

Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan (AKNOP) Kerusakan Pantai Desa Upe/Nuruwe Seram Bagian Barat.

N. Retraubun¹, Ny. Ch. Joseph², dan Patrich Soselisa³,

^{1,2}Staf Pengajar Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jalan OT Pattimaipauw Talake - Ambon

Gmail : nikretra@gmail.com , josephinchristin@gmail.com

³Mahasiswa Universitas Kristen Indonesia Maluku, Jalan OT Pattimaipauw Talake - Ambon

Gmail : soselisapatrish12@gmail.com

Abstract

In the area of West Seram, Kairatu District, especially in Nuruwe Village (Nurue) has a location directly opposite the high seas (Banda sea) so as to give effect to the dynamics of coastal waters. This region often experiences phenomena affecting the processes occurring in coastal areas. This often happens in the dominant wind season, so that the study conducted activities of the number of needs of operation and maintenance (AKNOP) protector of foot foundation beach at the village Nuruwe Kab. SBB. The writing was made with the aim to calculate the weight and the stone in quantity for foot protector on the coast of Nuruwe Village and the figures of real operational needs. Data analysis conducted in this paper is a wind data processing obtained from BMKG Pattimura, the highest tide in the can from direct interviews on villagers nuruwe residing near the study site. wave forecasting based on wind data, and real operating and maintenance needs figures. From result of analysis and calculation got weight of stone for protector of foot foundation = 0,074 ton while amount of stone needed = 4073778.6 stone fruit along 300 meter. So in the know the cost of the cost required for protective foot foundation along the 300 meters

Keywords: Wave, Fetch, Foundation, AKNOP

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia dengan 17.506 pulau besar dan kecil. Dengan total garis pantai mencapai 95.181 KM Indonesia adalah juga negara dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia, setelah Kanada. Pantai adalah bagian daratan yang terdekat dengan laut. Perbatasan daratan dengan laut seolah-olah membentuk suatu garis yang disebut garis pantai. Keadaan dan bentuk pantai berbeda pada setiap tempat. Sedangkan Pengertian Pesisir adalah bagian permukaan bumi yang terletak antara pasang naik dan pasang surut. Pada waktu pasang naik, pesisir tertutup oleh air laut dan pada waktu surut nampak berupa daratan. oleh karna itu pesisir sama panjangnya dengan pantai Banyak definisi mengenai arti dan batasan wilayah pesisir yang telah dibuat pakar-pakar ilmu kelautan dan pesisir dunia. Di antaranya yang terkenal yakni yang dirumuskan oleh *Sorensen* dan *McCreary*. Dalam karya mereka “ *Institutional Arrangement for Managing Coastal Resources and Environments* ”, kawasan pesisir didefinisikan sebagai “perbatasan atau ruang tempat berubahnya dua lingkungan utama, yaitu laut dan daratan”. negara kelautan yang ada di dunia.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Aknop

AKNOP adalah Angka Kebutuhan Nyata Operasi dan Pemeliharaan yang memberikan estimasi dan evaluasi dari kegiatan operasi dan pemeliharaan yang akan dikerjakan sehingga metoda dan biaya dapat di atur dengan sebaik- baiknya. Dimasa lalu besaran biaya operasi dan pemeliharaan prasaran pengaman pantai talud mengacu pada format dan penilaian dari masing- masing pengelola, mulai dari perhitungan , formulasi dan tata cara dalam menentukan biaya operasi dan pemeliharaan berbeda- beda. Akibatnya adalah beberapa usulan biaya penetuannya hanya menggunakan estimasi sepihak saja. Hal ini menyebabkan sulit di evaluasi kinerjanya.

2.2. Pengertian Daerah Pantai

Pantai adalah suatu barisan sedimen atau endapan yang muncul mulai dari garis air terendah sampai ke tebing atau sampai ke zona dengan tumbuhan permanen. Beberapa definisi yang berkaitan dengan daerah pantai (Nur Yuwono, 1992) Pantai adalah daerah di tepi perairan (laut) sebatas antara surut terendah dengan pasang tertinggi. Daerah Pantai adalah suatu pesisir beserta perairannya dimana pada daerah tersebut masih terpengaruh baik oleh aktivitas darat maupun aktivitas marin Pesisir adalah tepi laut yang masih terpengaruh oleh aktivitas

marin. Perairan Pantai adalah daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Sempadan Pantai adalah daerah sepanjang pantai yang diperuntukkan bagi pengamanan dan pelestarian pantai

2.3. Kriteria erosi/abrasi dan kerusakan bangunan

1. Erosi dan abrasi

Kriteria erosi dan abrasi yang dimaksudkan disini adalah erosi/abrasi yang terjadi karena faktor alamiah maupun akibat aktivitas manusia. Beberapa faktor penyebab yang sering mengakibatkan terjadinya erosi pantai antara lain :

2. Faktor manusia ;

Pengaruh adanya bangunan pantai yang menjorok ke laut; Penambangan material pantai dan sungai; Pencemaran perairan pantai yang dapat mematikan karang dan mangrove; Pengaruh bangunan air di sungai, yang mempunyai kecenderungan menyebabkan ketidakseimbangan transpor sedimen; Budidaya pesisir; Pengambilan air tanah yang berlebihan; Faktor alam : kerusakan oleh bencana alam seperti gelombang badai, tsunami dan gempa

3. Kerusakan bangunan

Kriteria kerusakan bangunan yang dimaksudkan disini adalah kerusakan yang disebabkan oleh adanya gerusan pada fondasi bangunan atau rusaknya bangunan tersebut akibat hempasan gelombang. Gerusan yang terjadi pada fondasi bangunan dapat menyebabkan runtuhnya bangunan atau miringnya bangunan sehingga bangunan tidak dapat berfungsi sesuai dengan yang direncanakan. hempasan gelombang dapat merusakkan bangunan yang berada di pantai sehingga bangunan tersebut tidak dapat berfungsi dengan baik. Kerusakan ini dapat terjadi karena bangunan tidak mampu menahan gaya gelombang atau material bangunan terabrasi oleh pukulan gelombang

2.4. Tolak ukur kerusakan pantai

Dalam menilai kerusakan pantai, pendekatan yang digunakan ada 3 (tiga) macam yaitu :

1. kerusakan lingkungan pantai;
2. erosi atau abrasi, dan kerusakan bangunan serta ;
3. permasalahan yang timbul akibat kaki pondasi

2.5. Distribusi Kecepatan Angin

Distribusi kecepatan angin di atas permukaan laut terbagi dalam tiga daerah sesuai dengan elevasi di atas permukaan. Di daerah geotropis yang berbeda di atas 1000 m kecepatan angin adalah konstan. Di bawah elevasi tersebut terdapat dua daerah elevasi 100 sampai 1000 m dan daerah di mana tengah konstan yang

berbeda pada elevasi 10 sampai 100 m. Di kedua daerah tersebut kecepatan dan arah angin berubah sesuai dengan elevasi, karena adanya gesekan dengan permukaan laut dan perbedaan temperatur antara air dan udara. Untuk memprediksi gelombang didasarkan pada kecepatan angin yang diukur pada elevasi $y = 10$ m. Apabila angin tidak diukur pada elevasi 10 m, maka kecepatan angin harus dikonversikan pada elevasi tersebut. Untuk y lebih kecil dari 20 dapat menggunakan persamaan berikut :

$$U(10) = U(y) (y/10)^{1/7}$$

Dimana :

U : kecepatan angin

y : elevasi terhadap permukaan air

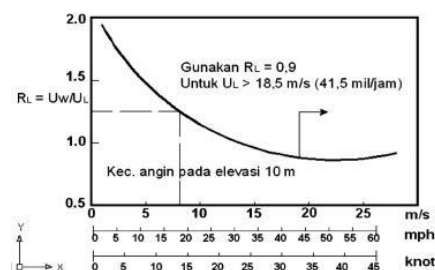
Sudah dijelaskan di depan bahwa data angin dapat diperoleh dari pencatatan di permukaan laut atau pengukuran di darat. Pada laporan ini data angin yang digunakan merupakan hasil pengukuran di darat yang diperoleh dari Stasiun Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Serui. Pengukuran data angin di permukaan laut adalah yang paling sesuai dengan dengan peramalan gelombang, oleh karena itu data angin dari daratan perlu dikoreksi dengan persamaan berikut ini

$$U = 2,167 U_s^{1/7}$$

dengan :

U_s : kecepatan angin yang diukur oleh kapal (knot)

U : kecepatan angin terkoreksi (knot) Biasanya pengukuran angin dilakukan di daratan, padahal dalam rumus-rumus pembangkitan gelombang data angin yang digunakan adalah yang di atas permukaan air laut. Oleh karena itu diperlukan transformasi dari data angin di lokasi stasiun angin ke data angin di atas permukaan laut. Hubungan antara angin di atas laut dan angin di atas daratan terdekat diberikan oleh $RL = U_w/U_L$ seperti dalam Gambar 2.4. Gambar tersebut merupakan hasil penelitian yang dilakukan di Great Lake, Amerika Serikat.



Gambar 2.5. Hubungan antara kecepatan angin di laut (U_w) dan di darat (U_L)

Dengan memasukkan nilai kecepatan angin terkoreksi (U) pada gambar 2.4., maka akan

didapat RL. Kecepatan angin harus dikonversikan menjadi faktor tegangan angin (UA). faktor tegangan angin berdasarkan kecepatan angin di laut (UW), yang telah dikoreksi terhadap data kecepatan angin di darat (UL). Rumus faktor tegangan angin berdasarkan kecepatan angin di laut adalah sebagai berikut :

$$U_w = R_L \times U$$

Rumus faktor tegangan angin adalah sebagai berikut :

$$U A = 0,71. U_w^{1/2}$$

Dimana :

UW : kecepatan angin di laut

U : kecepatan angin terkoreksi (knot)

UA : faktor tegangan angin

2.6. Fetch

Fetch adalah jarak seret gelombang. Di dalam tinjauan pembangkitan gelombang di laut, fetch dibatasi oleh bentuk daratan yang mengelilingi laut. Di daerah pembentuk gelombang, gelombang tidak hanya dibangkitkan dalam arah yang sama dengan arah angin tetapi juga dalam berbagai sudut terhadap arah angin. Fetch rerata efektif diberikan oleh persamaan berikut :

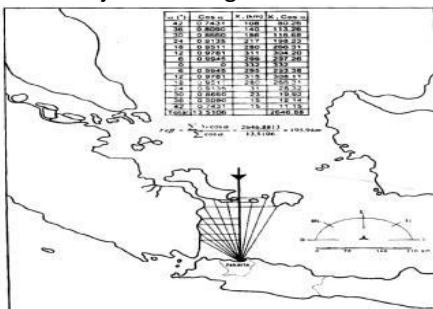
$$Feff = \frac{\sum X_i c_i \alpha}{\sum c_i \alpha}$$

Dengan :

Feff : fetch rerata efektif

XI : panjang segmen fetch yang diukur dari titik observasi gelombang ke ujung

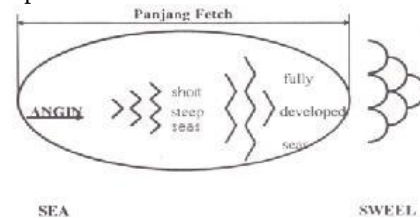
α : Derajat mata angin



Perhitungan fetch dan peramalan gelombang dilakukan agar di peroleh parameter gelombang yang di perlukan yakni tinggi gelombang, periode dan arah gelombang yang secara dominan mempegaruhi daerah penelitian. peramalan gelombang dilakukan berdasarkan data angin terbesar selama 13 tahun (2004-2016) yang di peroleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika Kairatu.

2.7. Analisa Gelombang

Timbulnya gelombang karena adanya angin dan gelombang angin yang dimaksudkan adalah gelombang pada laut atau danau. Gelombang angin terasa sangat penting, terutama berkaitan dengan proses morfologi laut maupun dalam merencanakan fasilitas pantai.



Gambar 2.8 Pembentukan gelombang angin di daerah pembangkitan Sumber : Retraubun Nikolas.

Analisa Erosi Pantai Teluk Ambon

Gambar 2.8 menunjukkan bahwa angin di atas permukaan – permukaan air akan memindahkan energinya sepanjang air dan akan menimbulkan gelombang. Daerah pembentuk gelombang (“Wave generating area”) adalah daerah dimana gelombang dibentuk. Gelombang SEA adalah gelombang yang terjadi di daerah pembentuk gelombang yang kejadiannya bersamaan dengan hembusan angin dan mempunyai bentuk seperti gunung dengan puncak tajam serta panjang gelombang berkisar antara 10 – 12 kali tinggi gelombang. Sedangkan gelombang SWEEL adalah gelombang yang menjalar keluar daerah pembentuk gelombang dan merupakan gelombang bebas yang bentuknya beraturan dengan panjang gelombang berkisar antara 30 – 40 kali panjang gelombang.

2.8. Analisa Gelombang Akibat Angin

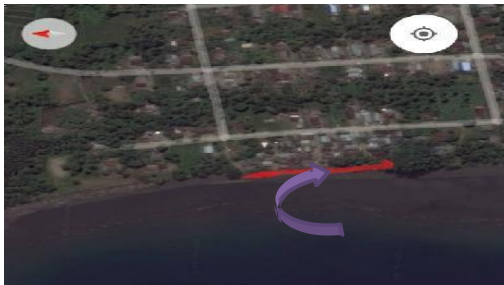
Air yang mulanya tenang apabila dihembusi angin diatas permukaan air tersebut akan menimbulkan gangguan diatas permukaan air tersebut. Pertama – tama bila terjadi hembusan angin diatas permukaan air akan terjadi riak gelombang yang kecil dan semakin lama angin bertiup akan terjadi gelombang. Semakin besar kecepatan angin akan mempengaruhi besarnya gelombang. Kecepatan angin U, lama hembusan angin t, panjang fetch F, serta arah datangnya angin sangat menentukan tinggi dan periode gelombang yang terbentuk. Panjang fetch adalah merupakan jarak pengaruh hembusan angin yang dapat menimbulkan gelombang yang diukur mulai dari titik lokasi yang akan ditinjau sampai dengan daratan yang mengelilingi daerah pembangkitan gelombang berdasarkan arah angin. Dengan demikian apabila panjang fetchnya pendek,

maka energi yang diberikan oleh angin ke air tidak terlalu besar.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Berdasarkan judul penulisan di atas, maka study ini berlokasi di dinding penahan pantai Desa Upe/Nuruwe, yang terletak kab seram bagian barat dengan koordinat S 03°14'10.4" E 128°17'47.5" sasaran dari penulisan untuk meninjau kproses kerusakan pantai Desa Upe/Nuruwe dan alternatif penanggulangannya



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian di Desa Upe/Nuruwe

3.2. Metode penelitian

1. Metode penelitian yang di pakai dalam penelitian ini adalah:

Penelitian lapangan (*field research*), dalam hal ini penulis melakukan peninjauan langsung berupa pengambilan data di lapangan Penelitian kepustakaan (*library research*), yaitu penelitian menggunakan teori-teori yang mempunyai keterkaitan dengan penulisan yang di maksud.

2. Sumber data

Sumber data dari penelitian ini antara lain : Data primer : hasil survey pengukuran terhadap kebutuhan batu pelindung kaki dinding penahan pantai.

Data sekunder : data wawancara dengan penduduk yang berada di lokasi desa nuruwe tentang air pasang tertinggi pada musim tertentu . dan data kecepatan angin.

3. Teknik pengumpulan data

Untuk menunjang proses penelitian, maka di perlukan beberapa data antara lain data primer dan data sekunder.

3.3. Data primer antara lain berupa :

1. Pengukuran besar bangunan pantai untuk kebutuhan batu pelindung kaki pondasi pada dinding penahan pantai. Pengukuran pada dinding penahan pantai ini di lakukan guna mengetahui berapa besar berat batu dan jumlah yang di gunakan/di pakai pada lokasi penelitian yaitu pada Desa Upe/Nuruwe Kab SBB.

2. Gambaran visualisasi lokasi Gambaran visualisasi lokasi dilakukan dengan meninjau langsung dan membuat dokumentasi kondisi lokasi penelitian agar dapat memberikan gambaran keadaan nyata yang terjadi di lapangan

3.4. Data sekunder antara lain berupa :

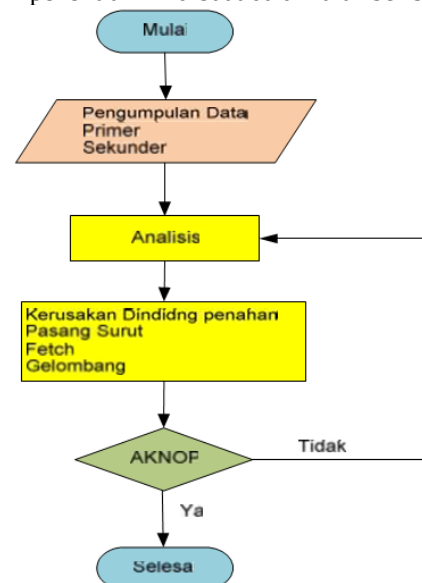
1. Data pasang tertinggi pada kejadian tertentu pada penduduk yang berada di sekitar lokasi penelitian.
2. Data angin yang di gunakan adalah data angin yang di ambil dari Badan Meteorologi dan Geofisika Kairatu, pengambilan data angin diperlukan guna peramalan gelombang angin pada lokasi penelitian.
3. Peta Kepulauan Maluku

3.5. Teknik Analisa Data

1. Berdasarkan data yang diperoleh, selanjutnya analisa kerusakan dinding penahan pantai Upe/Nuruwe Kab. SBB yang meliputi :
2. Pengolahan data angin yang didapat dari BMG menjadi mawar angin dan di lanjutkan dengan perhitungan panjang fetch untuk mengetahui arah angin terbanyak dan terbesar pada lokasi penelitian.
3. Peralatan yang digunakan :
 - a. GPS
 - b. Meter Rol (50 m)
 - c. Kamera
 - d. Alat Tulis

3.6. Bagan Alir (Flow chart)

Desain penelitian ini dibuat dalam alur beribuk ini :



Gambar 3.2 Flow Chart Penelitian

4. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil wawancara

Dari hasil wawancara dengan penduduk yang berada pada lokasi penelitian desa nuruwe air pasang tertinggi yaitu 1.37 meter pada musim timur bisa juga mencapai lebih dari 1.37 m sehingga terjadi over toping.

4.2. Analisa Angin

Angin dapat menimbulkan terjadinya arus dan gelombang baik di laut maupun di sungai dan dapat merusak bangunan yang ditempat di daerah pantai. Menganalisa berat dan jumlah batu lokasi yang ditinjau menggunakan data angin harian yang diperoleh dari Stasiun Meteorologi Pattimura Ambon selama tahun 2004 - 2016. Data tersebut ada dalam arah datangnya angin dan ada pula dalam derajat yang harus dirubah dalam bentuk delapan penjurur angin (Utara, Selatan, Timur, Barat, Barat Laut, Barat Daya, Timur Laut dan Tenggara). Selain itu kecepatan angin yang diberikan dalam satuan knot, diubah dalam satuan meter per detik dimana 1 knot akan sama dengan 1 mil laut per jam atau 0,515 m/det, dimana 1 mil sama dengan 6080 ft atau 1853,18 meter. Hasil olahan data angin sebagaimana selama kurun waktu tahun 2004 - 2016 sebagaimana terlihat pada tabel 4.1 dan 4.2 baik dalam jumlah kejadian angin maupun prosentase kejadiannya. Dari hasil olahan tersebut terlihat bahwa jumlah kejadian angina terbanyak datang dari arah Barat Laut yaitu sebesar 1478 hari atau setara dengan 31,13% dan kejadian terkecil adalah Barat Daya sebesar 44 hari atau setara dengan 0,93 %. Selain itu kejadian angin yang tidak tercatat adalah sebanyak 310 hari atau setara dengan 6,53%. Kejadian angin terbesar adalah sebanyak 4 hari kejadian dengan arah kejadian 1 hari arah Selatan, 2 hari arah Tenggara dan 1 hari arah Barat laut. Data selengkapnya dapat dilihat di tabel 4.1 dan 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.1. Jumlah Kejadian Angin Selama 13 Tahun yaitu Tahun 2004 – 2016 di Lokasi Kajian Desa Nurue Kabupaten Seram Bagian Barat

Arah	Kecepatan					Jumlah
	0 - 2	3 - 5	6 - 8	9 - 11	12 - 14	
Timur	4	117	71	9	0	201
Barat	16	706	38	0	0	760
Utara	37	411	10	0	0	458
Selatan	14	541	50	2	1	608
Timur Laut	1	48	2	1	0	52
Barat Daya	4	36	4	0	0	44
Tenggara	23	594	209	9	2	837
Barat Laut	85	1309	80	3	1	1478
Tidak Tercatat					310	310
Total						4748

Tabel 4.2 Presentase Kejadian Angin Selama 13 Tahun di Lokasi Kajian Desa Nurue Kabupaten Seram Bagian Barat

Arah	Kecepatan					Jumlah
	0 - 2	3 - 5	6 - 8	9 - 11	12 - 14	
Timur	0.08	2.46	1.50	0.19	0	4.23
Barat	0.34	14.87	0.80	0	0	16.01
Utara	0.78	8.66	0.21	0	0	9.65
Selatan	0.29	11.39	1.05	0.04	0.02	12.81
Timur Laut	0.02	1.01	0.04	0.02	0	1.10
Barat Daya	0.08	0.76	0.08	0	0	0.93
Tenggara	0.48	12.51	4.40	0.19	0.04	17.63
Barat Laut	1.79	27.57	1.68	0.06	0.02	31.13
Tidak Tercatat					6.53	6.53
Total						100.00

Pada setiap interval sudut 3 derajat ditarik garis – garis fetch Berdasarkan langkah – langkah diatas maka perhitungan fetch efektif untuk lokasi yang ditinjau sebagaimana pada tabel 4.3 dalam peramalan gelombang diasumsikan bahwa :

1. Berdasarkan spesifikasi maka data angin dianggap berada pada ketinggian 10 m dari permukaan laut.
2. Shore Protection Manual memberikan petunjuk untuk mengkonversi data angin yang diperoleh di darat menjadi angin yang diperoleh di laut. Hanya saja harus diikuti dengan hati – hati, karena petunjuk tersebut didasarkan pada studi terbatas di Great Lakes, Amerika Serikat, yang belum tentu berlaku sama dengan wilayah yang lain. Data angin yang diperoleh adalah data angin darat dianggap sama dengan di laut karena lokasi pengukuran berada di dekat laut.
3. Angin yang berasal dari darat diabaikan, karena dianggap tidak menimbulkan gelombang pada lokasi perairan yang ditinjau.
4. Berdasarkan SPM 1984, dalam penggunaan grafik dan rumus pendekatan peramalan tinggi gelombang signifikan, fetch yang digunakan adalah harga fetch efektif karena daerah pembentukan gelombang di lokasi perairan yang ditinjau tidak teratur.

Berdasarkan pada kondisi lokasi ini ternyata arah angin dominan datang dari arah Barat Daya sehingga hasil perhitungan Panjang Fetch Efektif di Desa Nurue Seram Bagian Barat dapat dilihat sebagaimana pada tabel 4.3 dibawah ini

Tabel 4.3 Perhitungan Panjang Fetch Efektif Arah Barat Daya Desa Nuruwe Kabupaten Seram Bagian Barat

Sudut	Cos	Panjang Fetch (m)	Panjang Fetch x Cos (m)	Fetch Efektif (m)
21	0.933	3608	3366.26	98677.35
18	0.951	3608	3431.21	
15	0.966	36960	35703.36	
12	0.978	36960	36146.88	
9	0.988	37840	37385.92	
6	0.994	40480	40237.12	
3	0.999	48400	48351.60	
0	1	352000	352000.00	
3	0.999	352000	351648.00	
6	0.994	352000	349888.00	
9	0.988	40480	39994.24	
12	0.978	44880	43892.64	
15	0.966	38720	37403.52	
18	0.951	34320	32638.32	
21	0.933	32560	30378.48	
	14.618		1442465.55	

Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Tinggi dan Periode Gelombang dengan Menggunakan Kecepatan Angin dan Panjang Fetch Efektif .

ANGIN DARI BARAT DAYA							
No Urut	U (knot)	U (m/det)	Uw (m/dt)	Ua	F eff (m)	Hs (m)	Ts (m/det)
1	2	1.03	1.751	1.41	98677.35	0.23	3.11
2	4	2.06	3.09	2.84	98677.35	0.46	3.91
3	6	3.09	4.326	4.30	98677.35	0.69	4.48
4	8	4.12	4.532	4.56	98677.35	0.73	4.57
5	10	5.15	5.8195	6.20	98677.35	0.99	5.06
6	12	6.18	6.6744	7.33	98677.35	1.18	5.35
7	14	7.21	7.5705	8.56	98677.35	1.37	5.63

4.3. Analisa Refraksi, Shoaling dan Gelombang Pecah

Untuk menganalisa refraksi, shoaling dan gelombang pecah berdasarkan perumusan pada bab 2 maka digunakan program perhitungan sebagaimana pada SPM, 1984. Bahasa yang digunakan dalam pemrograman tersebut adalah bahasa Microsof Exel 2007. Dalam menganalisa shoaling, refraksi dan gelombang pecah maka data – data yang dibutuhkan serta asumsi – asumsi adalah sebagai berikut :

1. Data gelombang Hs, Ts yang diperhitungkan hanya dari arah Barat Daya yang dianggap mempunyai pengaruh pada lokasi yang ditinjau.
2. Data kemiringan pantai pada lokasi yang ditinjau dan diambil harga rata – rata sebesar 1/20 atau 0,05
3. Kontur kedalaman laut dianggap lurus dan paralel serta membentuk sudut 225° dari Barat Daya searah jarum jam
4. Proses shoaling dan refraksi dilakukan sampai gugusan karang yaitu pada kedalaman 3 m pada MSL

Proses perhitungan dan listing program serta hasilnya sebagai mana terlihat pada lampiran B, sedangkan hasil perhitungan refraksi gelombang untuk tinggi gelombang terbesar berdasarkan arah masing – masing sebagaimana diperlihatkan pada tabel 4.5.

Berdasarkan hasil analisa refraksi di atas sebagaimana pada tabel 4.5 dapatlah disimpulkan bahwa baik gelombang yang datang dari arah Barat Daya dengan sudut garis pantai 225° pecah setelah melewati ujung karang. Hal ini disebabkan karena kecepatan angin pada lokasi yang ditinjau besar pula jarak fetch yang jauh akibat lokasi yang ditinjau berhadapan dengan laut bebas serta perairannya termasuk laut dalam.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Analisa Refraksi Gelombang Pantai Nuruwe

	Arah Mata Angin
Sudut Gelombang Datang (m)	225°
Tinggi gel refraksi (m)	1,443
Tinggi gel pecah (m)	2,308
Panjang gel pecah (m)	0,811
Celerity gel pecah (m/dt)	4,564
Kedalaman gel pecah (m)	2,124

Bertolak dari rumusan maka hasil perhitungan untuk kebutuhan Desa Nurue adalah sebagai berikut :

1. Berat batu

Berdasarkan rumusan untuk menghitung berat batu maka diketahui berat jeni batu alam $\gamma_r = 2,6 \text{ ton/m}^3$, berat jenis air laut $\gamma_a = 1,03 \text{ ton/m}^3$. Tinggi gelombang rencana (H) = 1,37 m, dan $Ns^3 = 220$ (ds = 1,5 m dan d = 1 m) untuk pelindung kaki dan $Ns^3 = 25$ untuk pelindung pondasi. Berat batu untuk pelindung kaki

$$W = \frac{2,6 \times 1,37^3}{220 \times \left(\frac{2,6}{1,03} - 1\right)^3} = 0,009 \text{ ton}$$

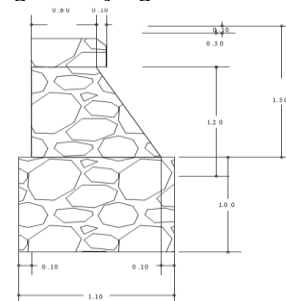
sedangkan berat batu untuk pelindung fondasi adalah

$$W = \frac{2,6 \times 1,37^3}{25 \times \left(\frac{2,6}{1,03} - 1\right)^3} = 0,074 \text{ ton}$$

2. Lebar puncak pelindung

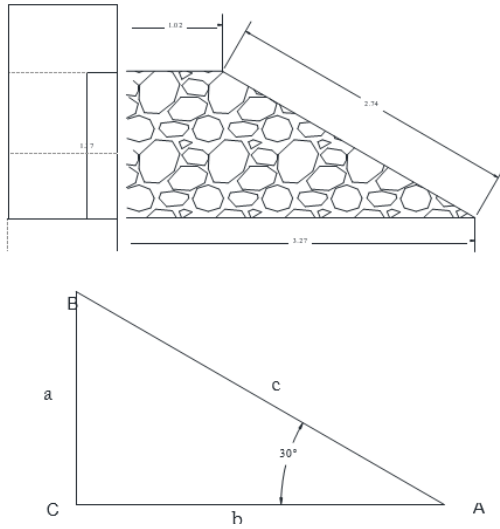
$$B = 3 \times 1,1 \left(\frac{0,074}{2,6}\right)^{\frac{1}{3}} = 1,02 \text{ m}$$

Gambar denah talud yang di lakukan survey sesuai keadaan lapangan. Panjang 300 m.



Gambar 4.5 Bangunan Talud dan dimensi Pantai Desa Nuruwe

GAMBAR DESAIN KAKI PELINDUNG PANTAI 4.7



Mencari panjang sisi miring dengan dengan perbandingan 1: 2 dan mencari lebar alas dengan perhitungan Sebagai berikut.

$$\sin \alpha^\circ = \frac{a}{c}$$

$$\cos \alpha^\circ = \frac{b}{c}$$

$$\text{tag } \alpha^\circ = \frac{a}{b}$$

Maka :

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{1.37}{c}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1.37}{c}$$

$$c = \frac{1.37}{\frac{1}{2}}$$

$$C = 1.37 \times \frac{2}{1} = 2.74$$

Panjang sisi AC

$$\frac{1}{2} = \sqrt{3} = \frac{B}{2.74}$$

Nilai dari Cos 30° yaitu :

$$B = 1.37 \times \frac{2}{1} = 2.74$$

Luas :

$$\frac{1}{2} = X A \times T =$$

$$\frac{1}{2} = X 3.39 \times 1.37 = 2.32 M^2$$

$$0.5 \times 3.39 = 1.70$$

$$1.02 + 1.70 = 2.72$$

$$2.72 \times 300 = 815 M^3$$

Dari perhitungan di atas di dapat, Jumlah batu yang diperlukan :

Dimana :

$$N = 815 \times 5 \times 1.1 \left[1 - \frac{40}{100} \right] \left[\frac{2.6}{0.074} \right]^{2/3}$$

$$= 29195.7 \text{ buah batu}$$

Dari perhitungan sebelumnya berat batu sudah di ketahui maka : dapat menghitung volume pondasi dengan perhitungan :

$$V = \frac{\text{Berat Batu}}{\text{Berat Jenis Batu}}$$

$$= \frac{0.074 \text{ Ton}}{2.6 \text{ Ton}/M^3}$$

$$= 0.028 M^3$$

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil Analisa dan pembahasa yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya maka dapat dibuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil perhitungan batu yang digunakan untuk pelindung kaki talud = 0,074 ton, sedangkan jumlah batu untuk pelindung kaki talud = 4073779 buah, yang akan digunakan sepanjang 300 m sebagai pelindung kaki talud.
2. Sesuai dengan kebutuhan lapangan berat dan jumlah batu di dapat rancangan anggaran biaya (RAB) untuk pekerjaan pelindung kaki pondasi sepanjang 300 m.

5.2. Saran

Saran penelitian ini adlaah :

1. Perlu adanya kajian lanjutan pada daerah kerusakan di lokasi penelitian ini.
2. Menyesuaikan pemilihan batu sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Irfani., Irzan. 2013. *Perencanaan pengaman pantai kragan dalam menangani masalah abrasi*. Bandung
- Indri. 2014. *Peramalan gelombang dengan metode SPM'84*. Jakarta

- Menteri pekerjaan umum. 2010. **Surat Edaran Penilaian Kerusakan Pantai dan Prioritas Penganannya-final**. No.08/SE/M/2010
- Modul. 2012. **Pengolahan dengan metode admiralty pasang surut**. Jakarta
- Musyafa. 2009., Jurnal kajian potensi tenaga angin di tiga lokasi, Sampang, Mojokerto dan Nganjuk di Jawa Timur, ITS Surabaya
- Pratikto., Armono., Suntoyo. 1996, **Perencanaan fasilitas pantai dan laut**, Institut Teknologi Surabaya. Surabaya
- Pratikto. W. A 1996. **Perencanaan fasilitas pantai dan laut**, Institut Teknologi kelautan Surabaya
- Rita Tahir Lopa., Frouk Maricar., Sutrisno. 2015. **Jurnal tugas akhir kajian potensi sungai Tallo sebagai navigasi sungai**, Universitas Hasanuddin Makasar
- Triatmodjo Bambang. 1999. **Teknik Pantai**. Beta Offset. Yogyakarta
- Triatmodjo Bambang 2012 cetakan kedua. **Perencanaan bangunan pantai**, Beta Offset. Yogyakarta