

## PENGGUNAAN PEMECAH GELOMBANG TERENDAM UNTUK MENGURANGI ABRASI DI PULAU LAMPUTANG

Firman Husain<sup>1\*</sup>, Daeng Paroka<sup>1</sup>, Sabaruddin Rahman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Jl. Malino, Borongloe, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, 92171

\*E-mail: [firman.husain@unhas.ac.id](mailto:firman.husain@unhas.ac.id)

### ABSTRAK

Pemecah gelombang merupakan sebuah stuktur laut yang digunakan untuk melindungi daerah perairan pelabuhan dari gangguan gelombang. Pemecah gelombang juga biasa digunakan untuk melindungi pantai dari terjangan gelombang sehingga dapat mengurangi dampak dari abrasi pantai. Salah satu kegiatan dari KKN PPM di Pulau Lamputang adalah pemasangan pemecah gelombang tipe terendam yang diharapkan dapat menjaga pantai Lamputang dari terjangan gelombang. Abrasi yang terjadi di pantai Lamputang menyebabkan luas daerah dari Pulau Lamputang mengalami penyusutan dari tahun ke tahun. Dari data visual yang diperoleh dari google earth memperlihatkan pada tahun 2013 luas daerah Pulau Lamputang sebesar 3,7 Ha, sedangkan pada tahun 2018 berkurang menjadi 2,8 Ha. Berdasarkan dari kondisi tersebut maka digagas sebuah upaya untuk memberikan sumbangsih kepada masyarakat Pulau Lamputang berupa penyuluhan tentang abrasi pantai dan pembuatan bangunan pelindung pantai tipe terendam yang di harapkan dapat digunakan untuk melindungi pantainya. Pemecah gelombang tipe terendam ini juga dapat digunakan sebagai rumpon sebagai tempat berkembang biaknya biota laut, ikan dan lainnya. Kegiatan pembuatan pelindung pantai terendam sebagai bagian dari kegiatan KKN PPM Unhas 2019 di Pulau Lamputang. Hasil dari pemasangan pelindung pantai dengan tipe terendam ini efektif dapat mengurangi tinggi gelombang sebesar 30% dari ketinggian gelombang datang, sehingga diharapkan abrasi pantai dapat dicegah.

**Kata kunci:** Abrasi Pantai, Pulau Lamputang, Pemecah Gelombang terendam.

### ABSTRACT

*Breakwater is a ocean structure that is used to protect harbor waters from wave disruption. Breakwaters are also commonly used to protect the coast from the waves so they can reduce the impact of coastal abrasion. One of the activities of KKN PPM on Lamputang Island is the installation of submerged type breakwaters which are expected to protect the Lamputang beach from the waves. The abrasion that occurred on the coast of Lamputang causes the area of the island of Lamputang to experience shrinking from year to year. Visual data obtained from Google Earth shows that in 2013 the area of Lamputang Island was 3.7 hectares, while in 2018 it was reduced to 2.8 hectares. Based on these conditions, an attempt was made to contribute to the people of Lamputang Island in the form of counseling on coastal abrasion and the construction of submerged type of beach protective structures which are expected to be used to protect the beaches. This type of submerged breakwater can also be used as a fish live place as a breeding ground for marine biota, fish and others. The making of the submerged beach protector is a part of KKN PPM Unhas 2019 activities in Lamputang Island. The results of installing this type of submerged coastal protector are effective reduce 30% from the height of incoming waves, so it is expected the abrasion can be prevented.*

**Keywords:** Coastal Abrasion, Lamputang Island, Submerged breakwater.

## 1. PENDAHULUAN

Erosi pantai yang disebut juga abrasi akhir-akhir ini cenderung meningkat di berbagai daerah. Abrasi merupakan pengikisan atau pengurangan daratan (pantai) akibat aktivitas gelombang, arus dan pasang surut. Dalam kaitan ini pemadatan daratan mengakibatkan permukaan tanah turun dan tergenang air laut sehingga garis pantai berubah. Pantai dikatakan mengalami abrasi bila angkutan sedimen yang terjadi ke suatu titik lebih besar bila dibandingkan dengan jumlah sedimen yang terangkut keluar dari titik tersebut.

Pulau Lamputang merupakan salah satu dari beberapa dusun yang membentuk sebuah desa yang bernama Desa Mattiro Dolangang yang berada di bawah naungan Kecamatan Liukang Tupabbiring, Kabupaten Pangkep. Dusun ini memiliki luas wilayah berkisar 1,5 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduk sekitar 122 KK yang mendiaminya. Saat ini salah satu permasalahan yang terjadi di wilayah Pulau Lamputang adalah abrasi yang diakibatkan oleh serangan gelombang yang terus-menerus. Sehingga kegiatan melaut terkadang terkendala akibat terjangan gelombang ini, karena proses menurunkan kapal ke laut menjadi susah. Begitu juga jika hendak menaikkan perahu ke daratan.

Dampak abrasi yang mengakibatkan banyak permasalahan seperti hilangnya lahan pemukiman, lahan pertambakan dan mata pencaharian yang berdampak langsung pada penurunan kualitas hidup masyarakat. Masyarakat yang hidup di wilayah pesisir seperti nelayan, petani dan petambak kehidupannya tergantung pada sumberdaya alam. Kondisi lingkungan dan sumberdaya alam pesisir yang rentan tersebut berdampak pada aspek sosial ekonomi dan sosial budaya penduduk. Kegiatan-kegiatan tersebut misalnya industri (berpotensi menimbulkan pencemaran, abrasi dan akresi), reklamasi (perubahan pola arus yang menyebabkan terjadinya abrasi dan akresi), perumahan (limbah padat) pertanian (sedimentasi, pencemaran) kegiatan transportasi laut dan pelabuhan (pencemaran). Berbagai kerusakan dan pencemaran lingkungan ini mengancam kelestarian lingkungan setempat serta usaha dan atau mata pencaharian penduduk yang sebagian besar bekerja sebagai nelayan di pulau tersebut sangat bergantung pada kondisi pantai yang baik.

## Perilaku Pantai

Pantai merupakan interaksi yang dinamis antara air, angin dan material tanah. Air dan angin bergerak dari satu tempat ke tempat lain, mengikis tanah dan kemudian mengendapkannya sehingga terjadi perubahan garis pantai. Proses perubahan pantai merupakan proses yang dinamis, dan apabila hal ini berlanjut akan mengganggu aktivitas di sekitar pantai, karena akan terjadi erosi dan atau akresi pada kawasan pantai tersebut. Perilaku pantai pada umumnya dapat dibedakan menjadi 3 tipe, yakni :

### 1. Pantai yang tererosi (*erosion coast*)

Erosi pantai berupa kemuduran garis pantai ke arah darat, yang dapat merusak kawasan permukiman dan prasarana daratan. Erosi pantai bisa terjadi secara alami karena serangan gelombang atau karena adanya kegiatan manusia berupa penebangan hutan bakau, pengambilan karang pantai, pembangunan pelabuhan, reklamasi, dll.

### 2. Pantai yang Stabil (*Stable Coast*)

Pantai yang stabil pada dasarnya sama dengan pantai yang tererosi dimana perilaku pantai yang stabil adalah konstan. Hal ini berarti meskipun volume profil berfluktuasi, namun secara keseluruhan volumenya tidak berubah terhadap waktu.

### 3. Pantai yang Akresi (*Acresting Coast*)

Mekanisme pantai yang akresi juga sama dengan pantai yang erosi maupun yang stabil, hanya garis pantainya bergerak ke arah laut. Ini berarti fluktuasi volume profil tersebut bertambah terhadap waktu.

### 4. Gelombang dan Arus Dekat Pantai

Gelombang yang menjalar dan mencapai daerah pantai sebagian energinya tercurahkan pada daerah *near shore*. Pada beberapa daerah (*off shore zone*, *surf zone* dan *swash zone*) yang dilintasinya, perilaku gelombang dan arus menimbulkan efek yang berbeda. Di daerah lepas pantai (*off shore zone*) yaitu daerah yang terbentang dari lokasi gelombang pecah ke arah laut, gelombang menimbulkan gerak orbit partikel air. Orbit lintasan partikel tidak tertutup sehingga menimbulkan angkutan massa air. Angkutan massa tersebut dapat disertai dengan terangkutnya sedimen dasar dalam arah *on shore* dan meninggalkan pantai (*off shore*).

Di *surf zone* yaitu daerah antar gelombang pecah dan garis pantai di tandai dengan penjalaran gelombang pecah setelah pecah ke arah pantai.



**Gambar 1.** Perubahan Garis Pantai Daerah Pulau Lamputang.

Dari gambar diatas, dapat di perhatikan bahwa dari tahun ke tahun garis pantai Pulau Lamputang semakin berkurang yang pada tahun 2013 adalah 3,7 Ha. Sedangkan pada tahun 2018 berkisar 2,8 Ha. Karena pertimbangan pengurangan garis pantai tersebutlah, mulai di rencanakan pembuatan model sebuah breakwater untuk dipasang di Pulau Lamputang.

#### Faktor-faktor Penyebab Erosi Pantai

Informasi tentang faktor-faktor terjadinya erosi sangat berguna untuk mengatasi permasalahan yang terjadi di pantai. Dalam melakukan perencanaan bangunan pantai langkah pertama yang harus diambil adalah menganalisa sebab-sebab timbulnya permasalahan pantai tersebut. Menurut Stuktur Pelindung Pantai erosi pantai dapat terjadi oleh berbagai sebab, secara umum sebab erosi tersebut dapat di kelompokkan menjadi dua hal, yaitu sebab alami dan sebab buatan (disebabkan oleh manusia).

Sebab-sebab Alami terjadinya Erosi Pantai:

##### 1. Naiknya muka air laut

Naiknya muka air laut dalam jangka panjang banyak terjadi di banyak tempat di dunia. Kenaikan muka air laut relatif terjadi karena turunnya muka tanah (*Land Subsidence*) atau

karena muka air laut yang naik secara *absolute*. Akibat dari naiknya muka air laut tersebut, garis pantai dapat mundur secara perlahan ke arah daratan.

##### 2. Perubahan Suplai Sedimen

Suplai sedimen ke daerah pantai dapat berasal dari daratan (*blastic sediment*) ataupun dari laut (*biogenic sediment*). Berubahnya sumber sedimen tersebut bisa disebabkan oleh proses alami pelapukan batuan di daratan ataupun karena berkurangnya debit sungai yang mengangkut sedimen. Berkurangnya suplai sedimen dari laut dapat disebabkan karena daerah karang yang rusak ataupun terhambatnya pertumbuhan karang.

##### 3. Gelombang Badai

Gelombang badai dapat menyebabkan erosi pantai, hal ini disebabkan oleh pada saat badai terjadi arus tegak lurus pantai yang cukup besar mengangkut material pantai. Umumnya proses erosi yang terjadi akibat gelombang badai ini berlangsung dalam waktu yang singkat dan bersifat sementara, karena material yang tererosikan tertinggal di *surf zone* dan akan kembali ke pantai pada saat gelombang tenang (*swell*). Namun apabila batimetri pantai tersebut terjal dan memiliki palung-palung pantai maka sedimen yang terbawa tidak bisa kembali lagi ke pantai.

##### 4. *Overwash* (Limpasan)

*Overwash* terjadi apabila pasang tinggi yang di sertai gelombang tinggi membentur pantai melimpas di atas lidah pasir (*dune*). Akibat *Overwash* tersebut lidah pasir pantai akan tererosi dan diendapkan di sisi dalam lidah pasir.

##### 5. Sebab Perilaku tidak Alami

Beberapa perilaku manusia juga dapat menimbulkan erosi pada bibir pantai, antara lain adalah adanya penurunan tanah, penggalian pasir, dan adanya pengrusakan pelindung alam seperti karang di laut.

Salah satu proses dalam penentuan posisi dan dimensi ukuran breakwater yang akan dipasang adalah pengukuran pasang surut muka air laut untuk menentukan pasang tertinggi dan surut terendah.

### Pasang Surut Muka Air Laut

Pasang surut adalah fluktuasi muka air laut sebagai fungsi waktu karena adanya gaya tarik benda-benda di langit, terutama matahari dan bulan terhadap massa air laut di bumi. Meskipun massa bulan jauh lebih kecil tetapi jaraknya ke bumi lebih dekat, maka pengaruh gaya tarik bulan terhadap bumi lebih besar dari pada pengaruh gaya tarik matahari.

Pengetahuan pasang surut sangat penting di dalam perencanaan bangunan pantai. Elevasi muka air tertinggi (pasang) dan terendah (surut) sangat penting untuk merencanakan bangunan-bangunan pengaman pantai. Sebagai contoh, elevasi puncak bangunan pemecah gelombang, dermaga, dsb. Ditentukan oleh elevasi muka air pasang, sementara ke dalaman alur pelayaran/ pelabuhan ditentukan oleh muka air surut. Tinggi pasang surut adalah jarak vertical antara air tertinggi (puncak air pasang) dan air terendah (lembah air surut) yang berurutan. Periode pasang surut adalah waktu yang diperlukan dari posisi muka air pada muka air rerata ke posisi yang sama.

**Tabel 1.** Pengamatan Pasang Surut Air Laut Selama 15 Hari di Pulau Lamputang

DATA PASANG SURUT																								
Tanggal	Waktu (Jam)																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
4-7-19	50	69	90	121	138	138	168	170	162	145	134	122	109	98	90	80	70	64	60	50	39	31	28	30
5-7-19	41	68	74	96	119	144	159	165	160	154	136	124	116	105	100	92	89	82	74	63	50	40	39	35
6-7-19	35	57	70	90	112	130	152	154	160	152	135	130	110	110	105	103	100	98	96	84	70	50	50	34
7-7-19	30	40	66	81	102	131	132	146	154	142	134	122	116	100	98	100	100	100	95	91	90	76	50	40
8-7-19	38	40	52	70	86	110	126	140	140	138	124	112	100	88	87	81	90	100	100	100	100	90	80	63
9-7-19	53	50	52	75	88	102	122	130	138	133	125	110	92	84	75	72	80	90	100	106	108	106	96	84
10-7-19	74	77	85	88	91	105	114	130	135	130	120	94	88	76	70	60	65	72	82	96	90	100	115	100
11-7-19	92	80	52	70	88	100	116	118	128	120	119	110	90	78	65	56	58	60	70	79	91	108	110	110
12-7-19	110	112	116	128	110	110	118	130	120	118	120	102	90	76	75	56	47	50	45	60	70	75	88	91
13-7-19	95	97	100	102	100	100	120	118	120	114	112	102	90	80	68	55	45	44	45	51	58	62	83	88
14-7-19	98	105	110	120	122	126	130	128	118	113	108	93	85	78	70	59	50	48	41	40	46	54	62	73
15-7-19	76	88	100	106	116	126	136	138	140	142	106	92	80	85	70	62	60	58	55	45	40	38	34	30
16-7-19	45	52	58	62	68	72	75	80	92	100	110	98	89	85	80	78	75	72	70	66	54	50	48	53

Periode pasang surut bisa 12 jam 25 menit atau 24 jam 50 menit, yang tergantung pada tipe pasang surut. Periode pada muka air naik disebut pasang, sedang pada saat air turun disebut surut. Variasi muka air menimbulkan arus yang disebut dengan arus pasang surut, yang mengangkut massa air dalam jumlah sangat besar. Arus pasang terjadi pada waktu periode pasang dan arus surut terjadi pada periode air surut. Titik balik (*slack*) adalah saat dimana arus berbalik antara arus pasang dan arus surut. Untuk pembagian jenis pasang surut adalah diurnal (1 kali pasang 1 kali surut) dan semi diurnal (2 kali pasang dua kali surut).

### 2. METODE PELAKSANAAN

Sehubungan dengan permasalahan yang telah disebutkan di atas, maka kegiatan pengabdian ini menawarkan solusi yang diharapkan mampu mengatasi abrasi pantai sehingga dirancang prototipe pemecah gelombang atau *breakwater* yang akan di letakkan pada suatu titik yang mengalami erosi.



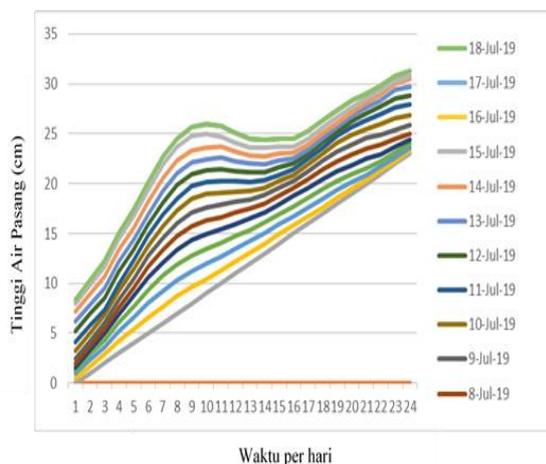
**Gambar 2.** Pengambilan data oseanografi

*Breakwater* adalah struktur yang dirancang untuk melindungi daerah sepanjang garis pantai dari hempasan gelombang laut. Biasanya di bangun secara parallel terhadap pantai dan berada di lepas pantai pada jarak tertentu. Ukuran konstruksi pelindung pantai dibuat berdasarkan hasil pengambilan data pasang surut. Konstruksi pelindung pantai ini dirancang perbagian-bagian yakni 2 buah kaki pelindung pantai yang akan dihubungkan dengan balok beton sebanyak 6 buah (tiga bagian depan dan 3 bagian belakang) dan ditutup oleh konstruksi atas seperti yang terlihat pada gambar 2.

Pada dasarnya *breakwater* beroperasi dengan mereduksi energi yang menyertai terjadinya gelombang di pantai. Struktur tersebut memantulkan gelombang dan memindahkan energy gelombang dalam bentuk difraksi gelombang setelah terjadi tumbukan. Untuk *breakwater* tipe terendam energi gelombang akan berkurang akibat berkurangnya kedalaman pantai. Tinggi gelombang yang sampai kepantai akan berkurang karena penjalaran gelombang akan melewati pelindung pantai terendam tersebut. Sehingga energi gelombang yang akan menghantam pantai sudah berkurang.

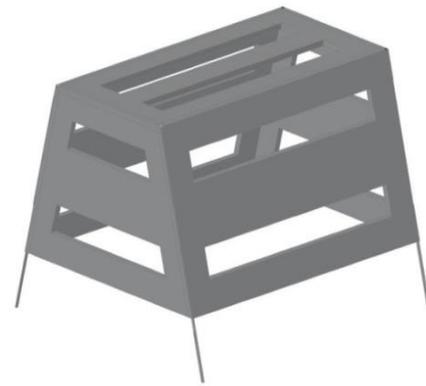
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengambilan data Pulau Lamputang memiliki tipe pasang surut *Diurnal* yaitu, memiliki satu kali waktu pasang dan satu kali waktu surut dalam sehari semalam. Tipe pasang surut rata-rata adalah 24 jam 50 menit. Berikut gambaran grafik pasang surut Pulau Lamputang yang dilakukan pengukuran selama 15 hari rentang waktu 24 jam.



Gambar 3. Gambaran Grafik Pasang Surut Pulau Lamputang

Tinggi air pasang di pulau lamputang berkisar 2 meter dimana lokasi rencana di tempatkan breakwater. Oleh karena itu breakwater terendam ini dibuat dibawah dari ketinggian air tersebut, yaitu 1,8 m. Dari pengamatan tinggi gelombang yang menuju kepulau Lamputang 1-1,5 m. setelah melewati breakwater tinggi gelombang berkurang menjadi 0,7- 1 m.



Gambar 4. Prototipe Submerged Breakwater di Pulau Lamputang

### 4. KESIMPULAN

Dengan pemasangan pelindung pantai tipe terendam ini maka tinggi gelombang datang dapat berkurang sebesar 30%, sehingga energi gelombang yang sampai ke pantai juga berkurang sehingga abrasi dapat dikurangi atau dicegah.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih banyak kepada Kemenristek Dikti melalui LP2M Unhas atas dukungan pendanaan sehingga program KKN PPM ini bisa terlaksana. Terima kasih juga di sampaikan kepada Mahasiswa KKN-PPM Breakwater Terendam Pulau Lamputang 2019 yang telah bekerja bersama masyarakat, semoga pengalaman ini bermanfaat buat kalian.

### DAFTAR PUSTAKA

- CERC, 1984, Shore Protection Manual Volume I, US Army Coastal Engineering
- Hadi, P. Sudharto. 2005. *Dimensi Lingkungan Perencanaan Pembangunan*. Gajahmada University Press. Yogyakarta.
- Kakisina, T.J. (2009) Desain Groin Untuk Mengatasi Erosi Kawasan Pesisir Lingkungan Hidup (PKLH). Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Jakarta.

Nur, M. Tajudin. 2004. *Abrasi Pantai dan Proses Bermigrasi*. Desertasi Program Studi Pendidikan Kependudukan dan Pantai Utara Teluk Baguala Ambon; Jurnal Ilmu-ilmu Teknik dan Sains Research Center, Washington. Teknologi ISSN 1693-9425 Vol. 6 Nomor 1 April 2009.

Website : <http://pangkepkab.go.id>,  
diakses pada tanggal 10 agustus 2018