

## PENGAMANAN MUARA DAN PANTAI SALIDO KABUPATEN PESISIR SELATAN

Indra Farni

Email korespondensi : [Indrafarni@yahoo.com](mailto:Indrafarni@yahoo.com)

### ABSTRAK

Pantai Salido yang terletak  $\pm$  75 km sebelah selatan Kota Padang dengan panjang garis pantai sekitar 5 km, tepatnya di Salido Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan, pantai ini memiliki muara sungai yang selalu berpindah-pindah sepanjang pantai yang merupakan tempat bertemunya muara sungai Salido dengan pantai Salido. maka diperlukan suatu upaya pengamanan pantai Salido dan muaranya dari bahaya erosi dan abrasi yang telah mengancam pemukiman perumahan penduduk di sepanjang muara dan pantai Salido, Pengumpulan data dilakukan untuk merencanakan bangunan pengaman pantai. Dari analisis data pasang surut akan didapat elevasi muka air laut yang digunakan untuk menentukan elevasi mercu bangunan pengaman pantai. Dari pengolahan data angin akan diperoleh peramalan gelombang berupa tinggi, periode, dan arah gelombang. Dari hasil analisis data yang telah dilakukan maka dapat dipilih bangunan pengaman pantai dengan mempertimbangkan beberapa aspek, yaitu morfologi pantai, keuntungan dan kerugian masing-masing bangunan pengaman pantai, serta kondisi lingkungan yang ada pada daerah rencana. Berdasarkan hasil perhitungan dan dengan mempertimbangkan berbagai aspek, maka dipilih bangunan pengaman pantai dengan tipe groin dan jetty untuk pengaman muara. Material yang digunakan adalah *coble stone* >800kg dan 500-800kg, dengan panjang 70m untuk jetty dan 50m untuk groin sebanyak 32 buah.

*Kata Kunci: Pantai, Pengaman Pantai, Jetty, Groins*

### ABSTRACT

*Salido Beach is located about 75 km south of Padang City with a 5 km coastline, to be precise in Salido, IV Jurai District, Pesisir Selatan Regency. This beach has a river estuary that always moves along the coast which is the meeting place for the Salido river mouth to the beach Salido. Therefore, it is necessary to protect the Salido beach and its estuary from the dangers of erosion and abrasion that have threatened residential settlements along the estuary and Salido beach. Data collection is carried out to plan coastal protection structures. From the tidal data analysis, sea level elevation will be obtained which is used to determine the elevation of the coastal protection building top point. From wind data processing, wave forecasting will be obtained in the form of wave height, period and direction. From the results of data analysis that has been carried out, it is possible to select a coastal protection building by considering several aspects, namely the morphology of the coast, the advantages and disadvantages of each coastal protection structure, as well as the environmental conditions that exist in the planned area. Based on the results of calculations and taking into account various aspects, a beach protection building with groins and jetty types was chosen for estuary protection. The material used is *coble stone* > 800 kg and 500-800 kg, with a length of 70 m for the jetty and 50 m for 32 units of groins.*

*Key Words: Beach, Coastal Protection, Jetty, Groins,*

## **1. PENDAHULUAN**

Pantai merupakan pertemuan antara darat dan laut yang mempunyai peran penting baik sebagai pusat pertumbuhan, pelabuhan, permukiman masyarakat maupun ekosistem alam tempat berkembangnya berbagai biota pantai dan perikanan.

Secara alami, gelombang laut dapat berpotensi mengakibatkan erosi, abrasi, akresi yang dapat dipicu oleh kegiatan manusia atau bencana alam.

Untuk melindungi pantai dan mengamankan masyarakat yang tinggal disepanjang pantai, ekosistem pantai, fasilitas umum, fasilitas sosial dan kawasan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi atau nilai sejarah dari perusakan yang diakibatkan kegiatan manusia atau bencana alam, perlu dilakukan pengamanan pantai.

Maju mundurnya garis pantai merupakan realita dan dinamika di seluruh dunia. Abrasi merupakan salah satu bentuk pengikisan dan perusakan pantai yang diakibatkan oleh alam, yaitu oleh gelombang yang menuju pantai dan muara sungai disepanjang pantai. Apabila abrasi yang terjadi di pantai yang terdapat pemukiman penduduk, sarana prasarana maka sudah saatnya permasalahan abrasi pantai mendapat perhatian yang serius.

Pantai Salido yang terletak  $\pm 75$  km sebelah selatan Kota Padang dengan panjang garis pantai sekitar 5 km dan merupakan tempat bertemunya muara sungai dan pantai Salido ini adalah untuk menetapkan muara sungai yang selalu berpindah-pindah sepanjang pantai, maka pihak pemerintah kabupaten Pesisir Selatan mengupayakan pengamanan pantai Salido dan muaranya dari bahaya erosi dan abrasi yang telah mengancam pemukiman perumahan penduduk di sepanjang muara dan pantai Salido.

## **2. STUDI LITERATUR**

Pantai secara umum diartikan sebagai batas antara wilayah yang bersifat daratan dengan wilayah yang bersifat lautan. Pantai merupakan daerah di tepi perairan yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air pasang surut terendah (Ramadhani, 2013) Daerah pantai sering juga disebut daerah pesisir atau wilayah pesisir. Daerah pantai atau pesisir adalah suatu daratan beserta perairannya dimana pada daerah tersebut masih dipengaruhi baik oleh aktivitas darat maupun oleh aktivitas kelautan (Yuwono, 2005 dalam Ramadhani, 2013).

### **2.1 Peramalan Gelombang dengan Metode Signifikan**

Pengukuran gelombang pada pantai di lokasi sangat diperlukan terutama pada saat musim gelombang besar. Pengukuran gelombang tersebut meliputi tinggi, periode dan arah datang gelombang. Namun di Indonesia data masih kurang karena sulitnya melakukan pencatatan. Mengingat gelombang yang terdapat di laut adalah tipe gelombang irreguler (gelombang yang tidak teratur), maka untuk menyebutkan tinggi gelombang tersebut adalah menggunakan cara yang sama agar didapat persepsi yang sama dengan keadaan yang sebenarnya. Tinggi gelombang yang bisa dipakai untuk mewakili hasil pencatatan atau peramalan gelombang adalah tinggi gelombang signifikan ( $H_s$  atau  $H_{33}$ ) yaitu tinggi gelombang rerata dari 33% gelombang-gelombang tertinggi dari hasil pencatatan.

### 1. Tinggi dan Periode gelombang

$$\begin{aligned} \frac{gH_s}{U_A} &= 2.433 \times 10^{-14} \\ \frac{gT_s}{U_A} &= 8.134 \\ \frac{gt}{U_A} &= 7.15 \times 10^4 \end{aligned} \tag{1}$$

(Sumber : Nur Yuwono, 1992)

Dengan :

H<sub>s</sub> = tinggi gelombang signifikan (m)  
 T<sub>s</sub> = periode gelombang signifikan (dt)  
 U<sub>A</sub> = faktor tegangan angin (dt)  
 T = lama hembus angin  
 g = percepatan gravitasi bumi (m/dt)

Sehingga diperoleh :

$$H_s = 0,0056 \times U^2 \tag{2}$$

$$T_s = T = 0,33 U \tag{3}$$

Dimana : U = kecepatan angin (Knot)

### 2. Panjang dan cepat rambat gelombang

Persamaan panjang gelombang dan cepat rambat gelombang adalah :

#### i.) Kondisi gelombang dilaut dalam

$$C_0 = \frac{gT}{2f} = 1.56T \tag{4}$$

$$L_0 = \frac{gT^2}{2f} = 1.56T^2$$

Indeks '0' menunjukkan bahwa nilai-nilai tersebut untuk kondisi di laut dalam.

#### ii.) Kondisi gelombang di laut transisi

$$\frac{L}{L_0} = \frac{C}{C_0} = \tanh \frac{2fd}{L} \tag{5}$$

dari urain diatas didapat hubungan

$$\frac{d}{L_0} = \frac{dC}{L} = \tanh \frac{2fd}{L} \tag{6}$$

#### iii.) Kondisi gelombang di laut dangkal

$$\begin{aligned} C &= \sqrt{gd} \\ L &= T\sqrt{gd}. \end{aligned} \tag{7}$$

Sumber : Bambang Triadmodjo, 1999

### 3. Tinggi dan Kedalaman Gelombang Pecah

Gelombang pecah dipengaruhi oleh kemiringan, yaitu perbandingan antara tinggi dan panjang gelombang. Di laut dalam kemiringan gelombang maksimum dimana gelombang mulai tidak stabil, diberikan oleh bentuk berikut :

$$\frac{H_o}{L_o} = \frac{1}{7} 0,142 \tag{8}$$

Rumus untuk menentukan tinggi dan kedalaman gelombang pecah (Mulk, 1949, dalam CERC, 1984) sebagai berikut :

$$\frac{H_b}{H_o} = \frac{1}{3.3 \left( \frac{H_o}{L_o} \right)^{1/3}}$$

$$\frac{d_b}{H_b} = 1.28 \tag{9}$$

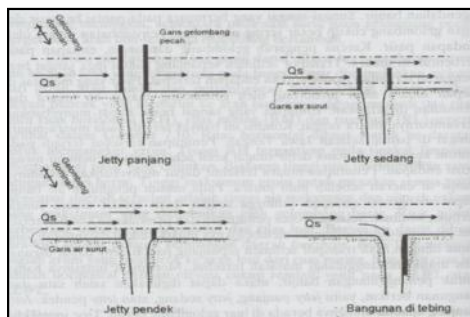
Dengan :

- H<sub>b</sub> = tinggi gelombang pecah (m)
- H<sub>o</sub> = tinggi gelombang di laut dalam (m)
- L<sub>o</sub> = panjang gelombang di laut dalam (m)
- D<sub>b</sub> = kedalaman air pada Gelombang pecah (m)

## 2.2 Bangunan Pantai

### 1. JETTY

Jetty merupakan bangunan tegak lurus pantai yang diletakkan pada kedua sisi muara sungai. Fungsi dari konstruksi ini adalah untuk mengurangi pendangkalan alur oleh sedimen Pantai. Pada penggunaan muara sungai sebagai alur pelayaran, pengendapan di muara dapat mengganggu lalu lintas kapal. Untuk itu perlu dibangun konstruksi jetty yang sesuai dengan output yang ingin dicapai. Bisa dengan membangun jetty panjang, dimana ujungnya berada di luar daerah gelombang pecah. Dengan konstruksi seperti ini maka transpor sedimen sepanjang pantai dapat tertahan, dan pada alur pelayaran kondisi gelombang tidak pecah, sehingga memungkinkan kapal masuk ke muara sungai. Atau dengan membangun jetty pendek, dimana kaki dari ujung bangunan terletak pada muka air surut. Fungsi utamanya adalah untuk menahan berbeloknya muara sungai dan mengkosentrasikan aliran pada alur yang telah ditetapkan untuk bisa mengerosi endapan, sehingga pada awal musim penghujan, dimana debit besar belum terjadi, muara sungai telah terbuka.

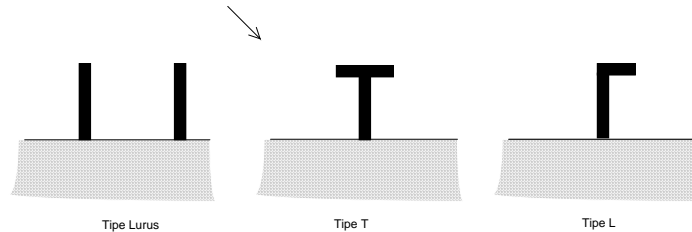


**Gambar 1** Beberapa tipe Jetty  
(Sumber : Bambang Triadmodjo,1999)

## 2. GROIN

Groin adalah suatu bangunan pelindung pantai yang direncanakan untuk menahan/menangkap angkutan pasir atau untuk mengurangi angkutan pasir. Biasanya dibangun tegak lurus pantai karena groin hanya bisa menahan transpor sedimen sejajar pantai.

Groin ini dibuat pada daerah yang gelombangnya cukup besar.



**Gambar 2** Beberapa tipe Groin Tumpukan Batu  
(Sumber : Bambang Triadmodjo,1999)

## 2.3 ANALISIS HIDROLOGI

Data hidrolologi meliputi data hujan, luas catchment area, panjang sungai, koefisien pengaliran, kemiringan rata-rata sungai dan medan.

Untuk analisa hidrologi akan meliputi analisa frekuensi hujan (*Gumbel, Log Normal, Log Pearson*), intensitas curah hujan (*Rational, Manonobe*), debit banjir rencana (*Haspers, Metode HSS Gamma D*).

### 2.3.1. Analisa Hidrologi

#### 1. Metoda Distribusi Gumbel

Data untuk metode ini yang harus tersedia adalah data-data hujan tahunan yang lama pengamatannya minimum 10 tahun.

Rumus :

$$X_t = X_a + K.S_x \tag{10}$$

Dimana :

$X_t$  = Besarnya curah hujan dalam periode ulang t tahun

t = return period

$X_a$  = Curah hujan harian maksimum rata-rata

K = Koefisien faktor tergantung dari jumlah tahun pengambilan dan periode ulang (T)

$S_x$  = Standar deviasi

#### 2. Metoda Distribusi Normal

Merupakan fungsi distribusi kumulatif (CDF) Normal atau dikenal dengan distribusi Gauss (*Gaussian Distribution*). Distribusi normal memiliki fungsi kerapatan probabilitas yang dirumuskan:

$$f(x) = \frac{1}{\dagger \cdot \sqrt{2} \cdot f} \cdot \exp \left[ -\frac{1}{2} \cdot \left( \frac{x - \sim}{\dagger} \right)^2 \right] \quad -\infty < x < \infty \tag{11}$$

di mana:

$\bar{X}$  dan  $S$  adalah parameter statistik, yang masing-masing adalah nilai rata-rata dan standar deviasi dari variat.

Persamaan umum yang digunakan :

$$X = \bar{X} + K.S \tag{12}$$

Dimana :

$X$  : Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan besar peluang tertentu atau periode ulang tertentu

$\bar{X}$  : Rata-rata hitung variat

$S$  : Standar Deviasi Variat

$K$  : Faktor frekuensi, merupakan fungsi dari peluang atau periode ulang dan type model matematis dari distribusi peluang yang digunakan untuk analisis peluang

### 3. Metoda Distribusi Pearson Type III

Secara sederhana fungsi kerapatan peluang distribusi Pearson Type III adalah sebagai berikut:

$$X_t = X_i + K_T.S_i \tag{13}$$

di mana:

$X_i$  = Data ke-i

$S_i$  = Standar deviasi

$C_s$  = Koefisien kemencengan (*skewness*)

$K_T$  = Faktor sifat distribusi Pearson Type III, yang merupakan fungsi dari besarnya  $C_s$  yang ditunjukkan pada tabel.

### 4. Metoda Distribusi Log Pearson Type III

Secara sederhana fungsi kerapatan peluang distribusi Pearson Type III ini mempunyai persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \log X_t &= \overline{\log X_i} + K_T.S_i \\ \overline{\log X} &= \frac{\sum \log X_i}{N} \\ S_i &= \text{Standar deviasi} \\ &= \sqrt{\frac{(\log X_i - \log X)^2}{N - 1}} \\ C_s &= \frac{n}{(N - 1).(N - 2)} \sum \left( \frac{X_i - \bar{X}}{S} \right)^3 \end{aligned} \tag{14}$$

di mana:

$K_T$  = Koefisien frekuensi didapat dari tabel.

### 2.3.2. Penentuan Debit Banjir Rencana

Banjir rencana adalah debit maksimum di sungai dengan periode ulang yang sudah ditentukan, yang dapat dialirkan tanpa membahayakan suatu proyek didalamnya. Periode ulang didefinisikan sebagai waktu hipotetik di mana hujan atau debit dengan suatu besaran tertentu akan disamai atau dilampaui sekali dalam jangka waktu tertentu.

Ada beberapa metode yang sering digunakan dalam menghitung atau memperkirakan besarnya debit rencana, seperti Metode Rasional, Melchior, Weduwen, Haspers, dll. Namun kali ini yang akan dibahas hanyalah langkah-langkah perhitungan debit rencana secara garis besar dengan Metode Rasional dan HSS Gamma I.

#### 1. Metode Rasional

Metode Rasional dapat digunakan untuk menghitung debit puncak sungai atau saluran, namun dengan daerah pengaliran yang terbatas.

Rumus umum dari Metode Rasional adalah :

$$Q = 0,278 \times C \times I \times A \quad (15)$$

Dimana :

Q = debit puncak limpasan permukaan (m<sup>3</sup>/det).

C = angka pengaliran (tanpa dimensi)

A = luas daerah pengaliran (Km<sup>2</sup>)

I = intensitas curah hujan (mm/jam).

#### 2. Metode Hasper

Adapun langkah-langkah dalam menghitung debit puncak adalah sebagai berikut :

- Menentukan besarnya curah hujan sehari (Rh rencana) untuk periode ulang rencana yang dipilih
- Menentukan koefisien runoff untuk daerah aliran sungai
- Menghitung luas daerah pengaliran, panjang sungai dan gradien sungai untuk daerah aliran sungai
- Menghitung nilai waktu konsentrasi
- Menghitung koefisien reduksi, intensitas hujan, debit persatuan luas dan debit rencana.

Rumus yang digunakan

$$Q = x \times x q \times A \quad (16)$$

Di mana :

Q = debit banjir rencana pada periode ulang tertentu ( m<sup>3</sup>/det)

= koefisien limpasan air hujan

= koefisien pengurangan luas daerah hujan

q = intensitas maksimum jatuhnya hujan rata – rata (m<sup>3</sup>/det/km)

A = luas Daerah pengaliran sungai (km<sup>2</sup>)

t = waktu konsentrasi hujan (jam)

L = panjang sungai (km)

i = kemiringan sungai

#### 3. Metode HSS Gamma I

Cara ini merupakan satu upaya untuk memperoleh hidrograf satuan suatu DAS yang belum pernah diukur. Dengan pengertian ini tidak tersedia data pengukuran debit maupun data AWLR (Automatic Water Level Recorder) pada suatu tempat tertentu dalam sebuah DAS (tidak ada stasiun hidrometri). Hidrograf satuan secara sederhana dapat disajikan dengan ke empat sifat dasarnya yang masing-masing ditakrifkan sebagai berikut :

- a. Waktu naik (*time of rise, TR*), yaitu waktu yang diukur dari saat hidrograf mulai naik sampai saat terjadinya debit puncak.
- b. Debit puncak (*peak discharge, QP*).
- c. Waktu dasar (*base time, TB*), yaitu waktu yang diukur dari saat hidrograf mulai naik sampai berakhirnya limpasan langsung, atau debit sama dengan nol.

Memperhatikan sungai-sungai di Pulau Jawa dan Sumatera terhadap masukan hujan, maka dipandang sangat memadai dengan menyajikan sisi naik hidrograf satuan sebagai garis lurus, dengan persamaan sebagai berikut:

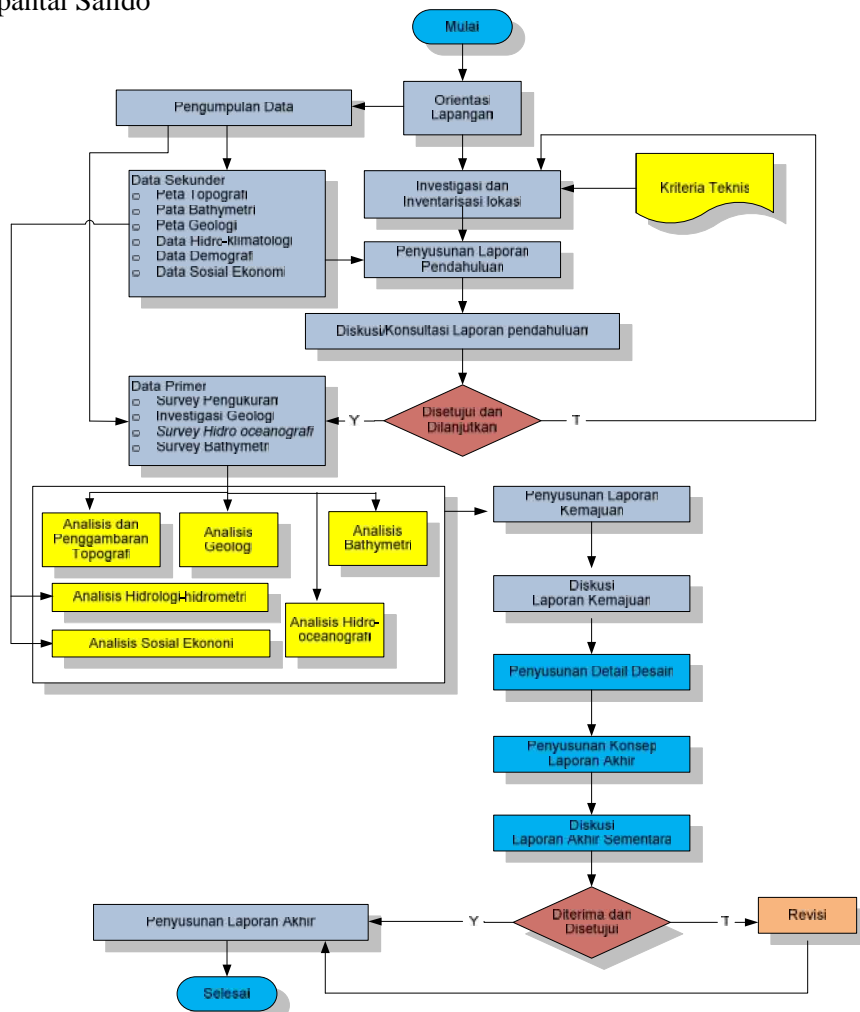
$$Q_t = Q_p \cdot \frac{t}{T_R} \tag{17}$$

dengan :

- $Q_t$  = Debit yang diukur pada jam ke t sesudah debit puncak (m<sup>3</sup>/det)
- $Q_p$  = Debit puncak (m<sup>3</sup>/det)
- t = Waktu yang diukur dari saat terjadinya debit puncak (jam)
- $T_R$  = Waktu naik (jam)

### 3. METODOLOGI

Berikut adalah tahapan metodologi yang penulis gunakan untuk perencanaan pengaman muara dan pantai Salido



Gambar 3. Bagan alir pelaksanaan analisis



#### 4. ANALISA DATA

##### 4.1 Analisa Hidrologi

Perhitungan Debit Banjir Rencana dilakukan dengan 3 (tiga) metode, yaitu metode Rasional, metode Hasper dan metode HSS Gamma I.

**Tabel 1** Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Rasional

No	Periode	A	R24	L	H	C	w	t	l	Q
		km <sup>2</sup>	mm	km	km		km/jam	jam	mm/jam	
1	2	95,723	150,468	17,089	0,235	0,45	5,500	3,107	24,498	293,359
2	5	95,723	193,719	17,089	0,235	0,45	5,500	3,107	31,539	377,682
3	10	95,723	221,130	17,089	0,235	0,45	5,500	3,107	36,002	431,125
4	20	95,723	246,419	17,089	0,235	0,45	5,500	3,107	40,119	480,428
5	25	95,723	252,421	17,089	0,235	0,45	5,500	3,107	41,097	492,129
6	50	95,723	278,761	17,089	0,235	0,45	5,500	3,107	45,385	543,483
7	100	95,723	303,255	17,089	0,235	0,45	5,500	3,107	49,373	591,237
8	1000	95,723	381,140	17,089	0,235	0,45	5,500	3,107	62,053	743,085

Sumber : Hasil Analisis

**Tabel 2** Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Hasper

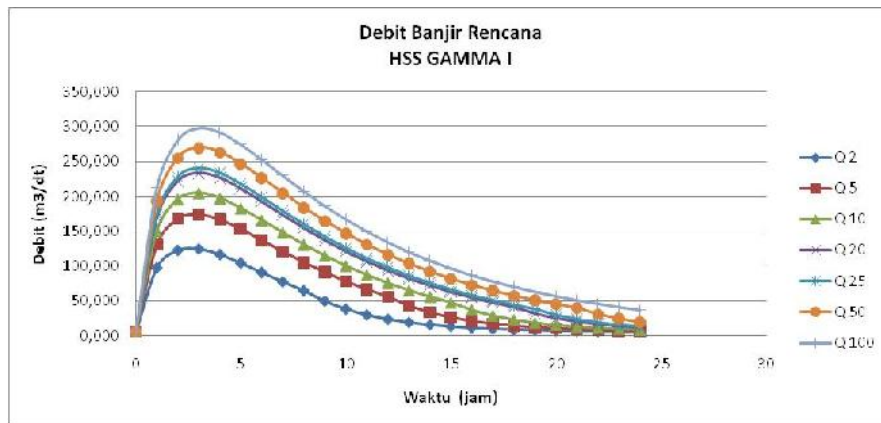
No	Periode tahun	R24 mm	A km <sup>2</sup>	L km	l	t	Rn	qn m <sup>3</sup> /dt.km	Koef. Red ( )	Koef. Alir ( )	Qt m <sup>3</sup> /dt
1	2	150,47	95,72	17,09	0,01	3,50	117,07	9,28	0,55	0,46	224,28
2	5	193,72	95,72	17,09	0,01	3,50	150,72	11,95	0,55	0,46	288,75
3	10	221,13	95,72	17,09	0,01	3,50	172,04	13,64	0,55	0,46	329,61
4	20	246,42	95,72	17,09	0,01	3,50	191,72	15,19	0,55	0,46	367,30
5	25	252,42	95,72	17,09	0,01	3,50	196,39	15,56	0,55	0,46	376,25
6	50	278,76	95,72	17,09	0,01	3,50	216,88	17,19	0,55	0,46	415,51
7	100	303,25	95,72	17,09	0,01	3,50	235,94	18,70	0,55	0,46	452,02

Sumber : Hasil Analisis

**Tabel 3** Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode HSS Gamma I

t (jam)	Periode Ulang						
	2	5	10	20	25	50	100
0	5,918	5,918	5,918	5,918	5,918	5,918	5,918
1	98,113	130,480	150,994	169,919	174,410	194,122	212,452
2	123,168	167,741	195,990	222,052	228,236	255,382	280,624
3	125,086	173,948	204,916	233,486	240,266	270,023	297,695
4	117,071	166,422	197,700	226,556	233,404	263,460	291,409
5	104,906	152,847	183,232	211,263	217,916	247,113	274,263
6	91,409	137,031	165,944	192,619	198,950	226,734	252,570
7	77,995	120,925	148,134	173,235	179,192	205,337	229,650
8	65,352	105,518	130,975	154,460	160,034	184,496	207,243
9	50,323	91,270	115,031	136,952	142,154	164,986	186,218
10	39,094	78,352	100,524	120,979	125,833	147,139	166,951
11	30,705	66,778	87,491	106,600	111,134	131,038	149,546
12	24,437	56,478	75,867	93,755	98,000	116,631	133,957
13	19,754	43,693	65,543	82,330	86,314	103,799	120,059
14	16,256	34,141	56,386	72,186	75,936	92,393	107,697
15	13,642	27,005	48,264	63,180	66,720	82,257	96,705
16	11,689	21,673	37,556	55,175	58,527	73,240	86,921
17	10,229	17,689	29,556	48,043	51,227	65,201	78,195
18	9,139	14,712	23,579	41,672	44,705	58,015	70,392
19	8,325	12,489	19,113	32,631	38,858	51,571	63,393
20	7,716	10,827	15,776	25,876	30,529	45,772	57,092
21	7,261	9,586	13,284	20,830	24,306	40,533	51,399
22	6,922	8,658	11,421	17,059	19,656	31,780	46,234
23	6,668	7,965	10,030	14,242	16,182	25,240	41,532
24	6,478	7,448	8,990	12,137	13,587	20,354	37,234

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 3 Grafik Debit Banjir Rencana Metode HSS Gamma I

Tabel 4 Rekapitulasi Debit Banjir Rencana

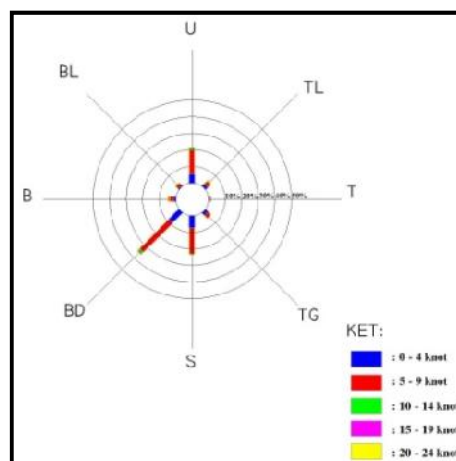
No	Per.Ulang	Rasional	Hasper	HSS Gamma I
1	2	293,359	224,282	125,086
2	5	377,682	288,750	173,948
3	10	431,125	329,608	204,916
4	20	480,428	367,303	233,486
5	25	492,129	376,248	240,266
6	50	543,483	415,510	270,023
7	100	591,237	452,020	297,695

Sumber : Hasil Analisis

Dari hasil analisis debit banjir rancangan dengan 3 (tiga) metode tersebut di atas, maka dipilih debit banjir metode Rasional, karena mempunyai debit lebih besar dari antara tiga metode diatas.

#### 4.2 ANALISA HIDROOCEONOGRAFI

Data angin yang mewakili daerah Pesisir Selatan adalah dari data angin BMG Balai Wilayah I Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur. Dari analisis data didapatkan angin dominan ke arah Barat Daya dengan kecepatan angin dominan 5-9 knot atau 2.57 – 4.63 m/dt. Namun ada juga yang mencapai >18 knot (9.28 m/dt). Untuk lebih jelas lihat gambar *wind rose* dibawah:



Gambar 5 Wind Rose di Perairan Pantai Salido

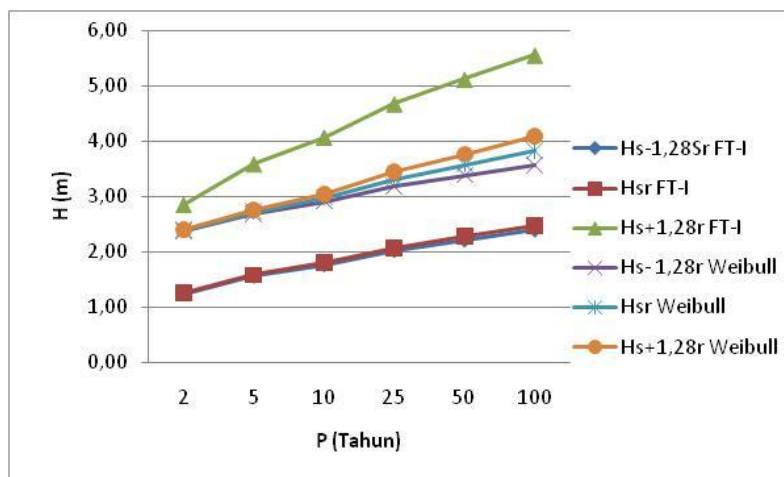
### 1. Gelombang

Dalam Perencanaan Pengamanan Muara dan Pantai Salido ini, pengukuran gelombang digunakan data sekunder dari beberapa sumber. Data gelombang yang diramalkan dari data angin tahun 2004 sampai dengan 2013. Berdasarkan data tersebut yang telah dianalisa dengan periode ulang, maka dapat kita lihat tinggi gelombang Pantai Salido sebagai berikut:

**Tabel 5** Tinggi gelombang maksimum dengan periode ulang

Periode Ulang (tahun)	Metode Fisher Tippett Type I			Metode Weibull		
	Hs-1,28σr	Hsr	Hs+1,28σr	Hs-1,28σr	Hsr	Hs+1,28σr
1	2	3	4	5	6	7
2	1,25	1,25	2,85	2,38	2,39	2,40
5	1,57	1,58	3,59	2,69	2,73	2,76
10	1,78	1,79	4,07	2,92	2,99	3,05
25	2,04	2,07	4,68	3,20	3,33	3,46
50	2,23	2,27	5,12	3,39	3,58	3,77
100	2,41	2,47	5,56	3,58	3,84	4,10

Sumber : Hasil Analisis



**Gambar 6** Grafik Perbandingan Periode Ulang

### 2. Perhitungan Tinggi dan Periode Gelombang Signifikan

Perhitungan gelombang menggunakan teori gelombang *Airy*. Dimana peramalan gelombang signifikan di laut dalam didasarkan pada Fetch (F) dan faktor tegangan angin(UA) dengan menggunakan nomogram kurva peramalan gelombang signifikan **Faktor Tegangan Angin (UA)**

$$U_A = 0.71 * (U)^{1.23}$$

Dimana:

$U_A$  :Faktor tegangan angin

U :Kecepatan angin (m/dt)

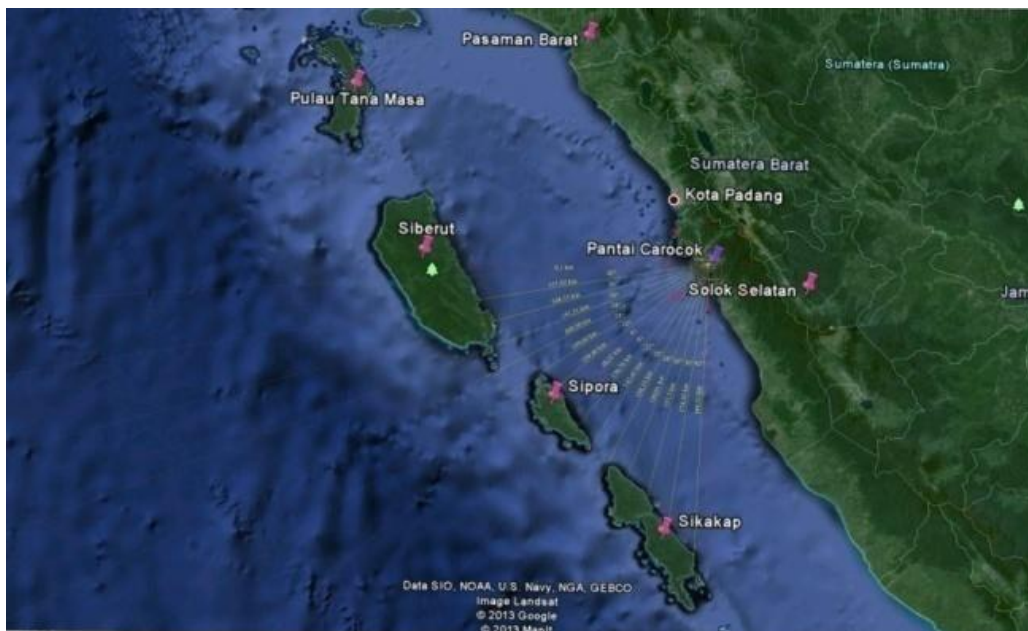
Berdasarkan perhitungan diperoleh faktor tegangan angin seperti tersaji pada Tabel berikut:

1. Fetch (F)

Tabel 6 Perhitungan Jarak Seret Gelombang (Fetch) Arah Barat

No.	$\alpha$ (°)	Xi ( Km )	Cos $\alpha$	Xi Cos $\alpha$
1	42	2,34	0,7431	1,7390
2	36	2,71	0,8090	2,1924
3	30	3,05	0,8660	2,6414
4	24	3,55	0,9135	3,2431
5	18	6,96	0,9511	6,6194
6	12	183,72	0,9781	179,7072
7	6	173,39	0,9945	172,4402
8	0	8,93	1,0000	8,9300
9	6	154,66	0,9945	153,8128
10	12	146,37	0,9781	143,1715
11	18	147,73	0,9511	140,4996
12	24	155,97	0,9135	142,4857
13	30	4,70	0,8660	4,0703
14	36	130,42	0,8090	105,5120
15	42	10,36	0,7431	7,6990
Jumlah			13,5109	1074,7634

Sumber : Hasil Analisis



Gambar 7 Sketsa Fetch Arah Barat Daya

**Tabel 7** Perhitungan Jarak Seret Gelombang (*Fetch*) Arah Barat Daya

No.	$\alpha$ ( $^{\circ}$ )	$X_i$ ( Km )	$\text{Cos } \alpha$	$X_i \text{ Cos } \alpha$
1	42	9,10	0,7431	6,7626
2	36	151,92	0,8090	122,9059
3	30	144,33	0,8660	124,9934
4	24	151,51	0,9135	138,4113
5	18	4,55	0,9511	4,3273
6	12	159,04	0,9781	155,5646
7	6	129,46	0,9945	128,7508
8	0	10,32	1,0000	10,3200
9	6	11,12	0,9945	11,0591
10	12	142,45	0,9781	139,3371
11	18	144,87	0,9511	137,7796
12	24	150,01	0,9135	137,0410
13	30	157,30	0,8660	136,2258
14	36	38,23	0,8090	30,9287
15	42	189,21	0,7431	140,6104
Jumlah			13,5109	1425,0176

Sumber : Hasil Analisis

## 2. Perhitungan Gelombang Laut Dalam Ekivalen

Berikut Hasil Perhitungan Gelombang Laut

- a. Perhitungan Koefesien Refraksi ( $K_r$ ) = 0,913
- b. Perhitungan Koefesien Shoaling ( $K_s$ ) = 2,815 m

Maka,

$$H_o = 1,75 \text{ m (pada laut dalam)}$$

$$H_1 = 2,815 \text{ m}$$

- c. Perhitungan Tinggi dan Kedalaman Gelombang Pecah didapat,  $H_b = 2,29$  m Jadi tinggi gelombang pecah adalah 2,29 m
- d. Kedalaman Gelombang Pecah adalah 2,34 m.
- e. Fluktuasi Air Laut

Pasang surut

$$\text{HHWL} = 0,54 \text{ m (Pasang Tertinggi)}$$

$$\text{MHWL} = 0,30 \text{ m (Pasang Rerata)}$$

$$\text{MSL} = 0,00 \text{ m (Muka Air Rerata)}$$

$$\text{MLWL} = -0,34 \text{ m (Surut Rerata)}$$

$$\text{LLWL} = -0,54 \text{ m (Surut Terendah)}$$

f. *Wave Set-up*

$$S_b = -0,536x (H_b^{2/3}) / ((g^{1/2})T)$$

$$= -0,0460$$

$$S_w = 0,19((1-2 (H_b/gT^2)H_b))$$

$$= 0,15 \text{ m}$$

$$= 14,71 \text{ cm}$$

g. *Wind Set-up*

$$H = F \times c \times (v^2/2gd)$$

Maka, nilai dari *Wind Set-up* ( H) adalah 1,38 m

h. *Design Water Level (DWL)*

$$DWL = MHWL + S_w + SLR$$

Maka, didapat nilai DWL adalah 0,58 m

i. *Elevasi Mercu*

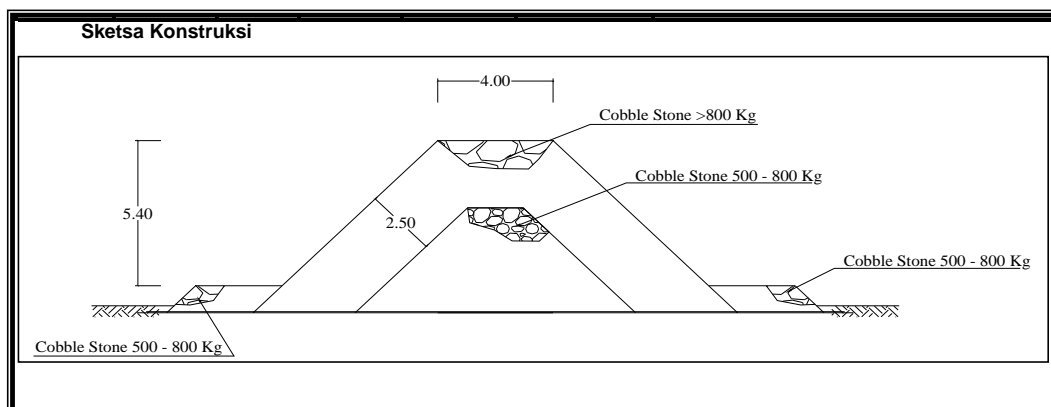
Didapat Elevasi Mercu adalah 2,80 m

4.3 PERENCANAAN KONTRUKSI

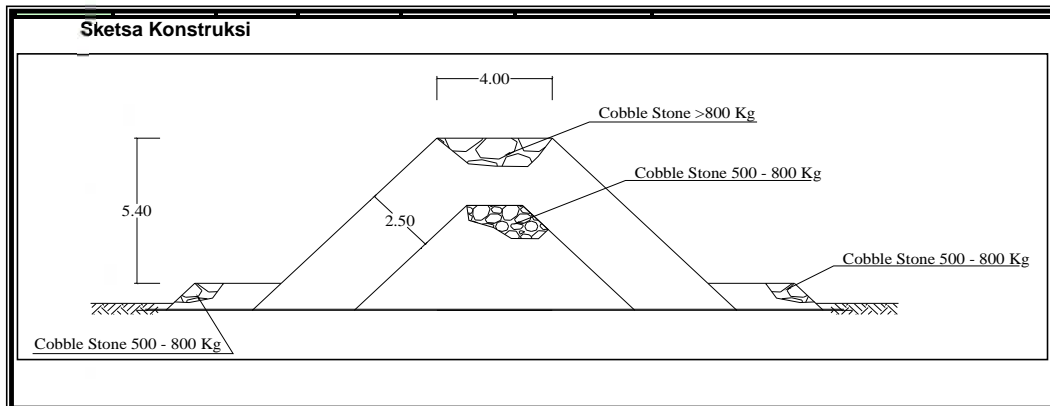
1) *Perencanaan Jetty*

Jetty adalah bangunan tegak lurus pantai yang ditempatkan dikedua sisi muara sungai. Bangunan ini untuk menahan sedimen/pasir yang bergerak sepanjang pantai yang masuk dan mengendap di muara sungai, yang dapat membuat muara sungai berpindah-pindah dan dapat menyumbat aliran sungai saat debit rendah. Selain itu, jetty juga bisa digunakan untuk mencegah pendangkalan di muara dan kaitannya dengan pengendalian banjir di muara sungai.

Dari hasil perhitungan dan analisis data maka didapat dimensi untuk bangunan jetty sebagai berikut :



Gambar 8 Hasil Perhitungan dan desain Jetty Bagian Kiri

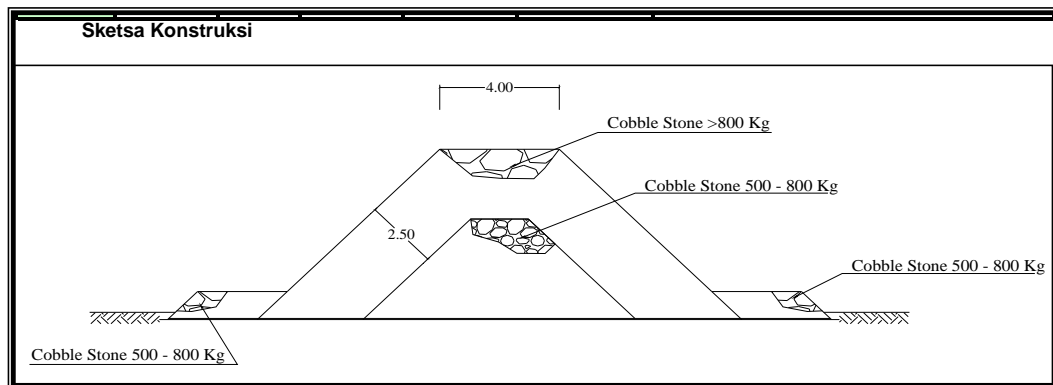


Gambar 9 Hasil Perhitungan dan desain Jetty Bagian Kanan

## 2) Perencanaan Groin

Groin adalah suatu bangunan pelindung pantai yang direncanakan untuk menahan atau menangkap angkutan pasir atau untuk mengurangi angkutan pasir. Biasanya dibangun tegak lurus pantai, karena groin hanya bisa menahan transport sedimen sejajar pantai.

Dari hasil perhitungan dan analisis data maka didapat dimensi untuk bangunan Groin sebagai berikut :



Gambar 10 Hasil Perhitungan dan desain Groin

## 5. KESIMPULAN

Daerah di sekitar mulut Muara Batang Salido Painan selalu mengalami perpindahan diakibatkan oleh pengaruh dua arah mata angin dominan yaitu angin Barat dan angin Barat Daya. Mengembalikan posisi muara sungai Batang Salido pada lokasi yang paling stabil yaitu pada koordinat 674 185; 9.852.562 dengan membangun jetty. Dari perhitungan, diperoleh tinggi gelombang signifikan 1,75 m dengan periode 6,47 detik. Terjadinya sedimentasi yang cukup besar di sepanjang garis pantai dan mulut muara, yaitu disebabkan oleh gelombang. Dari hasil perhitungan, direncanakan Groin untuk  $H_s = 1,75$  m dengan panjang 50 m dari garis pantai, dengan jumlah groin yang direncanakan adalah 32 buah. Dari data pengukuran didapat jarak gelombang pecah dari pinggir pantai adalah 62,39 m maka jetty direncanakan sepanjang 70 m dari pinggir pantai. Elevasi puncak Jetty berdasarkan analisa adalah +1,80m dpl. Dari hasil penyelidikan tanah dengan alat sondir didapat lapisan tanah keras sesuai Nilai Konus (qc) yang terukur dengan sondir, maka jenis pondasi dapat dianalisa dan didesain sesuai struktur bangunan di atasnya. Perkiraan daya dukung tanah, bukanlah nilai mutlak yang harus dipakai atau dengan kata lain perencana dapat menghitung ulang dengan rumus-rumus pendekatan.

## **REFERENSI**

- CERC. 1984. *Shore Protection Manual Book 1*. Washington : US Army Coastal Engineering Research Center.
- CERC. 1984. *Shore Protection Manual Book 2*. Washington : US Army Coastal Engineering Research Center.
- Nebula Gheindo Consultant, PT, 2014, Laporan Ahir : DED Pengamanan Muara dan Pantai Salido, Padang.
- Triatmodo, Bambang, 2012, *Perencanaan Bangunan Pantai, Beta Offset*, Yogyakarta.
- Triatmodo, Bambang, 1999, *Teknik Pantai, Beta Offset*, Yogyakarta.
- Wilson, E.M, 1993, *Hidrologi Teknik*, Penerbit ITB, Bandung.
- Yuwono, N. 2005. *Pedoman Teknis Perencanaan Tanggul atau Tembok Laut (Sea Dikes – Sea Wall)*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Yuwono, N, 1992, *Dasar-dasar Perencanaan Bangunan Pantai*, Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Yuwono, N, 1992, *Dasar Teknik Sipil Universitas Gajah Mada*, Yogyakarta.
- Yuwono, N, 1982, *Teknik Pantai Volume I*, Biro Penerbit Keluarga Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Gajah mada, Yogyakarta.