

PENGEMBANGAN TAMBAT LABUH NELAYAN DI DESA TANJUNG KECAMATAN SARONGGI KABUPATEN SUMENEP

Oleh : Ricky Nur Fatahillah
Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Wiraraja

Abstrak

Sarana transportasi laut mempunyai peran penting dalam sistem sebagai sarana mata pencaharian masyarakat Desa Tanjung untuk menangkap ikan dan budidaya rumput laut. mendukung sarana transportasi laut tersebut diperlukan prasarana yang berupa tambat labuh. Tambat labuh merupakan tempat berlabuh atau bertambatnya kapal / perahu para nelayan setelah melakukan pelayaran, untuk menaikkan dan menurunkan penumpang, bongkar muat barang dan hasil tangkapan laut, mengantar masyarakat lokal maupun non lokal untuk mancing di laut, serta akses masyarakat lokal maupun non lokal ke Pulau Gili Genting, baik untuk berwisata ke Pantai 9 (sembilan) dan juga kepentingan lain. serta sebagai tempat untuk pengisian bahan bakar minyak (BBM), reparasi kapal dan perahu, dan lain sebagainya. Eksisting/dimensi tambat labuh di Desa Tanjung Kecamatan Saronggi sepanjang 95 m dari garis pantai dan di bawahnya merupakan batu karang. Setelah dilakukan perhitungan perencanaan didapat panjang tambat labuh 204,82 m sehingga menghasilkan nilai pengembangan sepanjang 109,82 m dengan $Loa = 12$ m, $B = 3,8$ m, $d = 0,85$ m, $GT = 6$ ton dan lebar 4,5 m. Sesuai dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB), perencanaan pengembangan tambat labuh ini membutuhkan dana sebesar Rp; 3.237.975.000,00 (tiga milyar dua ratus tiga puluh tujuh juta sembilan ratus tujuh puluh lima ribu rupiah)

Kata Kunci : Evaluasi, Pengembangan Tambat Labuh.

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kondisi eksisting dermaga Tambat Labuh Nelayan Desa Tanjung Kecamatan Saronggi Kabupaten Sumenep masih kurang efisiensi untuk berlabuhnya kapal dan perlu di kembangkan lagi dan hanya mempunyai ruas jalan masuk saja. Desa Tanjung sendiri terdiri dari 4 dusun diantaranya Tanjung, Binaba, Panglema dan Nong-gunong. Total penduduk Desa Tanjung memiliki ± 3300 jiwa, mayoritas masyarakat di Desa Tanjung hampir 75% yang bekerja sebagai nelayan.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dianggap perlu untuk ditangani oleh sebab itu penulis ingin membantu dan mengangkat salah satu alternatif permasalahan diatas dengan judul **"PENGEMBANGAN TAMBAT LABUH NELAYAN DESA TANJUNG KECAMATAN SARONGGI KABUPATEN SUMENEP"**.

1.2. Rumusan Masalah

- Bagaimana perencanaan Pengembangan Tambat Labuh Nelayan di Desa Tanjung Kecamatan Saronggi Kabupaten Sumenep?

- Berapa kebutuhan RAB yang dibutuhkan pada pengembangan tambat labuh di Desa Tanjung Kecamatan Saronggi Kabupaten Sumenep?
- Eksisting bentuk atau dimensi Tambat Labuh Nelayan di Desa Tanjung Kecamatan Saronggi Kabupaten Sumenep.

1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

- Mengetahui Perencanaan Pengembangan Tambat Labuh Nelayan di Desa Tanjung Kecamatan Saronggi Kabupaten Sumenep
- Mengetahui RAB yang dibutuhkan pada Pengembangan Tambat Labuh Nelayan di Desa Tanjung Kecamatan Saronggi Kabupaten Sumenep
- Mengetahui Eksisting bentuk atau dimensi Tambat Labuh Nelayan di Desa Tanjung Kecamatan Saronggi Kabupaten Sumenep.

2. METODE PENELITIAN

Dalam studi ini penulis melakukan penelitian dengan memilih metode deskriptif, metode deskriptif dapat diartikan sebagai prosedur pemecahan masalah yang diselidiki dengan menggambarkan keadaan subjek atau objek dalam penelitian dapat berupa orang, lembaga, masyarakat dan yang lainnya yang pada saat sekarang

berdasarkan fakta-fakta yang tampak atau apa adanya.

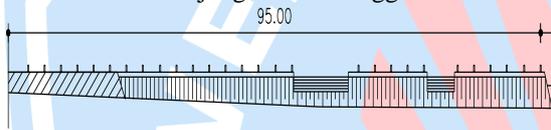
Pada tahap pelaksanaan survey digunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data yang akan dijadikan sebagai acuan. Dalam studi ini data yang diperoleh berupa data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data mentah yang diperoleh secara langsung melalui wawancara atau tanya jawab dengan pihak yang berhubungan dengan studi. Sedangkan data sekunder merupakan data – data yang telah dikumpulkan oleh lembaga atau instansi pengumpul data / pengelola data dibidangnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Data Lapangan

Analisa data lapangan mengenai kondisi dari sebuah struktur tanah sesuai lokasi dan kondisi eksisting tambat labuh adalah 95 m dari garis pantai dan di bawahnya merupakan batu karang, sehingga dapat diketahui sebuah struktur atau bangunan tambat labuh sebagai berikut.

Gambar.4.1 Profil Eksisting Tambat Labuh Desa Tanjung Kec. Saronggi



3.2. Data Angin

Data angin dipakai sebagai data penunjang dalam analisa gelombang untuk menentukan tinggi, periode, dan arah gelombang. Data angin meliputi kecepatan dan arah angin di wilayah Kec. Saronggi yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Satsiun Meteorologi Maritim Perak II Surabaya.

Table 3.1 Data Kecepatan Angin Tahun 2015 - 2019 Daerah Kecamatan Saronggi

TAHUN	2015		2016		2017		2018		2019	
	Arah Angin (DOMINAN)	Kecep. Angin (KNOTS)								
1 Januari	CALM	5	CALM	6	BL	7	B	6	BL	7
2 Februari	CALM	5	BL	9	BL	7	B	3	BL	7
3 Maret	CALM	6	CALM	2	CALM	3	CALM	3	CALM	5
4 April	CALM	4	CALM	4	CALM	4	CALM	3	CALM	3
5 Mei	T	7	T	7	T	4	T	4	T	5
6 Juni	T	6	T	7	T	7	T	5	T	7
7 Juli	T	11	TG	8	T	8	T	6	T	8
8 Agustus	T	12	TG	9	T	8	T	7	T	9
9 September	T	10	TG	8	T	7	T	5	T	8
10 Oktober	T	8	T	7	T	7	T	5	T	7
11 November	CALM	5	CALM	3	T	6	CALM	4	CALM	4
12 Desember	CALM	5	CALM	3	CALM	4	BL	5	BL	4
JULIAH		84		73		72		56		74
RATA-RATA		7		6		6		5		6

Tabel 3.1 Data persentase kecepatan angin kejadian angin di daerah Kec.Saronggi Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Satsiun Meteorologi Maritim Perak II Surabaya.

KNOTS	ARAH ANGIN (%)									
	CALM	U	TL	T	Tg	S	BD	B	BL	TOTAL
0-3	5,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,00	6,40
4-6	16,99	0,00	0,00	12,81	0,00	0,00	0,00	1,67	2,50	33,97
7-9	0,00	0,00	0,00	34,54	6,96	0,00	0,00	0,00	10,30	51,80
10-12	0,00	0,00	0,00	9,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,19
13-15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	22,56	0,00	0,00	56,54	6,96	0,00	0,00	2,50	12,80	101,36

3.3. Pasang Surut

Data pasang surut di lokasi study Desa Tanjung Kec. Saronggi di dapat dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Satsiun Meteorologi Maritim Perak II Surabaya. sehingga dapat menentukan kedudukan air pada saat air surut terendah (LWS), air pasang tertinggi (HWS) maupun kedudukan air rata – rata (MSL) yaitu :

LWS : - 1,30 m

HWS : + 1,20 m

MSL : + 1,00 m

3.4 Gelombang

Untuk keperluan perencanaan bangunan pantai atau tembok laut diperlukan tinggi gelombang yang memadai untuk tujuan tertentu yang telah ditetapkan. penentuan kala ulang gelombang rencana didasarkan pada jenis konstruksi yang akan di bangun.

3.5 Fetch Efektif

Panjang fetch juga dihitung berdasarkan arah angin yang berpengaruh pada lokasi Tambat Labuh di Desa Tanjung Kec.Saronggi untuk arah angin yang mempengaruhi perhitungan fetch adalah : arah timur (T) sedangkan untuk arah angin yang lainnya tidak perlu di hitung karena sesuai dengan data angin yang paling dominan adalah arah angin timur.



Gambar 3.2 Arah angin dari Timur yang terjadi di Desa Tanjung Kec. Saronggi

Tabel 4.3 Perhitungan Fetch Efektif di Tambat Labuh Desa Tanjung Kec. Saronggi

A	Cos α	Xi	Xi Cos α
		T	T
-42	0,743	728	540,904
-36	0,809	546	441,714

-30	0,866	676	585,416
A	$\cos \alpha$	Xi	Xi Cos α
-24	0,914	624	570,336
-18	0,951	650	618,15
-12	0,978	637	622,986
-6	0,995	728	724,36
0	1,000	2223	2223
6	0,995	1326	1319,37
12	0,978	871	851,838
18	0,951	507	482,157
24	0,914	429	392,106
30	0,866	546	472,84
36	0,809	325	262,93
42	0,743	260	193,18
JUMLAH	13,51		10301,28
Fetch Efektif (dalam Km)			762,38

3.6 Jenis, Karakteristik dan Kondisi Fisiografi

Jenis Kapal, Jenis Kapal yang akan berlabuh di Desa Tanjung Kec. Saronggi adalah Jenis Kapal Nelayan dan Kapal Niaga/Penumpang dengan jumlah sekitar 10 - 20 kapal.

Karakteristik Kapal

Berdasarkan hasil analisa kebutuhan dalam studi ini:

Tabel 4.4
Data Dimensi Kapal

GRT (ton)	LOA (m)	B (m)	Draft (m)
6	12	3.8	0,85

(Sumber : Dinas Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas V Kalianget)

3.7 Evaluasi Tambat Labuh

a. Evaluasi Sarana dan Prasarana Tambat Labuh

Dari hasil Evaluasi di lokasi masih belum terdapat sarana dan prasarana sebagai fungsi dari Tambat Labuh. Tambat labuh merupakan tempat pemberhentian (terminal) kapal / perahu para nelayan setelah melakukan pelayaran, untuk mendaratkan hasil tangkapan, pengisian BBM, dan air tawar, reparasi, pengadaan perbekalan, dan lain sebagainya.

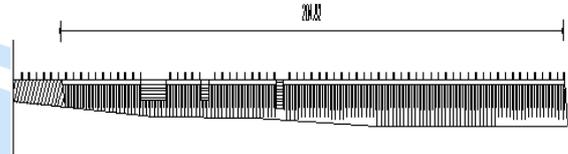
b. Evaluasi Tambat Labuh Berdasarkan Data Pasang Surut

c. Ukuran Tambat Labuh

3.8 Pengembangan Tambat Labuh

Analisa data lapangan mengenai kondisi dari sebuah struktur tanah sesuai lokasi merupakan tanah berpasir dari permukaan laut dan kondisi eksisting

tambat labuh 95 m dari garis pantai dan di bawahnya merupakan batu karang, dari perhitungan yang telah dilakukan maka menghasilkan panjang 109,82 m sehingga dari kondisi eksisting sebelumnya di tambah dari hasil perhitungan adalah 204,82 m dan mempunyai lebar 4,5 m tambat labuh sehingga dapat menunjang sebuah struktur atau bangunan tambat labuh sebagai berikut.



3.9 Hasil Perhitungan Rencana

1. Ukuran / Dimensi Perahu

Loa = 12 m

B = 3,8 m

d = 0,85 m

GT = 6 ton

2. Ukuran Tambat Labuh

1) Panjang Tambat Labuh

$$\begin{aligned}
 L &= (B + 1,4B + 1,5 B + 95 \text{ m}) + Ex \\
 &= (3,8 + 1,4 \cdot 3,8 + 1,5 \cdot 3,8 + 95 \text{ m}) + 95 \text{ m} \\
 &= 109,82 \text{ m} + 95 \text{ m} \\
 &= 204,82 \text{ m}
 \end{aligned}$$

2) Perencanaan Elevasi Deck Dermaga Berdasarkan Data Pasang Surut

Beda tinggi pasang surut dari maksimal = 1,30 m dikurangi MSL = 1,20 m sebesar 0,10 m termasuk kecil, sehingga menguntungkan dalam penentuan deck dermaga direncanakan sebesar : $\pm 3,00$ m sebagai jagaannya diatas didapat elevasi lantai dermaga = 1,38 m.

3) Dimensi Dermaga

Pada dermaga ini, direncanakan akan disandari sekitar 10 - 20 Kapal, sehingga sesuai dengan ukuran kapal rencana maka ukuran dermaga hasil perencanaan sepanjang 204,82 meter. Sedangkan untuk lebar sesuai lalu lintas dermaga atau kegiatan yang ada diatas dermaga, diketahui di lapangan tidak ada banyak lalu lintas seperti kegiatan orang/nelayan asumsi = 0,50 m dan juga angkutan barang dengan manuvernya = 3 m, ditambah dengan tepi dermaga = 1 m, dari itu kita ketahui lebar dermaga adalah 4,5 meter.

4) Perhitungan Tambat Labuh

Perhitungan tinggi dan periode gelombang signifikan sudah di hitung di awal, dan data yang di dapatkan adalah sebagaimana berikut ini:

1. Arah datang gelombang dari arah Tenggara
2. Sudut datang gelombang 25°
3. Tinggi dan periode gelombang signifikan
 - a) $H_0 = 45,298$
 - b) $T = 14,30$

a. Muka Air Rencana

Muka air laut rencana (Design Water Level) dapat ditentukan sebagai berikut:

$$DWL = HHWL + \Delta h + SLR$$

Dimana :

DWL= Elevasi muka air laut rencana

Δh = Kenaikan muka air laut rencana (Wind Set – up)

SLR = Kenaikan elevasi muka air laut karena pemanasan global (sea level rise)

Kenaikan muka air rencana karena angin (Wind Set – up), Untuk perhitungan Wind Set – up, di ambil dari arah tenggara ,dari perhitungan :

$$H_s = 0,16$$

$$T = 14,30$$

Kecepatan angin di laut (U_w) = 2,81 m/detik

d (kedalaman laut jawa berdasarkan peta lingkungan laut Bakosurtanal) = 30 m

$$V = U_w = 2,81 \text{ m/detik}$$

Fetch dari arah dominan (tenggara) = 7,28 km = 728 m

konstanta $c = 3,5 \times 10^{-6}$ Maka besar wind set – up adalah:

$$\Delta h = Fc \frac{v^2}{2gd}$$

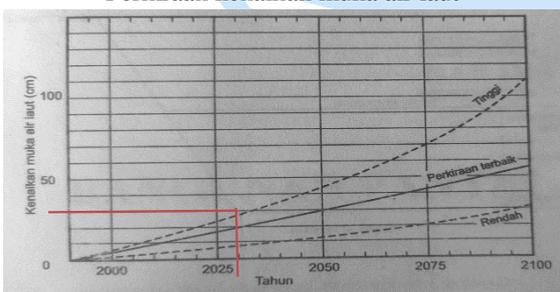
$$= 728 \times 10^{-6} \frac{2,81^2}{2 \times 9,81 \times 30}$$

$$= 3,475$$

b. Perhitungan sea level Rise

Peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer bumi menyebabkan kenaikan suhu bumi sehingga mengakibatkan kenaikan muka air laut .perkiraan kenaikan muka air laut pada gambar di bawah ini

Gambar 4.5
Perkiraan kenaikan muka air laut



(Sumber : Analisa Perhitungan 2021)

c. Perhitungan Mercu Elevasi Tambat Labuh

Dengan menggunakan grafik dari perhitungan fungsi bilangan dari irribaren yang di rumuskan sebagaimana berikut :

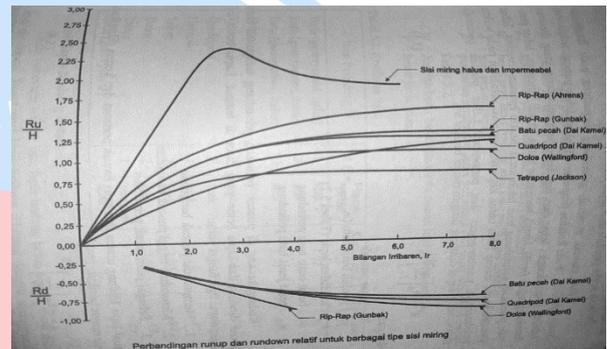
$$I_r = \frac{tg \theta}{\left(\frac{H_0}{L_0}\right)^{0,5}}$$

$$= \frac{1/2}{\left(\frac{45,298}{306,735}\right)^{0,5}}$$

$$= 1,301$$

Run up gelombang di cari melalui gambar berikut :

Gambar 4.6 Grafik Run Up Gelombang



d. Perhitungan Lapis Lindung

Berikut ini adalah bentuk tabel koefisien stabilitas dalam menentukan berat lapis pelindung, tebal lapis pelindung dalam bangunan pengaman Tambat Labuh

Tabel 4.7

Koefisien stabilitas KD untuk berbagai jenis butir

Lapis lindung	N	Penempatan	KD	Kemiringan $\cos \theta$
Bulat halus	2	Acak	1.1	1.5 – 3.0
Bulat Halus	>3	Acak	1.4	1.5 – 3.0
Bersudut Kasar	1	Acak	1.9	1.5 – 3.0

(Sumber : Bambang Triatmodjo Pelabuhan 2009)

1. Berat lapis Lindung

Rumus menentukan berat lapis lindung:

$$W = \frac{\gamma b H^3}{kd (Sr-1)^3 \cos \theta}$$

Dimana :

$$Sr = \frac{\gamma r}{\gamma a}$$

a. Berat jenis lapis luar (amaour stone)

$$W = \frac{\gamma b H^3}{kd (Sr-1)^3 \cos \theta}$$

b. Tebal lapis pelindung (t1)

$$t1 = n K\Delta \left(\frac{w}{\gamma_r}\right)^{1/3}$$

$$= 2 \times 1,15 \left(\frac{10,4}{2,65}\right)^{1/3}$$

$$= 3,627 \text{ m}$$

2. Lapis pelindung kedua (secondary stone)

$$w^2 = \frac{w}{10}$$

$$= \frac{10,4}{10}$$

$$= 1,04 \text{ ton} = 104 \text{ kg}$$

3. Lapis core layer

$$\frac{w}{200} = \frac{10,4}{200}$$

$$= 0,052 \text{ ton} = 52000 \text{ kg}$$

4. Lebar puncak Tambat Labuh

Lebar puncak revertmen atau tembok laut(seawall) untuk $n = 3$ (minimum) dan koefisien lapis ($K\Delta$) = 1,15 adalah sebagai berikut:

$$B = n K\Delta \left(\frac{w}{\gamma_r}\right)^{1/3}$$

$$= 3 \times 1,15 \left(\frac{10,4}{2,65}\right)^{1/3} = 5,451 \text{ m}$$

5. Jumlah batu pelindung

$$N = A n K\Delta \left[1 - \frac{p}{100}\right] \left[\frac{\gamma_r}{w}\right]^{2/3}$$

$$= 204,82 \times 2 \times 1,15 \left[1 - \frac{37}{100}\right] \left[\frac{2,65}{10,4}\right]^{2/3}$$

$$= 119 \text{ buah}$$

6. Teo Protection

Maka perhitungan teo protection (t toe) adalah sebagai berikut:

a.) Tinggi teo protection (t teo)

Tebal lapis rata rata

$$(r) = \frac{t1+t2}{2} = \frac{3,627+1,68}{2} = 2,653 \text{ m}$$

$$T \text{ teo} = 2,653 \text{ m}$$

b.) Lebar teo protection

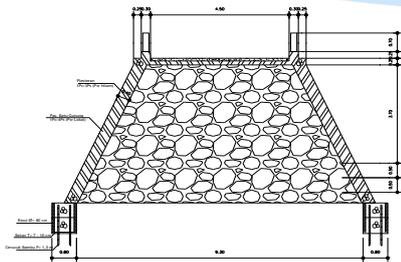
$$B = 2 \cdot HD$$

$$= 2 \times 3,942$$

$$= 7,884 \text{ m}$$

c.) Berat butir teo protection (w teo)

$$\frac{d1}{ds} = \frac{2,402}{5,055} = 0,475 \text{ m}$$



Gambar 3.8

Dimensi tambat labuh hasil perhitungan

7. Gaya – Gaya yang Bekerja pada Tambat Labuh

1) Gaya Sandar

$$E = \frac{WV^2}{2g} C_m C_e C_s C_c$$

3.10 Perhitungan Stabilitas Bendung

Desain tambat labuh dari hasil perhitungan sebagai berikut

Tinggi tambat labuh = 5,2 m

Lebar tambat labuh = 9,30 m

Tinggi teo protection = 2,653 m

Lebar teo protection = 7,884 m

1. Perhitungan Gaya Gelombang Dinamis dan Momen Gelombang Dinamis

1) Perhitungan gaya gelombang dinamis

$$R_m = \frac{1}{2} \times \gamma_a \times H_b \times ds$$

$$= \frac{1}{2} \times 1,03 \times 3,942 \times 5,055$$

$$= 10,262 \text{ ton}$$

2) Momen gaya gelombang dinamis

$$M_m = R_m \times (ds + H_b/2)$$

$$= 1,39 \times (5,055 + \frac{3,942}{2})$$

$$= 9,76 \text{ tm}$$

2. Perhitungan Gaya Gelombang Hidrostatik dan Momen Gelombang Hidrostatik

1) Perhitungan gaya gelombang hidrostatik

$$R_s = \frac{1}{2} \times \gamma_a \times (ds + H_b)^2$$

$$= 0,5 \times 1,03 \times (5,055 + 3,942)^2$$

$$= 41,687 \text{ ton}$$

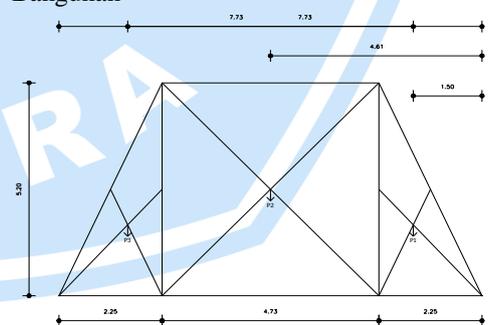
2) Momen gaya gelombang hidrostatik

$$M_s = \frac{1}{6} \times \gamma_a \times (ds + H_b)^3$$

$$= \frac{1}{6} \times 1,03 \times (5,055 + 3,942)^3$$

$$= 125,019 \text{ tm}$$

3. Perhitungan Gaya dan Momen Berat Bangunan



Gambar 3.9 Sket gaya yang bekerja pada tambat labuh

Tabel 3.8 Perhitungan gaya dan momen yang terjadi

Gaya	Luas(m)	V(ton)	H(ton)	Lengan(m)	MV(ton)	MH(ton)
1	2,25 x 3,7 = 8,32	8,32 x 2,4 = 19,96		7,73	19,96 x 7,73 = 154,2	
2	4,73 x 3,7 = 17,50	17,50 x 2,4 = 42		4,61	42 x 4,61 = 193,6	
3	2,25 x 3,7 = 8,32	8,32 x 2,4 = 19,96		1,50	19,96 x 1,50 = 29,94	
Rs			41,68			125,019
Rm			10,26			9,766
Jumlah		81,92	51,94		377,7	134,78

(Sumber : Analisa Data)

4. Kontrol Stabilitas Keseluruhan Konstruksi

$$1). \text{Stabilitas guling} = \frac{\sum MV}{\sum MH} > 2$$

$$2). \text{Stabilitas geser} = \frac{\sum V}{\sum H} > 1,5$$

5. Kontrol Terhadap Pecahnya Konstruksi

Untuk mengetahui adanya pecah atau tidaknya pada konstruksi tambat labuh adalah sebagai berikut :

$$\sigma_n > \sigma_{ijin}$$

$$\sigma_{hitung} = (0,5 \times B) - \frac{(RV \times \frac{B}{2}) - MH}{\text{Total gaya vertikal}}$$

6. Kontrol Terhadap Pasang Surut Air Laut

Dimana: DWL < Tinggi tambat labuh

Kontrol stabilitas (terhadap guling, geser, pecahnya konstruksi, dan pasang surut air laut) bangunan tambat labuh aman, karena itu konstruksi bangunan di rencanakan di Desa Tanjung Kecamatan Saronggi Kabupaten Sumenep telah memenuhi syarat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang diperoleh, koefisien refraksi sebesar 0,927, dan koefisien shoaling (pendangkalan) sebesar 319,004, dan tinggi gelombang pecah sebesar 3,942, sehingga dimensi bangunan tambat labuh yang direncanakan di Desa Tanjung, Kecamatan Saronggi, Kabupaten Sumenep adalah sebagai berikut : Tinggi bangunan senilai 5,2 m, lebar bangunan senilai 9,30 m, tinggi teo protection senilai 2,653 m, dan lebar teo protection senilai 7,884 dengan total biaya pengembangan tambat labuh sebesar Rp; 3.237.975.000,00 (tiga milyar dua ratus tiga puluh tujuh juta sembilan ratus tujuh puluh lima ribu rupiah)ng minimum pasca desain ulang sudah memenuhi persyaratan.

Saran

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, adapun beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan antara lain :

1. Perlunya peran aktif pihak pemerintah dan swasta dalam pengamanan struktur

pantai dengan dibangunnya bangunan pantai penahan gelombang.

2. Perlu dilakukan kajian yang mendalam tentang pengaruh gelombang terhadap bangunan tangkis laut sebagai penahan gelombang.
3. Untuk masyarakat sekitar lokasi penelitian diharapkan untuk menjaga kawasan pantai dari kerusakan, salah satunya dengan tidak membuang sampah ke laut.

5. REFERENSI

- Badan Meteorologi dan Geofisika Jawa Timur. 2021. Data Kecepatan Angin dan Data Pasang Surut
Dinas Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas V Kalianget
M.Das, Braja, Noor Endah dan Indrasurya B. Mochtar. 1995. Mekanika Tanah Jilid 2. Nova : Jakarta.
M.J.Smith dan Ir. Elly Madyayanti. 1992. Mekanika Tanah Edisi Keempat. Erlangga : Jakarta.
Triatmodjo, Bambang. 1996. Pelabuhan. Beta Offset : Yogyakarta.
Triatmodjo, Bambang. 1999. Teknik Pantai. Beta Offset : Yogyakarta.
Triatmodjo, Bambang. 2010. Perencanaan Pelabuhan. Beta Offset : Yogyakarta.

BIODATA PENULIS

RICKY NUR FATAHILLAH, Anak ketiga dari tiga bersaudara, Lahir di Sumenep, 10 Mei 1999. Saat ini penulis tinggal di Desa Kertasda dusun Boom RT/RW : 01/01 Kecamatan Kalianget Kabupaten Sumenep Madura.
Berikut Riwayat Pendidikan Penulis
Tahun 2005 – 2011 SDN KERTASADA
Tahun 2011 – 2014 SMPN 1 KALIANGET
Tahun 2014 – 2017 SMKN 1 KALIANGET
Pada tahun 2017, penulis diterima sebagai mahasiswa program studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wiraraja Sumenep, melalui seleksi tes tulis dan wawancara, selama kuliah, penulis masuk perkuliahan pagi, dan penulis aktif di UKM MAPALA WIRASTA