

PEMILIHAN TIPE BANGUNAN PENGAMAN PANTAI DENGAN KEARIFAN LOKAL DI PULAU BUNAKEN

Stevanny Kumaat ¹⁾, A.K.T. Dundu, R.J.M. Mandagi ²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program studi Teknik Sipil Pasca Sarjana Unsrat

²⁾ Staf Pengajar Program studi Teknik Sipil Pasca Sarjana Unsrat

Abstract

Bunaken Island as a tourist area marine park whose main activity is diving , snorkeling , and submarine touring . In line with the value and importance of the tourist area of Bunaken marine park as a destination for foreign tourists , on the island of Bunaken also has settlements in the coastal areas that receive priority security and protection from damage due to abrasion / erosion .

The purpose of this study is to identify and analyze the damage to the beach in a residential location Bunaken Island residents , provide handling solutions to get a protection structure with local wisdom , get way participatory coastal management for people in Bunaken Island by using materials with local wisdom

Methods of analysis performed using AHP that helps solve complex problems by structuring a hierarchy of criteria , the competent authorities , with interesting results and a variety of considerations in order to develop a weight or priority .

Results showed that the development of coastal areas into residential areas causes problems in Bunaken Island beach so priority handling. The decision to choose the type of protection structure for protection structure which has the local knowledge is by building a Sand Dune .

Key words : local knowledge , coastal protection , bunaken , abrasion , erosion ,

Abstrak

Pulau Bunaken sebagai kawasan wisata taman laut yang kegiatan utamanya adalah diving, snorkeling, dan submarine touring. Sejalan dengan nilai dan pentingnya kawasan wisata taman laut Bunaken sebagai destinasi para wisatawan mancanegara , di Pulau Bunaken juga terdapat pemukiman penduduk di daerah pesisir pantai yang mendapat prioritas pengamanan dan perlindungan dari kerusakan akibat abrasi/erosi.

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisa kerusakan pantai di lokasi pemukiman penduduk Pulau Bunaken, memberikan solusi penanganan dengan mendapatkan bangunan pengaman pantai dengan kearifan lokal, mendapatkan cara pengelolaan pantai yang partisipatif bagi masyarakat di Pulau Bunaken dengan menggunakan material dengan kearifan lokal.

Metode analisa dilakukan menggunakan metode AHP yang membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatu hirarki kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil dan dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas.

Hasil menunjukkan bahwa Perkembangan daerah pantai menjadi daerah pemukiman di Pulau Bunaken menimbulkan permasalahan pantai sehingga menjadi prioritas penanganan. Pengambilan keputusan untuk memilih tipe bangunan pengaman pantai untuk bangunan pengaman pantai yang memiliki kearifan local adalah dengan cara membangun Sand Dune.

Kata-kata Kunci: kearifan lokal, pengaman pantai, bunaken, abrasi, erosi,

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Daerah pantai dengan posisinya yang cukup strategis yaitu berada pada daerah peralihan antara daratan dan perairan mempunyai

potensi sumber daya alam yang sangat besar. Potensi sumberdaya alam tersebut berupa kekayaan alam ataupun keindahan alam yang dapat dimanfaatkan untuk menciptakan suatu kegiatan yang menguntungkan bagi masyarakat, negara maupun bangsa. Kegiatan yang dapat dikembangkan di daerah pantai diantaranya adalah kegiatan perikanan dan pertanian, wisata, industry, perdagangan, pemukiman, cagar alam, sumber energy, pertambangan, tempat penyediaan air baku (Nur Yuwono, 1998).

Pulau Bunaken sebagai kawasan wisata taman laut yang kegiatan utamanya adalah diving, snorkeling, dan submarine touring. Sejalan dengan nilai dan pentingnya kawasan wisata taman laut Bunaken sebagai destinasi para wisatawan mancanegara, di Pulau Bunaken juga terdapat pemukiman penduduk di daerah pesisir pantai yang mendapat prioritas pengamanan dan perlindungan dari kerusakan akibat abrasi/erosi.

Adapun konsep pengamanan dan perlindungan daerah pemukiman pantai menurut Nur Yuwono, 1997 mempunyai tingkat pengamanan dan perlindungan pemukiman yaitu masyarakat yang tinggal di sepanjang pantai dari ancaman gelombang merupakan prioritas pertama untuk dicegah dari kerusakan pantai.

Perkembangan daerah pantai menjadi daerah pemukiman di Pulau Bunaken menjadikan permasalahan pantai yang urgen sehingga menjadi prioritas penanganan.

Wilayah Studi dalam penelitian ini adalah Pulau Bunaken, di lokasi pemukiman penduduk.

Tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini: 1) Mengidentifikasi dan menganalisa kerusakan pantai di lokasi pemukiman penduduk Pulau Bunaken; 2) Memberikan solusi penanganan dengan mendapatkan bangunan pengaman pantai dengan kearifan lokal; 3) Mendapatkan cara pengelolaan pantai yang partisipatif bagi masyarakat di Pulau Bunaken dengan ketersediaan material (sumber daya alam).

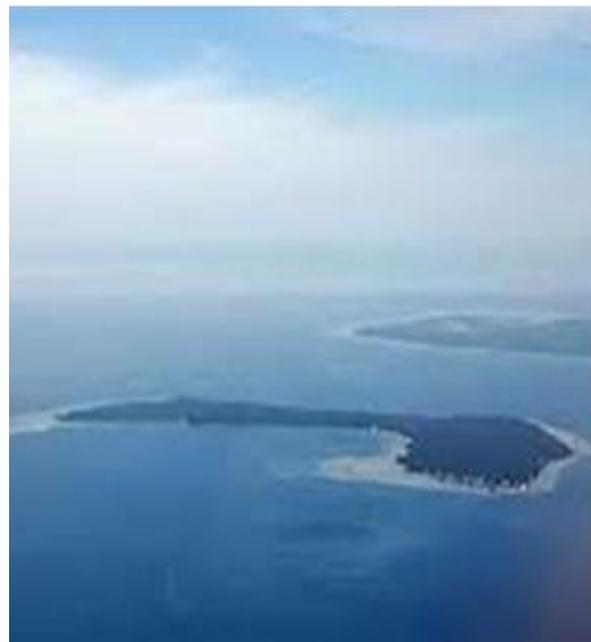
LANDASAN TEORI

Pantai Pulau Bunaken di Kota Manado merupakan salah satu kawasan pantai yang digunakan sebagai kawasan pariwisata. Untuk menganalisa perubahan garis pantai yang timbulkan oleh akibat pemanfaatan garis pantai

maka diperlukan studi pemodelan garis pantai. Dalam Penelitian Pemilihan Bangunan Pengaman Pantai Pulau Bunaken yang ramah lingkungan ini, faktor – faktor yang menyebabkan perubahan garis pantai akan dikaji berdasarkan data Hidro Oceanografi yang ada di daerah tersebut dan data hasil pengukuran dan penelitian (antara lain data : angin, tanah, bathimetri, garis pantai, pemetaan topografi, dll).

Kondisi kerusakan fisik garis pantai di sepanjang pantai dapat di minimalisir (dicegah) secara berangsur. Untuk mengetahui kerusakan pantai dapat diidentifikasi dengan perubahan yang terjadi pada garis pantainya. Kerusakan garis pantai yang ditimbulkan oleh pemanfaatan pantai, antara lain erosi, akresi dan lain sebagainya, sehingga perlu adanya analisa agar kerusakan yang terjadi bisa dicegah. Bentuk profil pantai dipengaruhi oleh gelombang, sifat-sifat sedimen seperti rapat massa dan tahanan terhadap erosi, ukuran dan bentuk partikel, kondisi gelombang dan arus serta bathimetri pantai.

Salah satu cara untuk memperkirakan penyebab erosi dan akresi ini adalah berdasarkan perhitungan teoritis sedimen transpor dan perubahan garis pantai yang terjadi di sepanjang pantai.



Gambar 1. Pesisir (Coast) dan Pantai (Shore) Pulau Bunaken



Gambar 2. Garis Pantai di Pulau Bunaken

Salah satu metode penanggulangan erosi pantai adalah penggunaan struktur pelindung pantai, dimana struktur tersebut berfungsi sebagai peredam energi gelombang pada lokasi tertentu. Namun banyak tulisan sebelumnya bahwa struktur pelindung pantai dengan material batu alam yang cenderung tidak ramah lingkungan dan tidak ekonomis lagi apabila dilaksanakan pada daerah-daerah pantai yang mengalami kesulitan dalam memperoleh material tersebut.

Untuk mengetahui kerusakan pantai dapat diidentifikasi dengan perubahan yang terjadi pada garis pantainya. Kerusakan pantai yang ditimbulkan oleh pemanfaatan garis pantai antara lain erosi, akresi dan lainnya, sehingga perlu adanya analisa agar kerusakan yang terjadi bisa dicegah. Bentuk profil pantai dipengaruhi oleh gelombang, sifat-sifat sedimen seperti rapat massa dan tahanan terhadap erosi, ukuran dan bentuk partikel, kondisi gelombang dan arus, serta bathimetri pantai. Berdasarkan hal ini maka perlu dilakukan Penyusunan Kajian Sistem Pengaman Pantai Pulau Bunaken.

Bangunan pantai digunakan untuk melindungi pantai terhadap kerusakan karena serangan gelombang dan arus. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan untuk melindungi pantai yaitu: 1) Memperkuat pantai atau melindungi pantai agar mampu menahan kerusakan karena serangan gelombang; 2) Mengubah laju transpor sedimen

sepanjang pantai; 3) Mengurangi energi gelombang yang sampai ke pantai; 4) Reklamasi dengan menambah suplai sedimen ke pantai atau dengan cara lain sesuai dengan fungsinya, bangunan pantai dapat diklasifikasikan dalam tiga kelompok yaitu: a) Konstruksi yang dibangun di pantai dan sejajar garis pantai; b) Konstruksi yang dibangun kira-kira tegak lurus pantai; c) Konstruksi yang dibangun di lepas pantai dan kira-kira sejajar garis pantai.

Lokasi

Daerah penelitian dalam tesis ini meliputi Pulau Bunaken di Kota Manado,

Dimana dari aspek geografis, batas – batas Kota Manado adalah sebagai berikut :

- a. Sebelah Utara dengan : Kec. Wori (Kab. Minahasa Utara) & Teluk Manado
- b. Sebelah Timur dengan : Kec. Dimembe (Kab. Minahasa Utara) dan Kec. Pineleng (Kab, Minahasa)
- c. Sebelah Selatan dengan : Kec. Pineleng (Kab. Minahasa)
- d. Sebelah Barat dengan : Teluk Manado / Laut Sulawesi

Survei Lapangan

Pokok pekerjaan survai yang dilaksanakan dalam pekerjaan ini adalah sebagai berikut : 1) Survai lokasi, berupa survai lahan, batas kepemilikan lahan dan status lahan, estimasi tapak awal Bangunan Pengaman Pantai, estimasi kebutuhan lahan, ketersediaan patok pengukuran (benchmark) dan penilaian atas alternatif lokasi Bangunan Pengaman Pantai lainnya; 2) Wawancara di lokasi yang menjadi rencana pembangunan Bangunan Pengaman Pantai Kegiatan ini bertujuan antara lain : a) Memberikan informasi kepada masyarakat sekitar lokasi studi mengenai adanya rencana pembangunan Bangunan Pengaman Pantai di wilayah mereka; b) Mengidentifikasi tanggapan masyarakat mengenai adanya rencana pembangunan Bangunan Pengaman Pantai di wilayah mereka; c) Mengidentifikasi dan menginventarisir

permasalahan dan aspirasi masyarakat di wilayah studi terkait rencana pembangunan Bangunan Pengaman Pantai; d) Meminta dukungan dan kerelaan masyarakat di lokasi studi dalam menyediakan atau melepaskan lahannya kepada pemerintah untuk dimanfaatkan sebagai lokasi pembangunan Bangunan Pengaman Pantai. Dukungan tersebut diwujudkan dalam bentuk surat pernyataan masyarakat untuk pelepasan lahan; 3) Survai, Investigasi dan Identifikasi Lapangan berupa pengamatan, pengukuran, dan penelitian kondisi fisik baik kawasan daratan maupun kawasan perairan di lokasi studi pembangunan Bangunan Pengaman Pantai yang selanjutnya dituangkan pada peta, grafik, tabel, uraian dan gambar. Survai, Investigasi dan Identifikasi Lapangan ini terdiri dari beberapa kegiatan antara lain Orientasi Lokasi studi, Survai pendahuluan kondisi jenis penggunaan lahan, morfologi dan tanah, pengukuran bathimetri, kondisi dinamika perairan, kondisi klimatologi, kondisi sosial kemasyarakatan dan kesehatan lingkungan hidup; 4) Survai Ketersediaan material di Pulau Bunaken.

Tahapan Kompilasi Data

Tahapan ini adalah tahapan seleksi data, tabulasi data dan pengelompokan data yang diperlukan, serta digitalisasi data. Hasilnya berupa peta, tabel, diagram, grafik dan uraian yang akan diolah dalam tahap analisa data. Data yang diolah antara lain : 1)

Pengolahan data hasil survai data instansi; 2) Pengolahan data hasil survai, investigasi dan identifikasi lapangan;

Tahap Analisis

Tahapan analisa dalam pekerjaan ini meliputi : 1) Analisa Batasan Wilayah Studi. Digunakan metode interpretasi peta dasar dan data pengukuran poligon tutupan lahan, dihasilkan peta lokasi studi yang mencakup batasan kawasan daratan dan perairan lokasi pembangunan Bangunan Pengaman Pantai; 2)

Analisa Kondisi Topografi (Kemiringan lahan) kawasan pembangunan Bangunan Pengaman Pantai di lokasi studi baik pada kawasan daratan maupun kawasan perairan; 3)

Analisa Penggunaan Lahan. Digunakan metode interpretasi deskripsi, yakni menuangkan kondisi identifikasi jenis penggunaan lahan di lapangan kedalam bentuk gambar peta, dihasilkan peta jenis penggunaan

lahan eksisting lokasi studi; 4) Analisa Fisiografi dan Tanah, parameternya terdiri dari kondisi topografi tanah; 5) Analisa Interpretasi data tanah untuk menjabarkan faktor produktifitas lahan, peruntukan potensial, serta rekomendasi upaya konservasi lahan (tanah dan air); 6) Analisa Hidro-Oseanografi, yang meliputi kajian analisis pasang surut, arus, gelombang, dan lainnya. Metode yang digunakan adalah Metode Interpretasi Data Historis (time-series data), dan memperkuatnya dengan data primer hasil studi; 7) Analisa Rona Lingkungan yang merupakan kajian lingkungan di lokasi studi, meliputi kajian lingkungan fisik, biologi dan sosial masyarakat; 8) Analisa Demografi, terdiri dari kajian struktur penduduk menurut umur, jenis kelamin, mata pencaharian, pendidikan, agama, suku, tingkat kepadatan dan sebaran penduduk.

Tahapan Analisa Data Untuk Pemilihan Bangunan Pengaman Pantai

Tahapan analisa data, meliputi sebagai berikut :

1) Penataan kawasan Bangunan Pengaman Pantai ini meliputi; a) Desain pemilihan bangunan pengaman pantai dengan tata letak pembangunan Bangunan Pengaman Pantai terhadap bangunan dengan metode AHP; b) Desain pemilihan bangunan pengaman pantai dengan tata letak kawasan fungsional Bangunan Pengaman Pantai di kawasan perairan; c) Desain alur keluar masuk atau lalu lintas kenavigasian kapal laut.

2) Rencana Detail Desain Konstruksi pembangunan Bangunan Pengaman Pantai.

Pengambilan Keputusan

Keputusan adalah suatu pilihan yang dibuat antara dua atau lebih alternatif yang tersedia. Pengambilan keputusan adalah proses pemilihan alternatif terbaik untuk Mencapai sasaran. Saaty T. L., (1993), mendefinisikan pengambilan keputusan adalah suatu proses pemilihan antara beberapa tindakan alternatif untuk tujuan pencapaian sebuah sasaran atau lebih. Metode AHP ini membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur suatuhirarki kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil dan dengan menarik berbagai pertimbangan guna mengembangkan bobot atau prioritas. Metode ini juga menggabungkan kekuatan dan perasaan dan logika yang bersangkutan pada berbagai

persoalan, lalu mensintesis berbagai pertimbangan yang beragam menjadi hasil yang cocok dengan perkiraan kita secara intuitif sebagaimana yang dipresentasikan pada pertimbangan yang telah dibuat. AHP sering digunakan sebagai metode pemecahan masalah dibanding dengan metode yang lain karena alasan-alasan sebagai berikut : 1) Struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai pada subkriteria yang paling dalam; 2) Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan; 3) Memperhitungkan daya tahan output analisis sensitivitas pengambilan keputusan.

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data Dan Analisis

Dalam kajian ini, pengumpulan data dilakukan secara langsung dan tidak langsung. Pengumpulan data secara langsung adalah dengan cara pengambilan contoh (sampling), sedangkan pengumpulan data tidak langsung adalah berupa data sekunder dari hasil-hasil studi yang telah dilaksanakan di wilayah studi atau data yang berasal dari lembaga/instansi terkait. Tujuan pengambilan contoh dan analisis data dalam kajian ini antara lain adalah : 1)

Mengidentifikasi kondisi lingkungan lokasi studi; 2) Penilaian kondisi kualitas lingkungan sebagai proses koreksi dalam jangka waktu pendek; 3) Pencirian (evaluasi hasil penilaian) terhadap perencanaan teknis serta dinamika transportasi (Demand) sebagai fungsi perencanaan dalam jangka panjang.

Ketiga tujuan tersebut merupakan dasar dalam penentuan teknik pengambilan contoh sebagai perwujudan pengumpulan data ruang, lingkungan biofisik dan sosekbud serta metoda analisisnya. Hal tersebut didasarkan pada upaya mencapai tujuan kegiatan berupa perencanaan teknis maupun kondisi potensial lainnya dalam upaya pengembangan transportasi.

Sistematika runutan dari metoda pengumpulan data dalam kajian ini diilustrasikan pada Gambar berikut ini



Gambar 3. Bagan Alir Metoda Pengumpulan dan Analisis Data

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data disesuaikan dengan kebutuhan, baik untuk pengumpulan data, analisis data, maupun evaluasi sehingga hasil dari kajian yang akan dilakukan dapat dipertanggung jawabkan. Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder yang meliputi komponen lingkungan geofisik, hayati (biologi) serta sosial budaya masyarakat.

Data sekunder diperoleh dari hasil wawancara dengan penduduk setempat, penelitian yang dianggap masih relevan yang dilakukan sebelumnya serta dari instansi terkait. Sedangkan data primer diperoleh dengan melakukan observasi maupun pengambilan sampel dan pengukuran langsung di lapangan atau uji laboratorium

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan tipe bangunan pengaman pantai menggunakan AHP sebagai berikut :

Penentuan Kriteria

KRITERIA		Criteria 1	Criteria 2	Criteria 3	Criteria 4	Criteria 5	Criteria 6
Kemampuan Menahan Run Up	C1	1	1	5	5	5	1
Tampilan	C2	1	1	5	5	5	1
Ketersediaan Material	C3	0.2	0.2	1	1	3	0.2
Kemudahan pelaksanaan	C4	0.2	0.2	1	1	3	0.2
Kesesuaian dengan Budaya	C5	0.2	0.2	0.333333	0.3333333	1	0.2
Waktu penerimaan manfaat	C6	1	1	5	5	5	1

Normalized matrix						Weights	Products	Ratio	
0.2778	0.2778	0.2885	0.2885	0.2273	0.2778	0.2729	1.724942	6.320285	
0.2778	0.2778	0.2885	0.2885	0.2273	0.2778	0.2729	1.724942	6.320285	
0.0556	0.0556	0.0577	0.0577	0.1364	0.0556	0.0697	0.428516	6.144847	
0.0556	0.0556	0.0577	0.0577	0.1364	0.0556	0.0697	0.428516	6.144847	
0.0556	0.0556	0.0192	0.0192	0.0455	0.0556	0.0418	0.252007	6.034109	
0.2778	0.2778	0.2885	0.2885	0.2273	0.2778	0.2729	1.724942	6.320285	
								CI= 0.042822	CI/RI= 0.03

Penentuan Alternatif

Kemampuan Menahan Run Up						
ALTERNATIF		A1	A2	A3	A4	A5
Breakwater	A1	1	2	1	3	3
Revetment	A2	0.5	1	0.333333	0.3333333	1
Tembok Laut	A3	1	3	1	5	3
Groin	A4	0.3333333	3	0.2	1	0.333333
Sand Dune	A5	0.3333333	1	0.333333	3	1

Normalized matrix						Weights	Products	Ratio	
0.2609	0.2000	0.2727	0.2727	0.2727		0.2558	0.262375	1.025663	
0.1304	0.1000	0.0909	0.0909	0.0909		0.1006	0.101935	1.012944	
0.2609	0.3000	0.2727	0.2727	0.2727		0.2758	0.272438	0.987775	
0.2609	0.3000	0.2727	0.2727	0.2727		0.2758	0.272438	0.987775	
0.0870	0.1000	0.0909	0.0909	0.0909		0.0919	0.090813	0.987775	
								CI= -0.9999	CI/RI= -0.81

Tampilan						
ALTERNATIF		A1	A2	A3	A4	A5
Breakwater	A1	1	0.333333	1	1	0.2
Revetment	A2	3	1	3	0.3333333	0.333333
Tembok Laut	A3	1	0.333333	1	1	0.2
Groin	A4	1	3	1	1	0.2
Sand Dune	A5	5	3	5	5	1

Normalized matrix					Weights	Products	Ratio	
0.0909	0.0667	0.0909	0.0909	0.1034	0.0886	0.091358	1.031498	
0.2727	0.2000	0.2727	0.2727	0.1724	0.2381	0.205636	0.863586	
0.0909	0.0667	0.0909	0.0909	0.1034	0.0886	0.091358	1.031498	
0.0909	0.0667	0.0909	0.0909	0.1034	0.0886	0.091358	1.031498	
0.4545	0.6000	0.4545	0.4545	0.5172	0.4962	0.520289	1.048599	
							CI= -0.99967	CI/RI= -0.81

Ketersediaan Material						
ALTERNATIF		A1	A2	A3	A4	A5
Breakwater	A1	1	0.5	1	1	0.2
Revetment	A2	2	1	1	1	0.2
Tembok Laut	A3	1	1	1	1	0.2
Groin	A4	1	1	1	1	0.2
Sand Dune	A5	5	5	5	5	1

Normalized matrix					Weights	Products	Ratio	
0.0909	0.0476	0.0909	0.0909	0.1111	0.0863	0.092267	1.069245	
0.2727	0.1429	0.2727	0.2727	0.1111	0.2144	0.159757	0.74503	
0.0909	0.0476	0.0909	0.0909	0.1111	0.0863	0.092267	1.069245	
0.0909	0.0476	0.0909	0.0909	0.1111	0.0863	0.092267	1.069245	
0.4545	0.7143	0.4545	0.4545	0.5556	0.5267	0.563443	1.06977	
							CI= -0.99887	CI/RI= -0.81

Kemudahan pelaksanaan						
ALTERNATIF		A1	A2	A3	A4	A5
Breakwater	A1	1	1	1	1	0.2
Revetment	A2	1	1	3	3	0.2
Tembok Laut	A3	1	0.333333	1	1	0.2
Groin	A4	1	0.333333	1	1	0.2
Sand Dune	A5	5	5	5	5	1

Normalized matrix					Weights	Products	Ratio	
0.0909	0.0476	0.0909	0.0909	0.1111	0.0863	0.092267	1.069245	
0.2727	0.1429	0.2727	0.2727	0.1111	0.2144	0.159757	0.74503	
0.0909	0.0476	0.0909	0.0909	0.1111	0.0863	0.092267	1.069245	
0.0909	0.0476	0.0909	0.0909	0.1111	0.0863	0.092267	1.069245	
0.4545	0.7143	0.4545	0.4545	0.5556	0.5267	0.563443	1.06977	
							CI= -0.99887	CI/RI= -0.81

Kesesuaian dengan Budaya						
ALTERNATIF		A1	A2	A3	A4	A5
Breakwater	A1	1	1	1	1	1
Revetment	A2	1	1	1	1	1
Tembok Laut	A3	1	1	1	1	1
Groin	A4	1	1	1	1	1
Sand Dune	A5	1	1	1	1	1

Normalized matrix					Weights	Products	Ratio			
0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2	1			
0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2	1			
0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2	1			
0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2	1			
0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2000	0.2	1			
							CI=	-1	CI/RI=	-0.81

Waktu penerimaan manfaat						
ALTERNATIF		A1	A2	A3	A4	A5
Breakwater	A1	1	0.333333	1	1	0.2
Revetment	A2	3	1	5	5	0.2
Tembok Laut	A3	1	0.2	1	0.5	0.2
Groin	A4	1	0.2	2	1	0.2
Sand Dune	A5	5	5	5	5	1

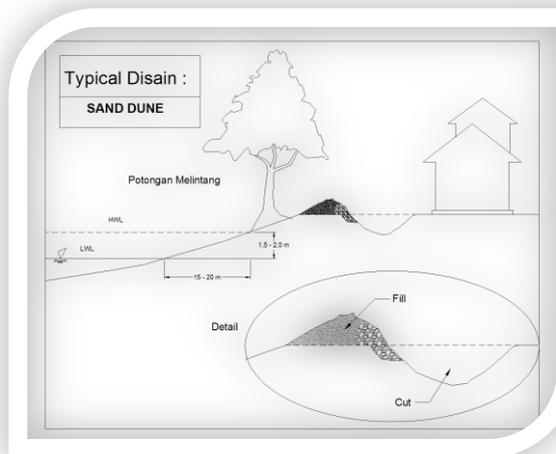
Normalized matrix					Weights	Products	Ratio			
0.0769	0.0303	0.0769	0.0769	0.1111	0.0744	0.080584	1.082586			
0.3846	0.1515	0.3846	0.3846	0.1111	0.2833	0.183634	0.648207			
0.0769	0.0303	0.0769	0.0769	0.1111	0.0744	0.080584	1.082586			
0.0769	0.0303	0.0769	0.0769	0.1111	0.0744	0.080584	1.082586			
0.3846	0.7576	0.3846	0.3846	0.5556	0.4934	0.574614	1.164612			
							CI=	-0.99697	CI/RI=	-0.80

Rekapitulasi								Eigen Vector	
ALTERNATIF		C1	C2	C3	C4	C5	C6	Kriteria	Rangking
Breakwater	A1	0.26237523	0.091358	0.092267	0.09226672	0.2	0.080584	1.724942	0.878649
Revetment	A2	0.10193501	0.205636	0.159757	0.15975671	0.2	0.183634	1.724942	1.034618
Tembok Laut	A3	0.27243847	0.091358	0.092267	0.09226672	0.2	0.080584	0.428516	0.896008
Groin	A4	0.27243847	0.091358	0.092267	0.09226672	0.2	0.080584	0.428516	0.896008
Sand Dune	A5	0.09081282	0.520289	0.563443	0.56344313	0.2	0.574614	0.252007	2.578581
								1.724942	

SkalaPrioritas :

1. Sand Dune : 2,578581
2. Revetment : 1,034618
3. TembokLaut : 0,896008
4. Groin : 0,896008
5. Breakwater : 0,878649

Hasil yang diperoleh sebagai typical desain adalah **Sand Dune**.



Gambar 4. Typical Desain: Sand Dune

KESIMPULAN

1) Perkembangan daerah pantai menjadi daerah pemukiman di Pulau Bunaken menimbulkan permasalahan pantai yang urgen sehingga menjadi prioritas penanganan;

2) Pengambilan keputusan untuk memilih tipe bangunan pengaman pantai dengan AHP (Analitical Hierarki Procces) untuk bangunan pengaman pantai dengan kearifan lokal; 3) Hasil yang diperoleh adalah berupa typical desain Sand Dune.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimous, 2003. Engineering and Design Coastal Engineering Mannual, Part 2. Department of the Army A.S. Army Corps of Engineers, Washington, DC 20314-1000
- Anonimous, 2004. Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2004 tentang kewenangan Pemeintah dan Kewenangan Propinsi sebagai Daerah Otonom.
- Anonimous, 2005. Keputusan Menteri Negara Pembangunan Daerah Tertinggal Nomor 001/KEP/M-PDT/II/2005 tentang Strategi Nasional Pembangunan Daerah Tertinggal.
- Anonimous, 2005. Peraturan Presiden No. 78 Tahun 2005 tentang pengelolaan pulau – pulau kecil terluar.
- Black, J. 1981. Urban Transport Planning. Croom Helm London.
- Biro Pusat Statistik (BPS) 2012 Kota Manado
- Bowerman, O’Connel, and Koehler. 2005. Time Series and Regression Analysis, fourth edtion. Thomson, USA.
- Cochran, W.G. 1991. penerjemah, Rudiansyah, Erwin R. Osman. Teknik Penarikan Sampel, Edisi Ketiga. terjemahan Rudiansyah, Erwin R. Osman. Universitas Indonesia (UI-Press).
- Dishidros TNI AL, 2003. Peta Cuaca Perairan Indonesia. Jakarta.
- Dishidros TNI AL, 2009. Ramalan Pasang Surut tahun 2009. stasiun Ternate. Dinas Hidro Oseanografi TNI. AL. Jakarta
- Dundu, A.K.T. 2013. Pengamanan Daerah Pantai Dengan Menggunakan Kearifan Lokal Di Batu Putih Kota Bitung. Manado
- Kramudibrata.S, 1985. Perencanaan Bangunan Pengaman Pantai. Penerbit Ganacea Excact Bandung. Bandung
- Mursoedi, DS, Widagdo, Junus, D, Nata Suharta, Darul SWP, Sarwono, H dan Hof, J. 1994. Pedoman Klasifikasi Landform. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimatologi Bogor.
- Odum, E.P. 1971. Fundamental of Ecology. Third Edition. W.B. Saunders Co. Philadelphia and London.
- Perda RTRW Kota Manado
- Soedjono K, 1985. Perencanaan Bangunan Pengaman Pantai, Ganeca Exact Bandung. Bandung.
- Sutanto, 1985. Pengindraan Jauh Jilid II, Gajah Mada University Prees, Yokjakarta.
- Thornbury, 1969; Principle of Geomorphology John Wiley and Sons. Inc. New York.
- Tjasyono, B. HK. 1986. Iklim dan Lingkungan. Penerbit PT. Cendekia Jaya Utama. Bandung.
- Tjokroadiredjo, TR. AE, 1990. Ekonomi ReKayasa Transport, ITB,.
- Triatmodjo B. 1999. Teknik Pantai”, edisi pertama, beta Offset, Yogyakarta
- Triatmodjo, B. 1996. Bangunan Pengaman Pantai, edisi pertama, beta Offset, Yogyakarta
- Tsinker, Gregory P. 1992. “Floating Ports: Design and Construction Practices”, Gulf Publishing Company, Houston, Texas.
- Veron, J. E. N., 2000. Corals of The World. Vol 1-3. Australian Institute of Marine Science and CRR Qld Pty Ltd Publisher. Townsville. Australia.
- Undang-Undang Nomor : 32 Tahun 2004 pengganti UU Nomor 22 Tahun Undang-undang No.25 tahun 2000 program pembangunan nasional.