunjukkan bahwa aktivitas masyarakat setempat adalah pengrajin kapal, petani rumput laut, nelayan dan pedagang. Pengrajin kapal kayu meluncurkan kapalnya dari pantai ke laut secara manual. Oleh sebab itu bangunan yang dipilih tidak boleh menghalangi peluncuran kapal nelayan tersebut. Petani rumput laut dan nelayan menginginkan agar bangunan yang dipilih adalah multi fungsi. Maksudnya bangunan dapat melindungi kapal dan juga dimanfaatkan untuk berlindung kapal nelayan dan petani rumput laut.

Estetika (Kriteria K5)

Bangunan yang dipilih sedapat mungkin tidak mengganggu pemandangan dan akses ke arah laut. Oleh sebab itu, elevasi bangunan tidak boleh terlalu tinggi namun masih efektif dalam melindungi pantai.

Kemudahan Pelaksanaan (Kriteria K6)

Pelaksanaan konstruksi di lapangan harus menjadi perhatian utama dalam memilih jenis bangunan. Pembangunan pengaman pantai diupayakan dapat dilaksanakan dengan menggunakan teknologi yang tidak terlalu canggih. Metode pelaksanaan yang susah menyebabkan biaya pembangunan dan pemeliharaan yang mahal.

Biaya Pembangunan (Kriteria K7)

Pada umumnya, bangunan pengaman pantai membutuhkan anggaran yang besar. Disisi lain, kemampuan Pemerintah dalam pendanaan terbatas. Oleh sebab itu, perlu dipikirkan untuk memilih bangunan yang secara biaya relatif murah namun secara teknis handal dan dapat berfungsi dengan baik.

Kemudahan Pemeliharaan (Kriteria K8)

Sebagaimana bangunan sipil lainnya, bangunan pengaman pantaipun membutuhkan pemeliharaan agar fungsinya sebagai pelindung pantai tetap terjaga. Oleh sebab itu, dibutuhkan biaya pemeliharaan bangunan. Namun dalam memilih bangunan harus mempertimbangkan jenis bangunan yang mudah dan murah dalam pemeliharannya.

Dampak Bangunan terhadap Lingkungan Sekitar (Kriteria K9)

Pantai pada dasarnya telah berada dalam kondisi setimbang dinamis. Namun apabila terjadi intervensi ke pantai seperti adanya bangunan, maka keseimbangan dinamis pantai dapat terganggu dan menimbulkan erosi pada lain pihak dan akresi di sisi lainnya. Groin dan groin T serta pemecah gelombang dapat menimbulkan terganggunya keseimbangan dinamis pantai jika dimensinya tidak direncanakan dengan baik.

Ketersediaan Material (Kriteria K10)

Material yang digunakan pada bangunan eksisting adalah tumpukan batu kali untuk groin dan beton untuk tembok laut. Bangunan lain yang menggunakan tumpukan batu dengan volume yang besar adalah pemecah gelombang pada pelabuhan Perikanan Tana Beru. Artinya, dari sudut pandang material lokal, bangunan pengamanan pantai dari tumpukan batu tersedia di lapangan. Lokasi sumber material adalah di Batu Garopa dan beberapa sumber lain di sekitar lokasi studi.

Kuisisioner

Telah disampaikan pada metode penelitian bahwa penelitian ini melibatkan peran ahli dalam pemilihan jenis bangunan. Sebelum melakukan pemilihan jenis bangunan para ahli diberikan data dan hasil analisis terkait kondisi dan permasalahan pantai yang dikaji. Setelah itu ahli akan mengisi kuisisioner yang telah disediakan. Kuisisioner terdiri dari dua, yaitu kuisisioner untuk penentuan bobot kriteria dan kuisisioner untuk pembobotan alternatif. Adapun contoh kuisisioner untuk penilaian kriteria dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Contoh kuisisioner pembobotan untuk kriteria penilaian

Nama Responden	: Dr. Ir. Chairul Paotonan, ST., MT										
Keahlian	: S3 Teknik Pantai										
Pendidikan	: Doktor										
Kriteria	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	
K1	1.0	5.0	5.0	3.0	3.0	3.0	5.0	3.0	1.0	3.0	
K2	0.2	1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	0.3	1.0	
K3	0.2	0.3	1.0	1.0	1.0	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	
K4	0.3	0.3	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	0.3	0.3	
K5	0.3	0.3	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	0.3	0.3	0.3	
K6	0.3	0.3	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3	1.0	
K7	0.2	0.3	3.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	0.3	1.0	
K8	0.3	0.3	5.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
K9	1.0	3.0	5.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0	1.0	1.0	
K10	0.3	1.0	3.0	1.0	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	

Sumber : Hasil kuisisioner

Tabel 3. Contoh kuisisioner pembobotan untuk alternatif bangunan

Alternatif	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1.00	3.00	5.00	0.20	0.11
A2	0.33	1.00	3.00	0.20	0.14
A3	0.20	0.33	1.00	0.11	0.11
A4	5.00	5.00	9.00	1.00	0.33
A5	9.00	7.00	9.00	3.00	1.00

Sumber : Hasil kuisisioner

Bobot Kriteria Penilaian

Setelah data kuisisioner diisi oleh ahli dibidangnya selanjutnya dilakukan analisis untuk menentukan bobot dari masing-masing kriteria yang telah ditetapkan. Adapun urutan perhitungan dalam menentukan bobot kriteria adalah menghitung matriks normalisasi, menghitung priority vector dan melakukan uji konsistensi. Setelah melalui tahapan ini maka diperoleh bobot dari masing-masing kriteria seperti pada tabel berikut.

Tabel 4. Bobot kriteria penilaian

	Kriteria	Bobot
K1	Kemampuan Bangunan Melindungi Pantai dari Gelombang	0.234
K2	Kemampuan Bangunan Menahan Laju Transpor Sedimen	0.1319
K3	Keterpaduan dengan Bangunan Eksisting	0.0335
K4	Keterpaduan dengan Aktivitas Masyarakat Sekitar	0.0484
K5	Estetika	0.0444

K6	Kemudahan Pelaksanaan	0.0673
K7	Biaya Pembangunan	0.0733
K8	Kemudahan Pemeliharaan	0.1056
K9	Dampak Lingkungan terhadap Lingkungan Sekitar	0.1684
K10	Ketersediaan Material di Lokasi	0.0933

Sumber : Hasil analisis data

Tabel 4 memperlihatkan bahwa kriteria penilaian bangunan dengan bobot tertinggi adalah kemampuan bangunan melindungi pantai dari serangan gelombang, disusul kemampuan bangunan menahan laju transpor sedimen, dan parameter lainnya. Hal ini dikarenakan permasalahan utama pada lokasi studi adalah ancaman gelombang dan adanya transpor sedimen menyusur pantai. Gelombang adalah pemicu utama adanya permasalahan pantai termasuk juga menyebabkan adanya transpor sedimen menyusur pantai. Untuk mengetahui tingkat konsistensi dari jawaban responden dalam pembobotan kriteria penilaian, maka dievaluasi dengan menggunakan nilai indeks konsistensi CI. Berdasarkan nilai CI diperoleh bahwa jawaban responden konsisten karena nilai CI = 0.049 atau lebih kecil dari 0,10.

Pembobotan Alternatif

Setelah bobot masing-masing kriteria diketahui selanjutnya dilakukan analisa berpasangan masing-masing alternatif terhadap setiap kriteria. Prosedur perhitungan sama dengan analisa bobot kriteria. Berikut ini disajikan analisa berpasangan alternatif untuk kriteria ketersediaan material.

Tabel 5. Hasil analisa berpasangan alternatif untuk kriteria penilaian ketersediaan material

Alternatif	Jumlah	Priority Vector
A1	Tembok Laut	0.3034
A2	Groin I	0.1806
A3	Revetment	0.3594
A4	Pemecah Gelombang	0.0972
A5	Gorin T	0.0593

Sumber : Hasil analisis data

Untuk mengetahui tingkat konsistensi dari jawaban responden dalam pembobotan alternatif bangunan, maka dievaluasi dengan menggunakan nilai indeks konsistensi CI. Perhitungan nilai CI diperoleh sama dengan -0.253. Nilai ini lebih kecil dari 0.10, sehingga disimpulkan bahwa jawaban responden konsisten.

Bangunan Terpilih

Setelah dilakukan pembobotan kriteria penilaian yang terdiri dari 10 kriteria dan pembobotan alternatif, maka langkah selanjutnya yang dilakukan adalah menghitung perkalian antara bobot atau nilai kriteria dengan nilai alternatif dan dinamakan tingkat keterpilihan bangunan. Jenis bangunan dengan nilai perkalian tersebut paling besar, itulah bangunan yang memiliki tingkat keterpilihan yang paling tinggi. Berdasarkan hasil perhitungan nilai keterpilihan bangunan diperoleh bahwa bangunan dengan tingkat keterpilihan yang tertinggi adalah Groin T (0.3189), disusul tembok laut (0.1881), pemecah gelombang (0.1839), groin I (0.1627), dan revetment (0.1464) . Dengan demikian alternatif terpilih adalah Groin T untuk pantai yang tidak terdapat galangan kapal. Sedangkan untuk pantai yang ada galangan kapal menggunakan alternatif groin I.

KESIMPULAN

Bangunan alternatif pengaman pantai Bonto Bahari dengan bobot tertinggi menggunakan metode AHP adalah Groin T (0.3189), disusul tembok laut (0.1881), pemecah gelombang (0.1839), groin I (0.1627), dan revetment (0.1839).

DAFTAR PUSTAKA

- Muchhibi, Idham Kholid, 2015 “Perencanaan *Mangrove Park* di Kawasan Pantai Morosari Demak sebagai Sarana Edukasi dan Rekreasi (Penekanan Desain Arsitektur Ekologis)”, *Canopy: Journal of Architecture*, Vol.4 No.2, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Halaman 12-21.
- Saaty, T., L., 1993.”*Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin: Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*”, Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Saaty, T. L., 2000. *Decision Making for Leaders*. University of Pittsburgh.
- Saaty, T.L. and Vargas, L.G., 2000. *Models, Methods, Concepts and Applications of the Analytic Hierarchy Process*, Boston: Kluwer Academic Publishers.