

# PENERAPAN METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS UNTUK PEMILIHAN SISTEM PENGAMANAN PANTAI

Jantje B. Mangare

Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi, Manado

## ABSTRAK

Dalam rangka mengatasi persoalan dalam pengambilan keputusan tersebut, disajikan sebuah metode pengambilan keputusan yang disebut Analytical Hierarchy Process, AHP. Dengan menggunakan metode AHP ini akan membantu pemecahan untuk pemilihan bangunan pengaman pantai. Metode Analytical Hierarchy Process merupakan metode yang cukup representatif dalam membantu proses pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif yang memiliki posisi yang mendekati satu sama lain. Hal ini terbukti dengan penerapan metode AHP pada pemilihan alternatif sistem pengaman pantai dapat menghasilkan keputusan yang secara kuantitatif dapat diterima. Metode Analytical Hierarchy Process dapat digunakan untuk pemilihan alternatif bangunan pengaman pantai dimana pada pantai Likupang, penerapan metode ini menghasilkan keputusan sebagai berikut Seawall 42,25 %, Groin 20,78 %, dan Jetty 36,97 %.

**Kata Kunci:** AHP, Pantai, Alternatif bangunan, Seawall, Groin, Jetty

## PENDAHULUAN

Pada umumnya, permasalahan yang sedang dihadapi di daerah pantai adalah perkembangan pemukiman yang cenderung ke arah pantai, abrasi, dan erosi, penggenangan, pencemaran dan kerusakan ekosistem pesisir serta pengrusakan pelindung alami pantai.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu perencanaan yang baik dalam rangka pengaman pantai tersebut. Salah satu permasalahan yang dihadapi adalah pemilihan bangunan pengaman pantai yang tepat berdasarkan aspek perencanaan maupun dengan mempertimbangkan kondisi wilayah pantai.

Agar perencanaan dan pemanfaatan maupun penanganan masalah pantai dapat berdaya guna lestari diperlukan daya pandang yang lebih baik. Dalam rangka mengatasi persoalan dalam pengambilan keputusan tersebut, disajikan sebuah metode pengambilan keputusan yang disebut *Analytical Hierarchy Process*, AHP.

Penggunaan metode AHP ini akan membantu pemecahan untuk pemilihan bangunan pengaman pantai. Dalam penulisan ini maka digunakan pembatasan masalah sebagai berikut, yaitu :

1. Kriteria-kriteria yang dipakai tidak diambil berdasarkan hasil survey yang cukup mendalam.
2. Tidak menggunakan bangunan pengaman pantai tipe non struktur.

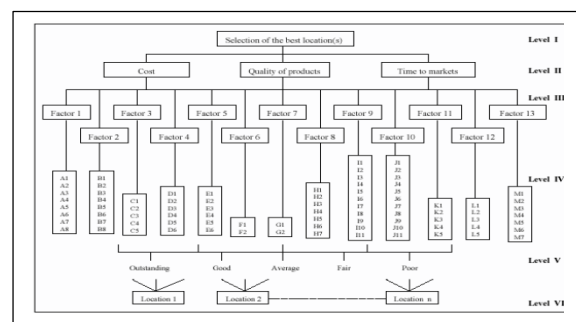
3. Kriteria yang dipakai meliputi Gelombang, Erosi, Abrasi, Sedimentasi, dan Lingkungan.

Tujuan penelitian ini adalah menetapkan sistem pengaman pantai pada lokasi pantai Likupang berdasarkan hasil keputusan dari metode AHP yang digunakan.

## LANDASAN TEORI

Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hierarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik serta subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel yang lain.

Dari berbagai pertimbangan tersebut kemudian dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut.



Gambar 1. Model Secara Umum dari AHP

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

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

**Perhitungan Manipulasi Matriks.**

- 1) Kuadrat dari matriks A.  
A dikuadratkan menjadi  $A'_{ij}$ . Elemen  $A'_{ij}$  jika ditulis secara matematis adalah

$$a'_{ij} = \sum_{i=1, j=1}^m (a_{ij} \cdot a_{ji})$$

- 2) Perhitungan jumlah bobot dalam baris  $A'_{ij}$ .

$$B_b = \sum_{i=1}^m a'_i$$

- 3) Perhitungan Jumlah dari jumlah bobot dalam baris  $A'_{ij}$ .

$$B_T = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m a'_i$$

- 4) Matriks Stokastik (normalisasi) dihasilkan dengan merubah jumlah bobot baris  $A'_{ij}$ .

$$B'_b = \frac{\sum_{i=1}^m a'_i}{\sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^m a'_i}$$

Untuk menentukan *Consistency Ratio* (CR) dihasilkan dengan mengalikan matriks perbandingan berpasangan awal dengan nilai eigen pada iterasi terakhir, atau dalam ekspresi matematik dapat ditulis :

$$\{CR\}_{m \times 1} = \begin{bmatrix} 1 & A_{12} & \dots & A_{1j} \\ 1/A_{12} & 1 & \dots & A_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1/A_{1i} & 1/A_{2i} & \dots & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} B_{b1}^n \\ B_{b2}^n \\ \vdots \\ B_{bm}^n \end{Bmatrix}$$

dimana n menandakan tingkat prosedur iterasi.

Selanjutnya dilakukan perhitungan vektor konsistensi (*Consistency Vector*).

$$\{CV\} = \begin{Bmatrix} CR_1 / B_{b1}^n \\ CR_2 / B_{b2}^n \\ \vdots \\ CR_m / B_{bi}^n \end{Bmatrix}$$

Nilai rata-rata (p) dari vektor konsistensi dapat ditulis :

$$p = \frac{\sum_{i=1}^m CV_i}{m}$$

Nilai Konsistensi Indeks (CI) dapat dihitung sebagai berikut :

$$CI = \frac{p - m}{m - 1} = \frac{\sum_{i=1}^m CV_i - m^2}{m^2 - m}$$

Setelah nilai CI didapat maka nilai *Consistency Ratio* (CR) dapat dihitung menjadi

$$CR = CI / RI$$

dimana RI ditentukan berdasarkan banyaknya alternatif, "m".

Secara umum dapat dilihat bahwa penanganan masalah pantai yaitu perlindungan pantai, *shore protection*, merupakan satu hal yang sangat penting untuk dilakukan. Untuk mewujudkan sistem perlindungan pantai maka tentu sangatlah diperlukan tindakan-tindakan konkrit yang biasanya diawali dengan studi dan pengamatan yang mendalam dari berbagai pihak. Tindakan awal ini diperlukan untuk menentukan sistem pengaman dan pengendalian daerah pantai yang paling tepat sesuai kondisi lokasi studi tersebut. Bangunan pengaman pantai terdiri dari berbagai jenis yang bervariasi tetapi secara keseluruhan dapat digolongkan ke dalam dua tipe

berdasarkan sifat dari bangunan tersebut yaitu *hard structure* dan *soft structure*.

Penggunaan metode AHP dalam perencanaan sistem pengaman pantai mencakup prioritas penanganan masalah lokasi dalam ruas pantai dan pemilihan sistem pengaman pantai terbaik dalam hal ini kombinasi konstruksi bangunan pengaman pantai yang cocok pada setiap lokasi.

Kombinasi konstruksi bangunan pengaman dimaksud adalah beberapa jenis struktur pengaman pantai, pada penulisan ini tidak dibahas. Sistem pengaman pantai yang dimaksud dalam studi ini adalah struktur pengaman pantai yang masuk dalam urutan tiga besar hasil analisis AHP.

Kriteria-kriteria AHP yang diambil adalah kriteria yang memberikan pengaruh signifikan terhadap sistem. Hal ini dilakukan untuk membatasi jumlah kriteria yang apabila terlalu banyak akan memberikan kesulitan dalam pembobotan nilai setiap kriteria tersebut.

Adapun kriteria-kriteria yang ditetapkan untuk pemilihan prioritas bangunan pengaman pantai mencakup :

- a. Gelombang  
Pada kriteria ini maka yang diamati adalah riwayat gelombang, kerawanan daya gelombang, dan kemungkinan terjadinya gelombang pasang pada periode tertentu.
- b. Erosi  
Kriteria ini digunakan dengan melihat perubahan garis pantai, gerusan dan panjang pantai itu sendiri.
- c. Abrasi  
Peninjauan pada kriteria ini mencakup area luasan yang terabrasi.
- d. Sedimentasi  
Kriteria ini sangat berhubungan erat dengan waktu dimana proses tertutupnya muara sungai, serta pengaruhnya terhadap daerah pesisir pantai.
- e. Lingkungan  
Tingkat kerusakan yang ditinjau meliputi kualitas air laut, keadaan terumbu karang, serta keadaan pesisir pantai yang berhubungan dengan kealamian pantai.

## METODOLOGI PENELITIAN

Prosedur penelitian dimulai dengan persiapan penelitian, dengan menentukan judul, melakukan studi kepustakaan berupa buku-buku yang berhubungan dengan pembahasan materi

atau studi literature yang akan menjadi acuan dalam pengolahan data, membuat surat tugas ke proyek untuk pengambilan data sebagai proses pelaksanaan penelitian, melakukan pengamatan pada proyek, melakukan wawancara pada staf-staf proyek untuk mengetahui hal-hal apa saja yang dapat dijadikan data, dan dari hasil pengumpulan data-data yang ada atau hasil dari penelitian ini, akan digunakan metode-metode yang akan digunakan.

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini mencakup kajian dan studi literature, pengumpulan data, penyusunan dan penerapan model keputusan *Analytical Hierarchy Process, output* keputusan. Secara ringkas dijelaskan sebagai berikut :

- a. Kajian dan studi literatur.  
Kajian literatur difokuskan pada bangunan pengaman pantai termasuk aspek-aspek yang berhubungan dengan perencanaan bangunan tersebut.
- b. Pengumpulan data.  
Data ini mencakup informasi dan lokasi perencanaan pada lokasi pantai Wori di desa Wori.
- c. Analisis data.  
Analisis data dilakukan dengan menggunakan perkalian matriks berpasangan.
- d. Kesimpulan dan saran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kriteria-kriteria AHP yang diambil adalah kriteria yang memberikan pengaruh signifikan terhadap sistem. Hal ini dilakukan untuk membatasi jumlah kriteria yang apabila terlalu banyak akan memberikan kesulitan dalam pembobotan nilai setiap kriteria tersebut. Adapun kriteria yang ditetapkan untuk pemilihan bangunan pengaman pantai mencakup :

- a. Gelombang.
- b. Erosi.
- c. Abrasi.
- d. Sedimentasi.
- e. Lingkungan.

Tabel 2. Matriks Berpasangan.

	Gelombang	Erosi	Abrasi	Sedimentasi	Lingkungan
Gelombang	1	2	5	7	9
Erosi	1/2	1	3	5	7
Abrasi	1/5	1/3	1	2	3
Sedimentasi	1/7	1/5	1/2	1	2
Lingkungan	1/9	1/7	1/3	1/2	1

Nilai faktor (nilai Eigen) kriteria di Tabel 2 adalah : Gelombang 0,4875, Erosi 0,2946, Abrasi 0,1112, Sedimentasi 0,0657, Lingkungan 0,0410.

**Tabel 3. Kriteria Gelombang**

	Seawall	Groin	Jetty
Seawall	1/1	3/1	4/1
Groin	1/3	1/1	2/1
Jetty	¼	1/2	1/1

**Tabel 4. Kriteria Erosi.**

	Seawall	Groin	Jetty
Seawall	1/1	2/1	1/3
Groin	½	1/1	1/4
Jetty	3/1	4/1	1/1

**Tabel 5. Kriteria Abrasi.**

	Seawall	Groin	Jetty
Seawall	1/1	1/2	1/3
Groin	2/1	1/1	1/2
Jetty	3/1	2/1	1/1

**Tabel 6. Kriteria Lingkungan.**

	Seawall	Groin	Jetty
Seawall	1/1	2/1	1/2
Groin	½	1/1	1/3
Jetty	2/1	3/1	1/1

Hasil AHP adalah sebagai berikut :

- Seawall = 0.4225
- Groin = 0.2078
- Jetty = 0.3697

Dari hasil AHP didapatkan score tertinggi pada Seawall. Berdasarkan score ini maka akan digunakan Bangunan Pengaman Pantai jenis Seawall.

### PENUTUP

Berdasarkan analisa yang dilakukan maka dihasilkan kesimpulan sebagai berikut, yaitu : Pertama, Metode *Analytical Hierarchy Process* merupakan metode yang cukup representatif dalam membantu proses pengambilan keputusan terhadap beberapa alternatif yang memiliki posisi yang mendekati satu sama lain. Hal ini terbukti dengan penerapan metode AHP pada pemilihan alternatif sistem pengaman pantai dapat menghasilkan keputusan yang secara kuantitatif dapat diterima.

Kedua, Metode *Analytical Hierarchy Process* dapat digunakan untuk pemilihan alternatif bangunan pengaman pantai dimana pada pantai Likupang, penerapan metode ini menghasilkan keputusan sebagai berikut Seawall 42,25 %, Groin 20,78 %, dan Jetty 36,97 %.

### DAFTAR PUSTAKA

- Marimin, 2004. *Teknik dan Aplikasi : Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*, Grasindo, Jakarta.
- Pilcher, R., 1992. *Principles of Construction Management*, McGraw-Hill, London.
- Saaty, T., L., 1993. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin : Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*, Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.
- Samah, M., A., Latifah, 2008. *Application of the Analytical Hierarchy Process (AHP): Assigning weights for selecting an appropriate solid waste treatment technology*, International Conference on Environmental Research and Technology (ICERT 2008).
- Soeharto, I., 1995. *Manajemen Proyek : Dari Konseptual Sampai Operasional*, Erlangga, Jakarta.
- Zografos, K., 2007. *Analytic Hierarchy Process (AHP) : Its Application in FTS Bussiness Model Assesment*, Athens University, Yunani