



PENANGANAN ABRASI PANTAI PASIR MAYANG

Salamun^{*)}

ABSTRACT

Seawall or Revetment have been devised to protect coastal or shoreline form erosion by Waves. The seawall or revetment system must be resist direct wave attack, reduces hydraulic forces on underlying material and contribute to dissipation wave energy. Identifies the main types of seawall or revetment systems, describes the main prediction methods used to design seawall or revetment armoring and for the first time offer a simple methode to compare design thickness of deferent system. On the field design of seawall or revetment be used at Tourism Area, so type of seawall or revetment and structure be combined architerture. This Paper is case study Pasir Mayang

PENDAHULUAN

Pemanfaatan kawasan pesisir pantai secara benar dan pemilihan teknologinya memerlukan kearifan akan lingkungan yang membentuknya. Demi terselenggaranya upaya-upaya tersebut di atas secara berdayaguna dan berhasilguna perlu dirumuskan kebijakan pengelolaan pantai secara terpadu untuk melandasi setiap keputusan teknologi pengamanan dan pemanfaatan pantai, termasuk pengelolaan fungsi konservasi yang meliputi fungsi perlindungan dan pengawetan.

Wilayah pantai yang *nota bene* adalah bagian dari pesisir, merupakan salah satu daerah kawasan permukiman nelayan. Akibat perkembangan prasarana permukiman, akan menimbulkan masalah-masalah baru di daerah pantai, al :

- Arah gelombang tidak tegak lurus pantai, menyebabkan terjadinya perpindahan sedimen.
- Pasang naik dan surut air laut serta pembangunan prasarana yang belum mempertimbangkan fenomena pantai serta berkurangnya suplai sedimen menyebabkan sebagian daratan terabrasi/erosi.
- Belum adanya peraturan dan perundang-undangan yang mengatur masalah pantai secara menyeluruh menimbulkan masalah-masalah baru.

Secara umum kondisi Pantai Pasir Mayang sangat memprihatinkan. Keadaan ini disebabkan adanya hantaman gelombang kearah pesisir akibat adanya bangunan tembok/pangkalan kearah laut. Pesisir pantai semakin mundur ke arah daratan bahkan telah menghilangkan areal

^{*)} Teknik Sipil Fakultas Teknik Undip
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang

pemakaman. Menurut masyarakat sekitar Pantai Pasir Mayang kemunduran ini sudah mencapai + 15 m. Kebenaran ini nampak dari keadaan tebing/bibir pantai yang sudah mendekati jalan dan tumbuh-tumbuhan yang rebah karena kondisi tanahnya tergerus oleh sapuan ombak.

Letak Geografi.

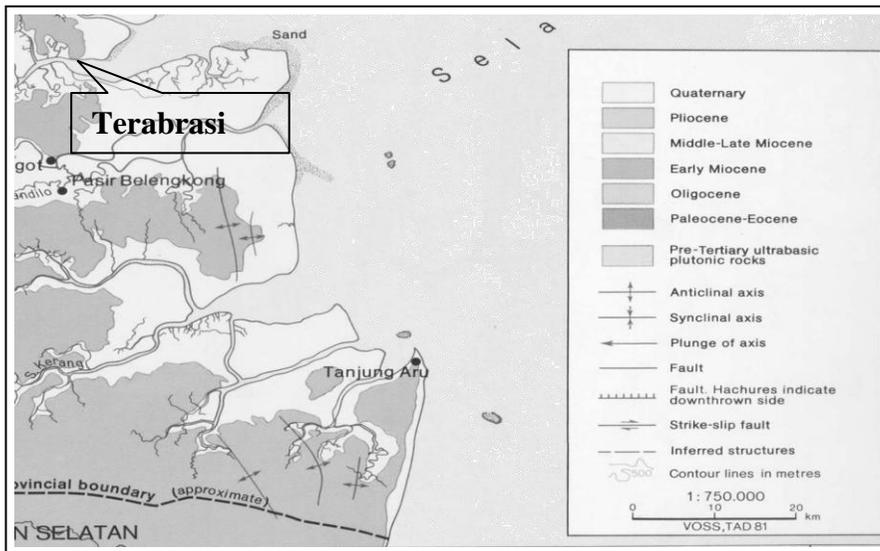
Lokasi Pantai Pasir Mayang berada di Desa Pasir Mayang Kecamatan Kuaro, Kabupaten Pasir, Propinsi Kalimantan Timur. Secara geografis terletak antara $115^{\circ} 48' \text{ BT}$ - $116.48' \text{ BT}$ dan $1^{\circ} 32' \text{ LS}$ - $1^{\circ} 56 \text{ LS}$, dapat di lihat pada Gambar 1.

Kondisi Geologi

Kondisi geologi Pantai Pasir Mayang terdiri dari endapan alluvial yang kondisinya belum terkonsolidasi dengan baik dan sebagian terdiri dari material pasir halus sehingga mudah lepas dan terurai bila terkena benturan ombak. Kondisi Pantai Pasir Mayang yang berhadapan dengan teluk Adang sebenarnya cukup aman dari benturan ombak dikarenakan ombak di pantai ini tidak besar, namun demikian pengelolaan pantai ini tidak memperhatikan fenomena kelautan dan resistensi dari batuan penyusun pantai rendah, maka terjadi proses abrasi. Struktur Geologi Pantai Pasir Mayang berumur Metazoik, Tertiar, dan Kwartair.



Gambar 1. Peta Lokasi Pantai Pasir Mayang



Gambar 2. Peta Geologi Permukaan Pantai Pasir Mayang

Kondisi Penduduk

Kelurahan Pasir Mayang terdiri dari 620 KK dengan 2207 Jiwa yang terdiri 628 laki-laki dan 616 wanita. Penduduk Pasir Mayang terdiri dari berbagai etnis namun demikian keakraban sosial dan budaya yang diperkokoh dengan perkawinan antar mereka. Mata pencaharian penduduk sebagian besar adalah nelayan 401 orang, sehingga di Kelurahan Pasir Mayang dibuat Dermaga Perikanan dua buah. Selain itu ada yang berprofesi sebagai pembuat kapal, pedagang (16 orang) di kelurahan Pasir Mayang merupakan pedagang kebutuhan sehari-hari, pengusaha angkutan.

PROSES KERUSAKAN PANTAI DAN CARA PENANGANANNYA

Proses kerusakan pantai berupa abrasi pantai dapat terjadi karena sebab

alamiah atau buatan. Pemahaman akan sebab abrasi merupakan dasar penting dalam perlindungan pantai. Perlindungan yang baik bersifat komprehensif, dalam arti perlindungan yang dibuat di satu tempat tidak mengalihkan permasalahan di tempat lain. Selain itu diharapkan perlindungan tersebut efektif guna menanggulangi permasalahan kerusakan yang ada. Hal ini akan dapat dicapai bila penyebab kerusakan pantai diketahui.

Erosi Pantai terjadi karena ketidakseimbangan transportasi sedimen di pantai. Ketidak seimbangan tersebut dapat terjadi karena berbagai hal baik alami maupun buatan.

Erosi pantai karena proses alami antara lain karena :

- a. Sifat dataran pantai yang masih muda dan belumimbang, dimana sumber sedimen (*source*) lebih kecil dari kehilangan sedimen (*sink*)

- b. *Subsidence*
- c. Adanya *sink* di daerah lepas pantai
- d. Perubahan iklim gelombang
- e. Hilangnya perlindungan pantai (bakau, terumbu karang, *sand dune*)
- f. Naiknya paras air

Erosi pantai karena sebab buatan antara lain karena :

- a. Perusakan perlindungan pantai alami (penebangan bakau, pemanenan terumbu karang, pengambilan pasir, dll)
- b. Perubahan imbang transportasi sedimen sejajar pantai akibat pembuatan bangunan pantai (jetty, pemecah gelombang, pelabuhan, tembok kearah laut dll.)
- c. Perubahan suplai sedimen dari daratan (perubahan aliran sungai, pembuatan bendungan di hulu sungai, dll.)
- d. Perubahan gaya gelombang yang mengenai pantai
- e. Pengembangan pantai yang tidak sesuai dengan proses pantai.

Pada umumnya sebab-sebab kerusakan pantai merupakan gabungan dari beberapa faktor di atas. Agar penanganan masalah erosi pantai dapat dilakukan dengan baik, maka sebab-sebab tersebut harus diketahui.

Gaya-gaya yang menyebabkan terjadinya erosi/kerusakan pantai berasal dari :

a. Gelombang

Gelombang (ombak) yang merupakan faktor paling dominan dalam proses pantai khususnya arah gelombang. Karena gelombang selalu berusaha tegak lurus garis pantai. Gerakan osilasi partikel air berperan penting dalam transportasi sedimen pantai. Di *Surf Zone* turbulensi yang dibangkitkan oleh gelombang pecah mendominasi

proses pantai. Selain ombak di *surf zone* menimbulkan arus sejajar pantai (*longshore current*) dan arus tegak lurus pantai (*ripp current*) serta arus sirkulasi yang sangat berperan dalam membentuk garis pantai.

b. Arus Pasang surut

Selain arus oleh ombak dan gelombang panjang, arus pasang surut juga sangat berperan dalam proses pantai.

c. Angin

Angin dapat berpengaruh pada proses pantai, antara lain yang berhembus di atas permukaan air pada suatu arah dalam waktu yang cukup lama dapat menimbulkan arus dan setup.

Selain gaya luar yang melakukan proses transpor sedimen tersebut di atas, faktor – faktor lain yang sangat berperan dalam proses pantai adalah proses pelapukan (baik karena cuaca/klimatologi maupun vegetasi) serta keadaan geologi seperti morfologi dan struktur batuan, laju pelapukan, derajat sedimentasi, dsb.

Pantai yang setimbang, proses alami membentuk suatu sistim perlindungan terhadap erosi/kerusakan pantai.

Untuk pantai berpasir, perlindungan alami dapat berupa pasir (dune) di sisi belakang pantai, *longshore bar*, serta sumber sedimen baik yang berasal dari aktivitas organisme (kerang) maupun dari sungai-sungai yang bermuara di daerah pantai. Di daerah tropis, pantai berpasir seringkali juga terlindung dari gempuran ombak oleh terumbu karang yang hidup di sepanjang pantai. Selain itu di daerah pantai belakang (*back shore*) tumbuhan pantai seperti pandan dan rumput menjaga agar pasir yang

terdapat di gumukan pasir tidak terbawa oleh angin keluar dari pesisir.

Untuk pantai berawa/berlumpur, perlindungan alami berupa tumbuhan bakau atau api – api. Selain itu lapisan lumpur yang tebal dapat pula meredam energi gelombang datang.

Dengan adanya pengembangan pantai untuk berbagai kepentingan, maka pertimbangan dan perlindungan alami pantai yang ada dapat terusik atau rusak. Akibatnya pantai menjadi terbuka dan rentan terhadap erosi. Dalam hal ini maka perlu dilakukan penanganan terhadap masalah tersebut.

Pola penanganan erosi pantai dapat dilakukan melalui tiga pendekatan :

- a. **Bertahan.** Pola bertahan adalah dengan membatasi erosi yang terjadi tidak bertambah parah
- b. **Mundur.** Pola mundur adalah dengan membiarkan erosi terjadi, dan mempersiapkan daerah belakang pantai supaya aman terhadap erosi lebih lanjut atau menyesuaikan peruntukan lahannya.
- c. **Maju.** Pola maju adalah mengembalikan garis pantai ke posisi semula sebelum terjadi erosi, atau lebih luas lagi, dengan melakukan reklamasi dan perlindungan penuh.

Pemilihan Cara/pola yang tepat menangani erosi bergantung beberapa aspek yaitu:

- a. Tujuan yang akan dicapai
- b. Keadaan gelombang, arus, angkutan sedimen

- c. Keadaan bathimetri dan material dasar
- d. Bahan bangunan yang tersedia
- e. Keadaan mekanika tanah (aspek geoteknik)
- f. Keadaan lingkungan Kelestarian lingkungan dan kesejahteraan masyarakat
- g. Peruntukan lahan dan rencana pengembangan daerah
- h. Pendanaan

KONDISI HIDROOCEANOGRAFI PASIR MAYANG

Data Hidrooceanografi adalah data – data : angin (baik kecepatan dan arahnya), Cuaca, Gelombang, Pasang Surut dan Kedalaman laut.

Data angin diperoleh dari stasiun BMG Balikpapan dengan koordinat 116°54' BT dan 1°16' BT selama 6 tahun dari tahun 1999 – 2004.

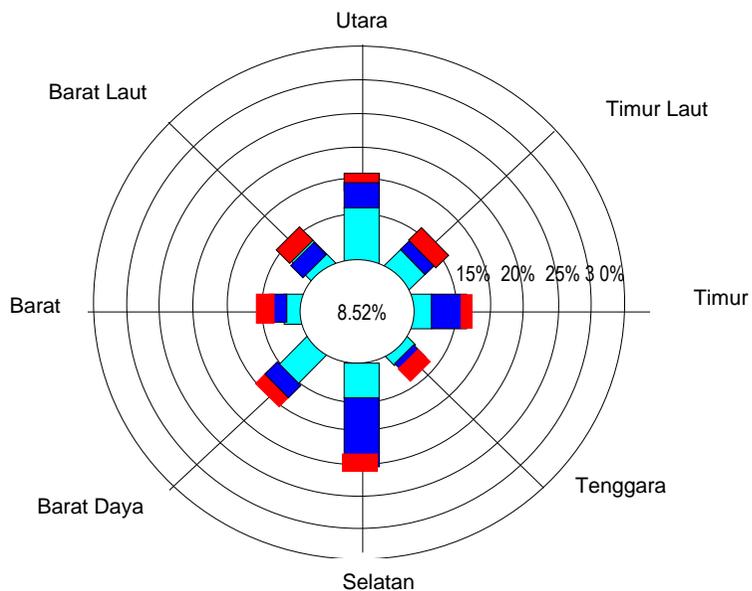
Dari data Tabel 1. terlihat bahwa kejadian > 10 % angin bertiup dari Utara, Selatan, Barat Laut, Barat dan Barat Daya dan yang terbesar dari arah Selatan sehingga arah angin dominan dari arah Selatan.

Peramalan Gelombang Angin Metode SMB

Sverdrup & Munk mengembangkan metode Semi Empiris, menggunakan gelombang Significant dan disempurnakan Bretsneider tahun 1958, sehingga disebut Metode "SMB". Korelasi tinggi gelombang Significan (H_{mo}) dengan panjang Fetch dan H_{mo} dengan durasi angin (t) serta merupakan fungsi kecepatan angin.

Tabel 1. Prosentase Kejadian Angin

Arah	Kecepatan Angin(Knots)										Total
	Calm	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	>45	
Utara	3678	3276	1660	152	20	4	4		1		8795
%	8,52	7,59	3,85	0,35	0,05	0,01	0,01		0,002		20,38
Timur Laut	1	1145	1393	84	8						2631
%	0,002	2,65	3,23	0,19	0,02						6,10
Timur		764	1593	349	38						2744
%		1,77	3,69	0,81	0,09						6,36
Tenggara		483	528	142	18	2	0	0	0	0	1173
%		1,12	1,22	0,33	0,04	0,005					2,72
Selatan		2415	6848	1877	258	23	5	1		1	11431
%		5,60	15,87	4,35	0,60	0,05	0,01	0,00		0,01	26,49
Barat Daya	3	4136	1343	78	19	7	1	1		3	5591
%	0,01	9,59	3,11	0,18	0,04	0,02	0,002	0,002		0,01	12,96
Barat	1	991	2892	825	105	23	6				4843
%	0,002	2,30	6,70	1,91	0,24	0,05	0,01				11,22
Barat Laut	2	3393	2233	229	54	14	9	1	1	3	5939
%	0,005	7,86	5,18	0,53	0,13	0,03	0,02	0,002	0,002	0,01	13,76
Jumlah	3685	16603	18490	3736	520	73	25	3	2	10	43146
%	8,54	38,48	42,85	8,66	1,21	0,17	0,06	0,01	0,00	0,02	100



Gambar 3. Windrose

Methode SMB ini dibedakan menjadi 2 keadaan/spesifikasi penggunaan yaitu;

- A. Peramalan Gelombang laut dangkal Bila $L/d > 0,50$
- B. Peramalan Gelombang laut dalam Bila $L/d < 0,04$

- **Daerah Pembangkit Gelombang (Fetcht)**

Di *Fetch*, gelombang tidak hanya dibangkitkan dalam arah angin dominan, tetapi juga dari berbagai sudut terhadap

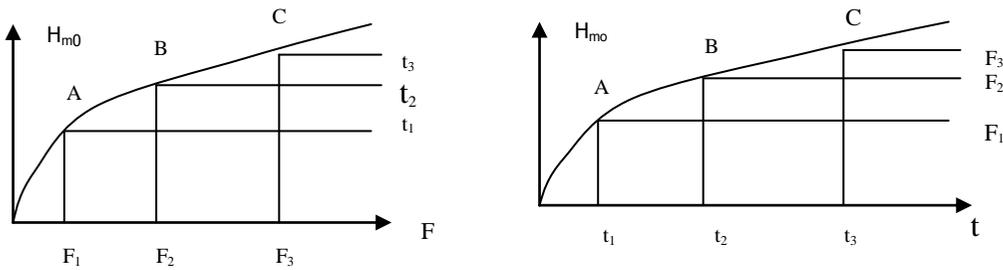
arah angin dominan. Penentuan *Fetch* Efektif (F_{eff}) sbb:

$$F_{eff} = \frac{\sum X_i \cos^2 \alpha}{\sum \cos \alpha} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana,

X_i : panjang segmen dari titik observasi ke ujung *fetch*.

α : deviasi dari kedua sisi arah angin dengan pertambahan 6° .



Gambar 4. Korelasi tinggi gelombang & panjang Fetch & durasi (Sumber Horikawa)



Gambar 5. Fetch Efektif Pasir Mayang

Tabel 2. Perhitungan Fetch Efektif

Titik	sudut (α)	Cos (α)	X (km)	X Cos (α)
7 ka	42	0,893	2,30	1,83
6 ka	36	0,921	2,26	1,92
5 ka	30	0,945	2,40	2,14
4 ka	24	0,965	2,36	2,20
3 ka	18	0,980	2,30	2,21
2 ka	12	0,991	2,26	2,22
1ka	6	0,998	2,24	2,23
O	0	1,000	2,20	2,20
1 ki	6	0,998	2,20	2,19
2 ki	12	0,991	2,20	2,16
3 ki	18	0,980	2,20	2,11
4 ki	24	0,965	2,26	2,10
5 ki	30	0,945	2,30	2,05
6 ki	36	0,921	2,36	2,00
7 ki	42	0,893	2,40	1,91
Jumlah		14.385	Jumlah	31,49

$$F_{eff} = \frac{\sum X_i \cos^2 \alpha}{\sum \cos \alpha} = \frac{31.49}{14.385} = 2.19 \text{ km}$$

- Estimasi Angin Permukaan

Koreksi yang perlu dilakukan untuk data angin antara lain:

a. Elevasi

Elevasi pencatat angin untuk perhitungan adalah elevasi 10 m dpl. Untuk elevasi yang tidak pada ketinggian 10 m dikoreksi dengan formula sbb:

$$U_{(10)} = U_{(z)} \left(\frac{10}{Z} \right)^{1/7} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana,

$U_{(10)}$ = Kecepatan pada ketinggian 10 m dpl

$U_{(z)}$ = Kecepatan pada ketinggian Z m dpl

b. Durasi

Data yang ada umumnya kecepatan angin maksimum (dalam sehari) dengan durasi yang pendek. Koreksi durasi adalah sbb:

$$t = \frac{1609}{U_t} \quad \text{Jika } 1 < t < 3600 \rightarrow$$

$$\frac{U_t}{U_{3600}} = 1,277 + 0,296 \tanh \left(0,9 \log \frac{45}{t} \right)$$

$$\text{Jika } 3600 < t < 7200 \rightarrow$$

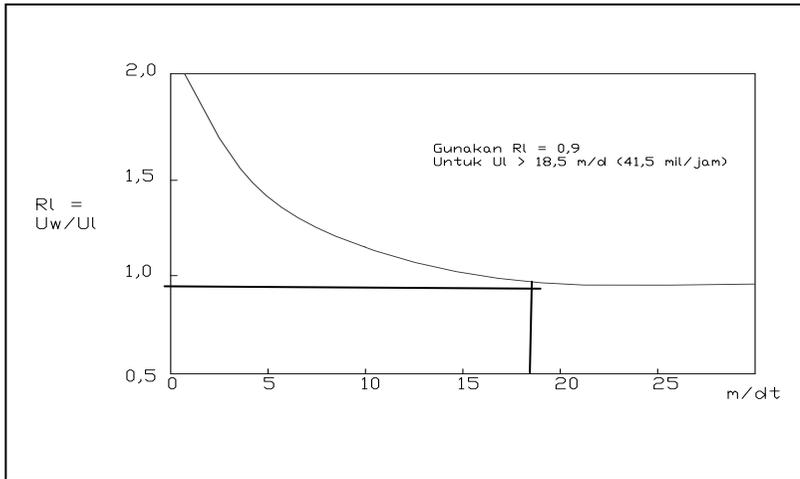
$$\frac{U_t}{U_{3600}} = -15 \cdot \log \frac{45}{t} + 1,5334$$

c. Stabilitas, hal ini bila terdapat perbedaan suhu udara dan air $U = R_T \cdot U_{(10)}$

Bila data suhu tidak ada maka $R_T = 1,1$

d. Lokasi, Menurut Resio dan Vincent $U = R_L \cdot U_{(10)}$

Untuk posisi anemometer dekat pantai maka $R_L = 1$



Gambar 6. Hubungan Antara Kecepatan Angin di Laut dan di Darat.

- Tegangan Angin

Kecepatan angin harus dikonversikan menjadi faktor tegangan angin (U_A). Faktor tegangan angin berdasarkan kecepatan angin di laut (U_w), yang telah di koreksi terhadap data kecepatan angin di darat (U_L).

Rumus faktor tegangan angin adalah $U_A = 0,71 \times U_w^{1,23}$

- Peramalan Gelombang Perairan Dalam

$$H = 1,6 \cdot 10^{-3} \left(\frac{g \cdot F}{U_A^2} \right)^{\frac{1}{2}} \cdot \frac{U_A^2}{g} \leq H = 2,433 \cdot 10^{-1} \frac{U_A^2}{g}$$

$$T = 2,875 \cdot 10^{-1} \left(\frac{g \cdot F}{U_A^2} \right)^{\frac{1}{3}} \cdot \frac{U_A^2}{g} \leq T = 8,134 \cdot \frac{U_A^2}{g}$$

$$t = 68,8 \left(\frac{g \cdot F}{U_A^2} \right)^{\frac{1}{3}} \cdot \frac{U_A^2}{g} \leq t = 7,15 \cdot 10^4 \cdot \frac{U_A^2}{g}$$

.....(3)

Dimana,

- H = Tinggi gelombang Signifikan
- T = Pereode gelombang Signifikan
- F = Panjang Fetch
- UA = Kecepatan Angin
- g = Gravitasi bumi

- Peramalan Gelombang Perairan Dangkal

Metode ini dikembangkan oleh Bretschneider (1954) dengan memperhitungkan faktor gesek. Kemudian dimodifikasi Ijma & Tang (1965) didapat Formula sbb:

$$\frac{gH}{U_A^2} = 2,83 \cdot 10^{-1} \tanh \left\{ 0,530 \left(\frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/4} \right\} \tanh \left(\frac{5,65 \cdot 10^{-3} \left(\frac{g \cdot F}{U_A^2} \right)^{1/2}}{\tanh \left\{ 5,3 \cdot 10^{-1} \left(\frac{g \cdot F}{U_A^2} \right)^{3/4} \right\}} \right)$$

$$\frac{gT}{U_A^2} = 7,54 \cdot \tanh \left\{ 0,833 \left(\frac{g \cdot d}{U_A^2} \right)^{3/8} \right\} \tanh \left(\frac{0,0379 \left(\frac{g \cdot F}{U_A^2} \right)^{1/3}}{\tanh \left\{ 0,833 \left(\frac{g \cdot F}{U_A^2} \right)^{3/8} \right\}} \right)$$

$$\frac{gt}{U_A^2} = 5,37 \cdot 10^2 \left(\frac{g \cdot T}{U_A^2} \right)^{7/3}$$

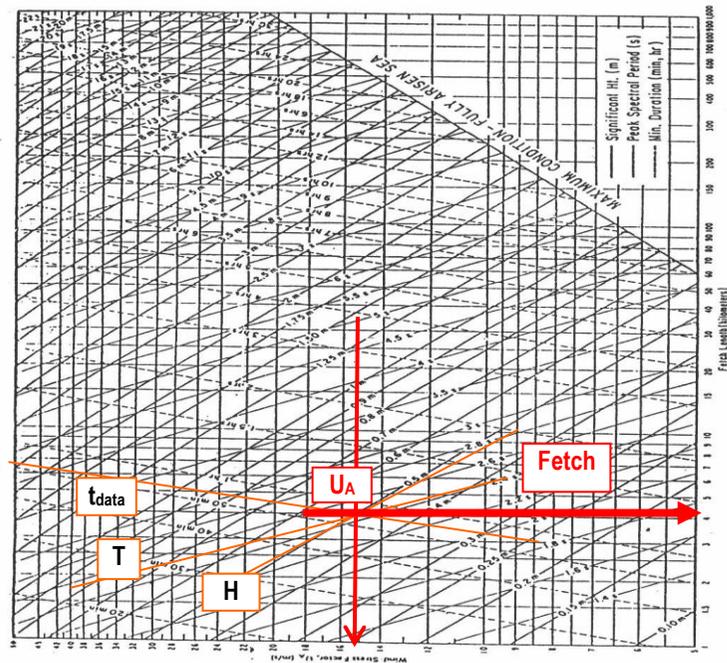
PERAMALAN GELOMBANG DENGAN GRAFIK.

dilakukan peramalan gelombang dengan menggunakan grafik SPM 1984 (Gambar 6).

Berdasarkan pada kecepatan angin, lama angin berhembus dan fetch,

Tabel 3. Estimasi Angin Permukaan

NO	KEJADIAN (tahun)	U_L (m/dt)	R_L (m/dt)	U_W (m/dt)	U_A (m/dt)
1	1995	23,00	11,84	1,03	21,53
2	1996	22,00	11,32	1,03	20,38
3	1997	20,00	10,29	1,04	18,30
4	1998	21,00	10,81	1,04	19,44
5	1999	21,00	10,81	1,04	19,44
6	2000	22,00	11,32	1,03	20,38
7	2001	29,00	14,93	1,00	27,80
8	2002	27,00	13,90	1,01	25,71
9	2003	24,00	12,35	1,02	22,46
10	2004	22,00	11,32	1,03	20,38



Gambar 7. Grafik Peramalan Gelombang

Dari grafik 7 tersebut akan didapat tinggi (H) dan periode (T) gelombang dapat dihitung.

Selanjutnya dicari Gelombang Signifikan H_s yaitu gelombang dengan tinggi rerata 33,3 % dari nilai tertinggi dari pencatatan gelombang setelah diurutkan dari kecil kebesar $n = 33,3\% \times 10 = 3,33 \approx 4$ data.

$$H_{33} = 1/4 \times (0,47 + 0,44 + 0,38 + 0,37) = 0,415 \text{ m}$$

$$T_{33} = 1/4 \times (2,19 + 2,13 + 2,04 + 2,01) = 2,10 \text{ detk}$$

Periode Ulang Gelombang

Dari hasil analisis tinggi gelombang diatas, maka dihitung tinggi gelombang rencana untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 Tahun. Perhitungan periode ulang menggunakan Metode Fisher-Tippett Type I. Hasilnya seperti tabel 7 dibawah.

Tabel.6. Gelombang Significant

No	H (m)	T(detik)
1	0,47	2,19
2	0,44	2,13
3	0,38	2,04
4	0,37	2,01

Tabel 5. Hasil Peramalan gelombang

Tahun	Analitis		Grafis (cek)	
	Tinggi Gelombang (H) dalam m	Pereode (T) dlm dt	Tinggi Gelombang (H) dalam m	Pereode (T) dlm dt
1995	0,37	2,01	0,38	2,01
1996	0,35	1,97	0,35	1,99
1997	0,31	1,90	0,31	1,88
1998	0,33	1,94	0,33	1,93
1999	0,33	1,94	0,33	1,93
2000	0,35	1,97	0,35	1,95
2001	0,47	2,19	0,47	2,10
2002	0,44	2,13	0,44	2,09
2003	0,38	2,08	0,38	2,01
2004	0,35	1,97	0,35	1,99

Tabel 7. Gelombang dengan pereode ulang

Pereode Ulang (tahun)	Tinggi Gelombang (H) (m)	Pereode Gelombang (T) (detik)
2	0,36	1,97
5	0,41	2,02
10	0,44	2,13
25	0,48	2,19
50	0,51	2,22
100	0,54	2,31

PASANG SURUT.

Pasang surut adalah fluktuasi muka air laut karena adanya gaya tarik benda-benda langit, terutama matahari dan bulan terhadap massa air di bumi, meskipun massa bulan jauh lebih kecil dari massa matahari, karena jaraknya terhadap bumi lebih dekat, pengaruh gaya tarik bulan terhadap bumi 2,2 kali lebih besar dari gaya tarik matahari.

Tipe Pasang Surut.

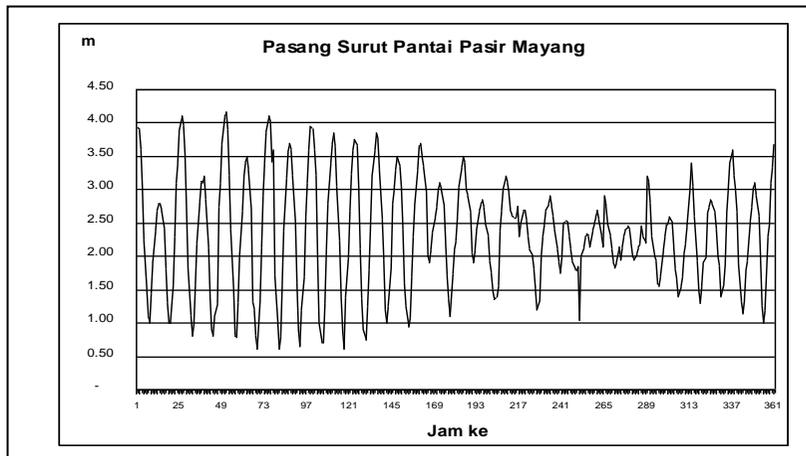
Tipe pasang surut di suatu tempat didasarkan Bilangan Fahmhal (F) yaitu perbandingan antara jumlah amplitudo komponen diurnal K_1 dan O_1 dengan

jumlah amplitudo komponen semi diurnal M_2 dan S_2 . Perbandingan ini dinyatakan

$$F = \frac{K_1 + O_1}{M_2 + S_2}$$

Dari harga F ini, pasang surut dibagi empat tipe yaitu :

1. $0 < F < 0,25$ Pasang surut diurnal murni.
2. $0,25 < F < 1,5$ Pasang campuran ganda.
3. $1,5 < F < 3,0$ Pasang campuran tunggal.
4. $F > 3,0$ Pasang tunggal murni.



Gambar 8. Hasil Pengukuran Pasang Surut Pasir Mayang

Dari data lapangan dan setelah dianalisa, konstanta pasang surut sbb :

Tabel 8. Konstanta Pasang Surut

Diskripsi	M2	S2	K2	K1	O1	P1	N2	M4	MS4	Zo
Amplitudo	236	34	86	55	28	21	8	18	9	2
Phase		143	61	309	122	135	342	344	61	123

Sumber : Data diolah

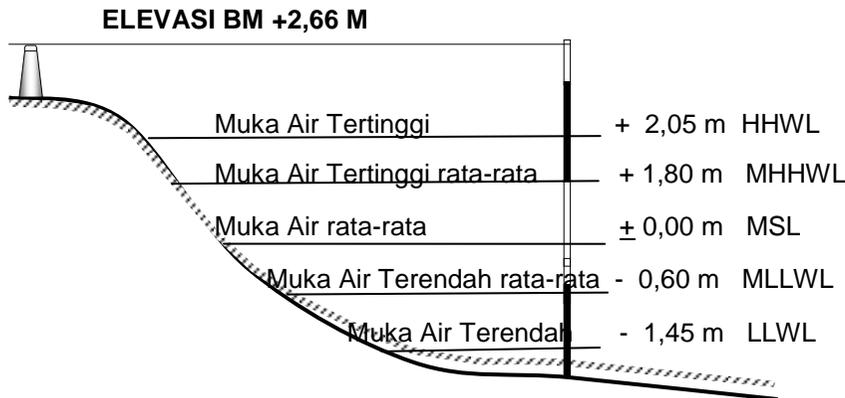
$$F = \frac{K_1 + O_1}{M_2 + S_2} = \frac{55 + 28}{236 + 34} = 0,41 > 0,25 \rightarrow$$

Pasang campuran ganda.

Range rata-rata pada pasang purnama adalah $2(M_2 + S_2) = 2(2,36 + 0,34) = 5,40$ jam. Jangkauan Pasut terbesar 3,5 m.

Elevasi pasang surut

Berdasarkan hasil analisis pasang surut didapat elevasi pasang surut sbb :



Gambar 9. Elevasi Muka Air Laut Pasir Mayang

ALTERNATIVE BANGUNAN PENGAMAN PANTAI

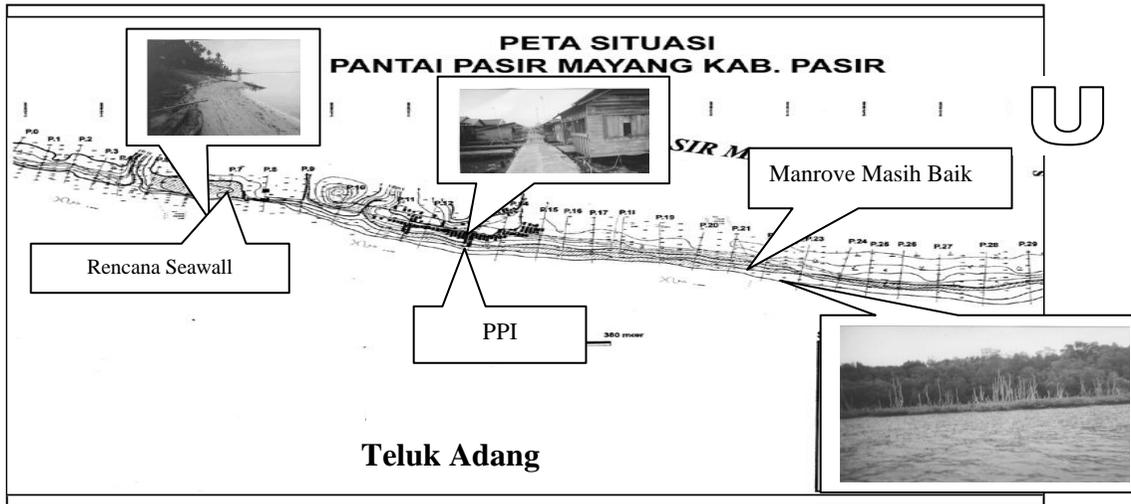
Untuk menanggulangi abrasi maupun akresi pantai sebaiknya disesuaikan dengan fenomena pantai yang ada di lokasi. Dari hasil investigasi di sebagian Pantai Pasir Mayang terjadi abrasi. Lihat Gambar 10.

Bangunan Pengendali

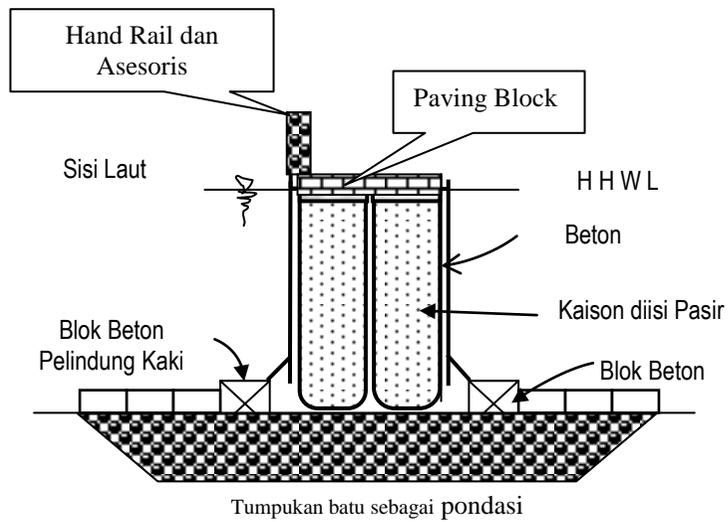
Bangunan pengendali yang dipakai adalah Seawall type Caisson, hal ini

dengan pertimbangan bahwa Struktur tanah pantai Pasir Mayang berpasir. Tembok yang ada dimodifikasi sebagai pangkalan pendaratan ikan.

Selain itu lokasi rencana pekerjaan ini difungsikan sebagai Tempat Pelelangan Ikan yang dimodifikasi, sehingga dapat menarik wisata yang berdampak pada penambahan pendapatan daerah dan menaikkan pendapatan masyarakat Pasir Mayang.



Gambar 10. Kerusakan Pantai Pasir Mayang



Gambar 11. Seawall Dengan Konstruksi Caisson

SIMPULAN

Sebagai Negara Kepulauan Indonesia seharusnya mempertajam pengendalian dan Pengelolaan Pantai secara benar. Hal ini sering terjadi bahwa pembangunan prasarana pantai menimbulkan permasalahan baru di daerah lainnya. Sehingga dalam pengembangan kawasan Pantai seharusnya mempertimbangkan dampak negatif yang akan timbul di kemudian hari.

DAFTAR PUSTAKA

1. _____, *Buku Petunjuk Perencanaan Standar Irigasi Bagian Penunjang*, Desember, 1986. Pradnya Paramita, Jakarta
2. _____, *Standart Perencanaan Irigasi, Kriteria Perencanaan KP-01 s/d KP 07*, Desember, 1986 Pradnya Paramita, Jakarta.
3. Artur, T Ippen, *Estuary And Coastaline Hydrodynamic*, McGraw-Hill Book Company. Inc, 1966.
4. Bambang Triatmodjo, 1999, *Teknik Pantai, Beta Offset*. Yogyakarta.
5. CERC, 1973, *Shore Protection Manual (SPM-I dan II)*, US Army Coastal Engineering Research Center, Washington.
6. CERC, 1984, *Shore Protection Manual (SPM-II)*, US Army Coastal Engineering Research Center, Washington.
7. Nur Yuwono, 1982, *Teknik Pantai*, BIRO PENERBIT, Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
8. Nur Yuwono, 1992, *Dasar-Dasar Perencanaan Bangunan Pantai*, BIRO PENERBIT, Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Yogyakarta.
9. Salamun, 2002, *Diktat Kuliah Rekayasa Pantai D - IV Puseditek*, Undip, Semarang.
10. Salamun, 2002, *Diktat Kuliah Hidraulika Pantai D-IV Puseditek*, Undip, Semarang.