

**JURNAL**

**STUDI POLA ARUS, PASANG SURUT DAN GELOMBANG DI  
PERAIRAN PANTAI PELAWAN DESA PANGKE KECAMATAN MERAL  
KABUPATEN KARIMUN PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

**OLEH  
SHERLY AYUNARITA  
1304112152**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2017**

**THE STUDY OF CURRENT PATTERN, TIDES AND WAVES ON THE BEACHES  
VILLAGE PANGKE VILLAGERS MERAL KARIMUN DISTRICT RIAU  
ARCHIPELAGO PROVINCE**

By

Sherly Ayunarita<sup>1)</sup>, Elizal<sup>2)</sup> and Musrifin Galib<sup>2)</sup>

Department of Marine Science, Faculty of Fishery and Marine, University of Riau

Postal Address: Kampus Bina Widya Sp. Panam Pekanbaru-Riau-Indonesia

Email: sherlyayunarita@yahoo.com

**Abstract**

This research was conducted from February to March 2017 in Pelawan Beach of Riau Archipelago Province which aims to study the pattern of current, tides and wave characteristics of Pelawan Beach. The method used in this research was survey method. Determination of stations for data collection, in 3 stations with 3 sampling points.

The results showed that the mean of current speed at high tide was 0,48 m/sec (Southeast and East) and mean of current speed at low tide 0,46 m/sec (West and Northwest). The tide in this area is mixed tide type with dominant of semi-diurnal, which occurs twice of high tide and twice of low tide in a day. Characteristics of the waves ( height, period, length and slope) is plunging and formed beach type. The depth of the waters is sloping and shallow, ranges from 1,1 to 2,0 m. Current and wave conditions in Pelawan Beach waters are safe for coastal activity around Pelawan Beach.

*Keywords : Current, Tides, Wave, Pelawan Beach*

<sup>1</sup> Student of Fisheries and Marine Science Faculty Riau University, Pekanbaru

<sup>2</sup> Lecturer of Fisheries and Marine Science Faculty Riau University, Pekanbaru

**STUDI POLA ARUS, PASANG SURUT DAN GELOMBANG DI PERAIRAN PANTAI  
PELAWAN DESA PANGKE KECAMATAN MERAL KABUPATEN KARIMUN  
PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

Oleh

Sherly Ayunarita<sup>1)</sup>, Elizal<sup>2)</sup> and Musrifin Galib<sup>2)</sup>

Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau  
Postal Address: Kampus Bina Widya Sp. Panam Pekanbaru-Riau-Indonesia  
Email: [sherlyayunarita@yahoo.com](mailto:sherlyayunarita@yahoo.com)

**Abstak**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai Maret 2017 di perairan Pantai Pelawan Provinsi Kepulauan Riau dengan tujuan untuk mengetahui, mengamati dan mempelajari pola arus, pasang surut dan karakteristik gelombang di Pantai Pelawan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Penentuan stasiun dalam pengambilan data terdiri dari 3 stasiun dengan masing-masing stasiun terdiri dari 3 titik sampling.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan arus rata-rata pada saat pasang 0,48 m/dt (Tenggara dan Timur) dan kecepatan arus rata-rata pada saat surut 0,46 m/dt (Barat dan Barat Laut). Tipe pasang surut adalah tipe campuran condong ke harian ganda, dimana terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari. Karakteristik gelombang (tinggi, periode, panjang dan kemiringan gelombang) adalah termasuk jenis gelombang yang memecah dan dapat membentuk pantai. Kedalaman perairan cenderung landai dan dangkal yaitu berkisar 1,1-2 m. Kondisi arus dan gelombang di perairan Pantai Pelawan tergolong aman untuk aktivitas di sekitar perairan Pantai Pelawan.

*Kata Kunci : Arus, Pasang surut, Karakteristik gelombang, Pantai Pelawan.*

<sup>1)</sup> Student of Fisheries and Marine Science Faculty Riau University, Pekanbaru

<sup>2)</sup> Lecturer of Fisheries and Marine Science Faculty Riau University, Pekanbaru

## PENDAHULUAN

Perairan Pantai Pelawan merupakan perairan yang terletak di Kabupaten Karimun, dimana perairan ini berhadapan langsung dengan Selat Melaka. Pantai Pelawan juga merupakan pantai yang indah memiliki pasir putih kekuningan, bibir pantai yang landai dan pepohonan yang lebat di sepanjang pantai. Daerah ini dijadikan sebagai tempat pemukiman, rekreasi, jalur lalu lintas kapal dan sumber mata pencaharian bagi nelayan serta masyarakat setempat.

Keberlangsungan aktivitas tersebut tidak terlepas dari faktor-faktor pendukung salah satunya yaitu parameter oseanografi fisika yang ada di Pantai Pelawan. Dijkstra (2008) menjelaskan bahwa arus, pasang surut dan gelombang merupakan parameter penting dalam dinamika perairan yang memberikan pengaruh terhadap wilayah pesisir dan laut. Sehingga perlu didukung informasi tentang pola arus, pasang surut dan gelombang sebagai informasi untuk menunjang aktivitas di sekitar Pantai Pelawan.

Secara sederhana arus dapat diartikan sebagai sirkulasi massa air dari satu tempat ke tempat lain (Trujillo dan Thurman, 2008). Pasang surut merupakan gerak fluktuasi massa air secara periodik dan harmonik, yang disebabkan oleh adanya gaya tarik benda-benda langit terutama matahari dan bulan terhadap bumi (Park, 2006). Gelombang laut adalah pergerakan naik dan turunnya air laut dengan arah tegak lurus permukaan air laut yang membentuk kurva atau grafik sinusoidal. Gelombang laut timbul karena adanya gaya pembangkit yang bekerja pada permukaan laut.

Gelombang yang terjadi di lautan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa macam berdasarkan gaya pembangkitnya, gaya pembangkit tersebut terutama berasal dari angin, dari gaya tarik menarik bumi, bulan dan matahari atau yang disebut dengan gelombang pasang surut.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai studi pola arus, pasang surut dan gelombang di Pantai Pelawan Desa Pangke Kecamatan Meral Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau.

## METODE PENELITIAN

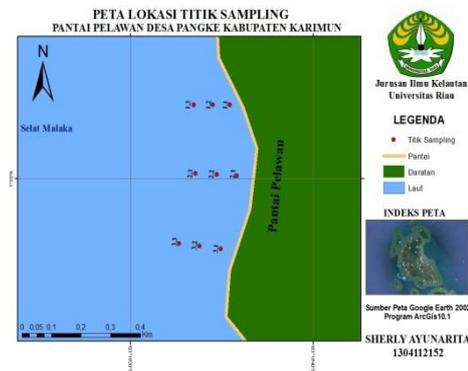
Penelitian ini dilakukan di Perairan Pantai Pelawan Desa Pangke Kecamatan Meral Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau. Pengambilan data primer di lapangan telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan bulan Maret 2017. (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei yaitu pengamatan langsung di lapangan. Penentuan stasiun dalam pengambilan data terdiri dari 3 stasiun. 1 stasiun terdiri dari 3 titik sampling. Masing-masing stasiun terletak pada jarak 50 m dari garis pantai dan masing-masing titik

sampling memiliki jarak 50 m (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Lokasi Titik Stasiun

### Pengukuran Kecepatan Arus dan Arah Arus

Pengukuran kecepatan arus dan arah arus dilakukan pada 3 stasiun dengan masing-masing stasiun terdiri atas tiga titik sampling. Data kecepatan arus diukur menggunakan *current meter* yang dicelupkan pada permukaan perairan sampai permukaan air sejajar dengan garis batas pada *current meter*, kemudian ditunggu beberapa menit sampai angka stabil dan secara otomatis alat bekerja. Pengamatan ini dilakukan pada saat pasang menuju surut dan surut menuju pasang. Nilai kecepatan arus diperoleh dengan rumus :

$$v = \frac{s}{t}$$

Dimana :

- v = kecepatan arus (m/dt)
- t = waktu yang diperlukan (dt)
- s = jarak yang ditempuh (m)

Arah arus ditentukan berdasarkan kompas yang digunakan sejalan dengan arah yang ditunjukkan pada *current meter*.

### Pengukuran dan Pengamatan Pasang Surut

Titik pengamatan pasang surut berada pada koordinat 1°2'52.9404"

LU 103°18'44.0064" BT di dermaga yang berpapasan langsung dengan air laut. Pengukuran pasang surut dengan menggunakan tiang pasut yang dilakukan selama 15 hari selanjutnya data pasang surut yang didapat akan diolah dengan metode *admiralty* guna mengetahui grafik pasang surut selama waktu pengukuran dilakukan. Menurut Rawi (2010) metode *admiralty* merupakan salah satu dari metode analisa harmonis yang digunakan untuk mendapatkan konstanta harmonis untuk menentukan tipe pasang surut. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi pasang surut dilokasi penelitian.

### Pengukuran Karakteristik gelombang

Pengambilan data gelombang berada pada koordinat 1°2'52.9404" LU 103°18'44.0064" BT di dermaga yang berpapasan langsung dengan air laut pada saat pasang menuju surut dan surut menuju pasang. Pengamatan karakteristik gelombang menggunakan tiang pasut dan *stopwatch*. Pengukuran gelombang meliputi :

#### a). Tinggi Gelombang (H)

Tinggi gelombang adalah jarak vertikal antara puncak gelombang dengan lembah gelombang. Pengukuran tinggi gelombang dilakukan dengan cara memancangkan tiang pasut ke dalam perairan. Kemudian dicatat berapa batas air pada saat terjadinya puncak gelombang selama 5 menit.

#### b). Periode Gelombang (T)

Periode gelombang adalah waktu yang dibutuhkan oleh partikel air untuk kembali ke kedudukan semula dengan kedudukan sebelumnya. Nilai periode gelombang didapat dari hasil

pembagian antara waktu pengukuran tinggi gelombang dengan jumlah data tinggi gelombang yang didapat saat melakukan pengukuran tinggi gelombang selama 5 menit.

**c). Panjang Gelombang (L)**

Panjang gelombang adalah jarak antara dua puncak atau dua lembah gelombang berturut-turut. Panjang gelombang dapat diukur dengan melihat waktu yang dibutuhkan oleh puncak gelombang berikutnya yang melalui satu titik kemudian dicatat jarak atau panjang gelombang dari waktu yang diperlukan dua gelombang puncak tersebut. Maka panjang gelombang dapat ditentukan dengan rumus menurut (Supangat dan Susanna, 2003) sebagai berikut :

$$L = g(T)^2/2\pi$$

Dimana :

g = gravitasi bumi (9,8 m/dt<sup>2</sup>)

T = periode gelombang

π = 3,14

**d). Kemiringan Gelombang**

Kemiringan gelombang adalah perbandingan antara tinggi gelombang dengan panjang gelombang. Nilai kemiringan didapat dari pengukuran tinggi gelombang dibagi dengan panjang gelombang, yaitu :

$$\text{Kemiringan} = H/L$$

Dimana :

H = tinggi gelombang (m)

L = panjang gelombang (m)

**Pengukuran Kedalaman Perairan**

Pengukuran kedalaman perairan dengan menggunakan *Echo Sounder* pada setiap stasiun. *Echosounder* merupakan alat ukur kedalaman air yang menggunakan pancaran suara tunggal (Febrianto,

2015). Cara pengukurannya yaitu dengan mencurumkan pemancar ke dalam perairan, kemudian nilai kedalaman otomatis keluar pada alat tersebut.

Data yang diperoleh ditabulasikan, disajikan dalam bentuk grafik, dianalisis dan kemudian dibahas secara deskriptif.

Dalam penelitian ini digunakan beberapa asumsi :

1. Seluruh stasiun penelitian dianggap mewakili wilayah yang diteliti.
2. Faktor-faktor yang tidak diukur dalam penelitian ini dianggap memberikan pengaruh yang sama terhadap parameter yang diteliti.
3. Ketepatan dan ketelitian dalam penelitian ini dianggap sama.

**HASIL PENELITIAN**

**Pengukuran Kecepatan Arus dan Arah Arus**

Hasil pengukuran kecepatan dan arah arus di lokasi penelitian menunjukkan adanya kecepatan dan arah arus yang bervariasi di ketiga stasiun dengan 9 sub stasiun.

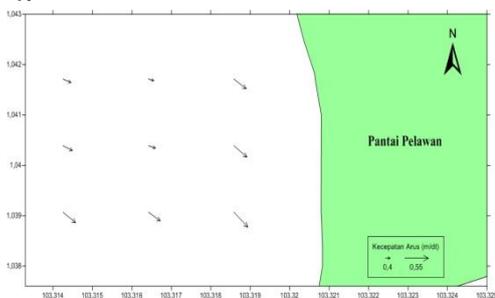
Tabel 1. Kecepatan dan Arah Arus di Perairan Pantai Pelawan

Stasiun	Sub Stasiun	Kecepatan dan Arah Arus			
		Pasang		Surut	
		Kec. Arus (m/dt)	Arah Arus (°)	Kec. Arus (m/dt)	Arah Arus (°)
I	1.1	0,42	127	0,39	301
	1.2	0,48	98	0,45	254
	1.3	0,52	114	0,41	296
II	2.1	0,55	134	0,56	308
	2.2	0,40	105	0,44	317
	2.3	0,53	112	0,60	298
III	3.1	0,45	137	0,41	292
	3.2	0,55	128	0,49	284
	3.3	0,45	131	0,38	304
	Rata-rata	0,48		0,46	

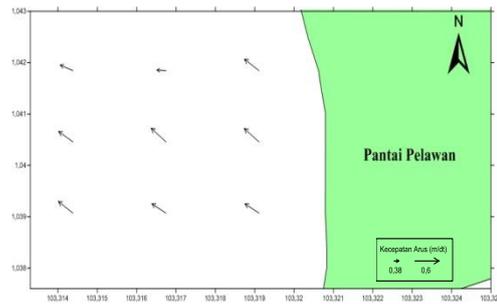
Kecepatan arus pada saat pasang rata-rata 0,48 m/dt dan pada saat surut rata-rata 0,46 m/dt.

Meskipun kecepatan arus pada saat pasang lebih tinggi daripada kecepatan arus pada saat surut, namun tidak ada perbedaan yang cukup signifikan terhadap kecepatan arus di ketiga stasiun pada saat pasang maupun pada saat surut. Pada stasiun 1 kecepatan arus di ketiga sub stasiun pada saat pasang berkisar antara 0,42-0,52 m/dt dengan arah arus berkisar di antara 98-127° ke arah Tenggara dan Timur, sementara kecepatan arus pada saat surut berkisar antara 0,39-0,41 m/dt dengan arah arus berkisar di antara 254-301° ke arah Barat dan Barat Laut. Pada stasiun 2 kecepatan arus di ketiga sub stasiun pada saat pasang berkisar antara 0,40-0,55 m/dt dengan arah arus berkisar di antara 105-134° ke arah Tenggara dan Timur, sementara kecepatan arus pada saat surut berkisar antara 0,44-0,60 m/dt dengan arah arus berkisar di antara 298-317° ke arah Barat Laut. Pada stasiun 3 kecepatan arus di ketiga sub stasiun pada saat pasang berkisar antara 0,45-0,55 m/dt dengan arah arus berkisar di antara 128-137° ke arah Tenggara, sementara kecepatan arus pada saat surut berkisar antara 0,38-0,49 m/dt dengan arah arus berkisar di antara 284-304° ke arah Barat dan Barat Laut.

Untuk gambar arah arus saat pasang dan surut di lokasi dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Arah Arus Pada saat pasang



Gambar 4. Arah Arus Pada saat pasang

## Pengukuran dan Pengamatan Pasang Surut

Hasil pengamatan dan pengukuran tinggi pasang surut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi Pasang Surut di Perairan Pantai Pelawan

Tanggal	Pasang Tertinggi (m)	Waktu (WIB)	Surut Terendah (m)	Waktu (WIB)
23 Februari 2017	2,37	09.00	0,71	15.00
24 Februari 2017	2,71	09.00	0,56	15.00
25 Februari 2017	2,74	09.00	0,37	16.00
26 Februari 2017	2,83	10.00	0,38	16.00
27 Februari 2017	2,9	23.00	0,44	17.00
28 Februari 2017	2,82	11.00	0,33	17.00
01 Maret 2017	2,97	23.00	0,32	18.00
02 Maret 2017	2,74	00.00	0,35	19.00
03 Maret 2017	2,76	01.00	0,51	07.00
04 Maret 2017	2,67	02.00	0,72	08.00
05 Maret 2017	2,47	02.00	0,81	09.00
06 Maret 2017	2,25	03.00	1,13	11.00
07 Maret 2017	2,27	05.00	0,92	17.00
08 Maret 2017	2,3	07.00	0,85	14.00
09 Maret 2017	2,47	08.00	0,55	15.00

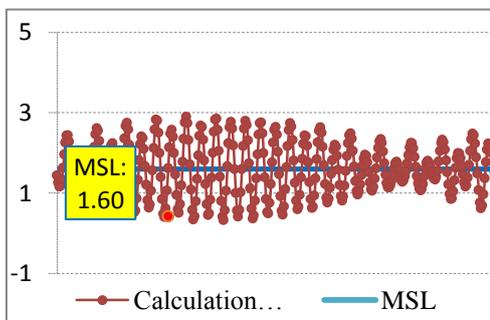
Selanjutnya perhitungan amplitudo dan fase dari komponen penyusun pasang surut seperti M2, S2, K1, O1, M4, MS4, K2 dan P1 dari hasil pengolahan tabel pasang surut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Akhir Konstanta Harmonik Pasang Surut Perairan Pantai Pelawan

	S0	M2	S2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1	N2
A(m)	1,60	0,7346	0,5661	0,2872	0,116	0,0096	0,0179	0,2134	0,1338	0,1309
G <sup>o</sup>	105,169°	7,0261°	247,089°	250,73°	178,3613°	275,7305°	218,6462°	73,5965°	245,8049°	
F=0,31										

Tipe pasang surut yang terjadi di perairan Pantai Pelawan dapat dilihat pada nilai *Formzahl* (F) = 0,31 bahwa tipe pasang surut perairan Pantai Pelawan adalah pasang surut bertipe campuran dengan condong ke harian ganda, yaitu terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari, tinggi pasang surut yang pertama berbeda dengan tinggi pasang surut yang kedua.

Grafik elevasi pasang surut yang diperoleh dengan menggunakan metode *admiralty* dengan analisis kuadran terkecil dapat dilihat pada grafik fluktuasi pasang surut perairan Pantai Pelawan, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Fluktuasi Pasang Surut di Perairan Pantai Pelawan

### Pengukuran Karakteristik Gelombang

Karakteristik gelombang yang dapat diukur, diamati dan dihitung di setiap stasiun penelitian meliputi : tinggi gelombang, periode gelombang dan panjang gelombang.

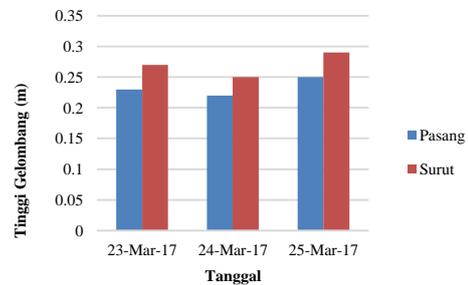
### a). Tinggi Gelombang

Tinggi gelombang diperoleh dari pengukuran jarak vertikal antara puncak gelombang dengan lembah gelombang. Hasil pengukuran tinggi gelombang di perairan Pantai Pelawan dapat dilihat pada Tabel 4 dan grafik tinggi gelombang dapat dilihat pada Gambar 6.

Tabel 4. Tinggi Gelombang (H) di Perairan Pantai Pelawan

Tanggal Pengukuran	Pasang (m)	Surut (m)
23 Februari 2017	0,23	0,27
24 Februari 2017	0,22	0,25
25 Februari 2017	0,25	0,29
Rata - rata	0,23	0,27

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui hasil pengukuran terhadap tinggi gelombang di perairan Pantai Pelawan pada saat pasang berkisar 0,22-0,25 m dengan rata-rata 0,23 m dan pada saat surut berkisar 0,25-0,29 m dengan rata-rata 0,27 m.



Gambar 6. Tinggi Gelombang di Perairan Pantai Pelawan

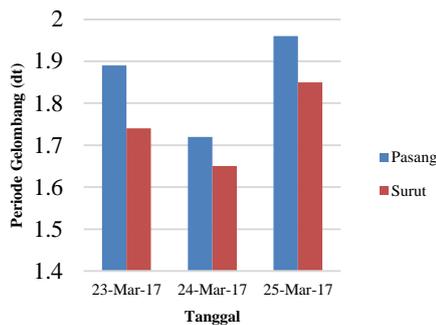
### b). Periode Gelombang

Periode gelombang adalah waktu yang dibutuhkan oleh partikel air untuk kembali ke kedudukan semula dengan kedudukan sebelumnya. Hasil Pengukuran periode gelombang di perairan Pantai Pelawan dapat dilihat pada Tabel 5 dan grafik periode gelombang dapat dilihat pada Gambar 7.

Tabel 5. Periode Gelombang (T) di Perairan Pantai Pelawan

Tanggal Pengukuran	Pasang (dt)	Surut (dt)
23 Februari 2017	1,89	1,74
24 Februari 2017	1,72	1,65
25 Februari 2017	1,96	1,85
Rata - rata	1,86	1,75

Pengukuran periode gelombang yang dilakukan menunjukkan bahwa periode gelombang pada saat pasang relative lebih besar dibandingkan pada saat surut. Pada saat pasang berkisar 1,72-1,96 detik dengan rata-rata 1,86 detik dan pada saat surut berkisar 1,65-1,85 detik dengan rata-rata 1,75 detik.



Gambar 7. Periode Gelombang di Perairan Pantai Pelawan

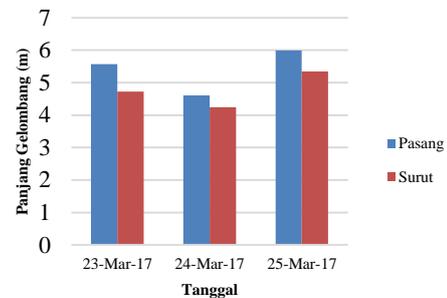
### c). Panjang Gelombang

Panjang gelombang adalah jarak antara dua puncak atau dua lembah gelombang berturut-turut. Hasil pengukuran panjang gelombang di perairan Pantai Pelawan dapat dilihat pada Tabel 6 dan grafik panjang gelombang dapat dilihat pada Gambar 8.

Tabel 6. Panjang Gelombang (L) di Perairan Pantai Pelawan

Tanggal Pengukuran	Pasang (m)	Surut (m)
23 Februari 2017	5,57	4,72
24 Februari 2017	4,61	4,24
25 Februari 2017	5,99	5,34
Rata - rata	5,39	4,76

Berdasarkan tabel 6 dapat diketahui hasil pengukuran terhadap panjang gelombang di perairan Pantai Pelawan pada saat pasang berkisar 4,61-5,99 m dengan rata-rata 5,39 m dan pada saat surut berkisar 4,24-5,34 m dengan rata-rata 4,76 m.



Gambar 8. Panjang Gelombang di Perairan Pantai Pelawan

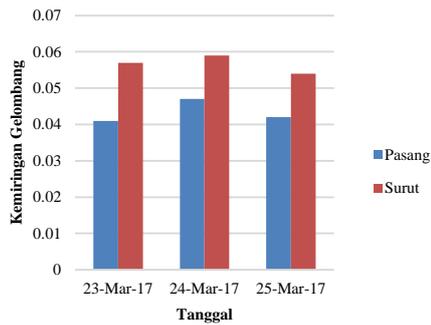
### d). Kemiringan Gelombang

Kemiringan gelombang adalah perbandingan antara tinggi gelombang dengan panjang gelombang. Hasil pengukuran kemiringan gelombang di perairan Pantai Pelawan dapat dilihat pada Tabel 7 dan grafik panjang gelombang dapat dilihat pada Gambar 9.

Tabel 7. Kemiringan Gelombang di Perairan Pantai Pelawan

Tanggal Pengukuran	Pasang	Surut
23 Februari 2017	0,041	0,057
24 Februari 2017	0,047	0,059
25 Februari 2017	0,042	0,054
Rata - rata	0,043	0,057

Berdasarkan tabel 7 dapat diketahui hasil pengukuran terhadap kemiringan gelombang di perairan Pantai Pelawan pada saat pasang berkisar 0,041-0,047 dengan rata-rata 0,043 dan pada saat surut berkisar 0,054-0,059 dengan rata-rata 0,057.



Gambar 9. Kemiringan Gelombang di Perairan Pantai Pelawan

### Pengukuran Kedalaman

Hasil pengukuran kedalaman perairan Pantai Pelawan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kedalaman di Perairan Pantai Pelawan

St	Sub Stasiun	Longitude	Latitude	Kedalaman (m)
1	1.1	103°18'43.3"	01°02'54.1"	1,9
	1.2	103°18'38.3"	01°02'53.7"	1,8
	1.3	103°18'32.9"	01°02'51.7"	2
2	2.1	103°18'44.1"	01°02'59.4"	1,1
	2.2	103°18'37.5"	01°02'58.8"	1,6
	2.3	103°18'32.5"	01°02'57.5"	1,8
3	3.1	103°18'42.9"	01°03'08.9"	1,5
	3.2	103°18'38.5"	01°03'06.5"	2
	3.3	103°18'29.7"	01°03'05.3"	1,8

Hasil pengukuran kedalaman perairan Pantai Pelawan pada lokasi penelitian berkisar 1,1-2 m. Kedalaman perairan terdalam berada pada stasiun 3 di sub stasiun 3.2 dan stasiun 1 di sub stasiun 1.3 yaitu 2 m. Kedalaman perairan terkecil berada pada stasiun 2 di sub stasiun 2.1 yaitu 1,1 m.

## PEMBAHASAN

### Pola Arus

Dari hasil penelitian, kecepatan arus rata-rata pada saat pasang adalah 0,48 m/dt dengan arah arus mengarah ke Tenggara dan Timur dan pada saat surut adalah 0,46 m/dt dengan arah arus mengarah ke Barat dan Barat Laut. Pada saat pasang,

kecepatan arus yang tertinggi ditemukan pada stasiun 2 yaitu 0,49 m/dt, sedangkan kecepatan arus yang terendah ditemukan pada stasiun 1 yaitu 0,47 m/dt. Pada saat surut, kecepatan arus yang tertinggi ditemukan pada stasiun 2 yaitu 0,53 m/dt, sedangkan kecepatan arus yang terendah ditemukan pada stasiun 1 yaitu 0,41 m/dt.

Kecepatan arus pada saat pasang lebih tinggi dari pada kecepatan arus pada saat surut, dimana pada pasang stasiun 2 memiliki kecepatan arus yang lebih tinggi dari pada stasiun 1 dan stasiun 3. Hal ini berkaitan dengan pasang surut air laut, dimana permukaan air laut pada saat menuju pasang air laut semakin tinggi sehingga kecepatan arus semakin cepat, sebaliknya permukaan air laut pada saat menuju surut air laut semakin rendah sehingga kecepatan arus semakin lambat. Hal ini di dukung oleh Simatupang (2016) yang menyatakan bahwa kecepatan arus pasang surut maksimum terjadi pada saat kedudukan muka air tinggi dan Kecepatan arus pasang surut minimum terjadi saat muka air rendah.

Meskipun kecepatan arus pada saat pasang lebih tinggi dari pada kecepatan arus pada saat surut, namun tidak ada perbedaan yang cukup signifikan terhadap kecepatan arus di ketiga stasiun dan kondisi arus di perairan Pantai Pelawan tergolong aman untuk aktivitas di sekitar Pantai Pelawan.

### Pengukuran dan Pengamatan Pasang Surut

Tipe pasang surut ditentukan dari nilai *Formzahl* (F) yang diperoleh dari analisis *admiralty*. Nilai *Formzahl* (F) yang didapat

adalah 0,31 (tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda), dimana perairan ini memiliki nilai muka air tertinggi adalah 2,7 m, tinggi muka air laut rata-rata (MSL) 1,6 m, pasang tertinggi (HHWL) 3,6 m dan surut terendah (LLWL) 0,5 m. Hal ini didukung oleh Mahatmawati (2009) yang menyatakan bahwa klasifikasi pasang surut berdasarkan nilai *Formzahl* untuk pasang surut campuran condong ke harian ganda berkisar antara  $0,25 < F < 1,5$ . Triadmodjo (1999) mengatakan bahwa tipe pasang surut campuran dominan ke harian ganda ditandai dengan dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut, tinggi pasang surut yang pertama berbeda dengan tinggi pasang surut yang kedua.

Faktor yang menyebabkan terjadinya pasang surut berdasarkan teori kesetimbangan adalah rotasi bumi pada sumbunya, revolusi bulan terhadap matahari dan revolusi bumi terhadap matahari. Sedangkan berdasarkan teori dinamis adalah kedalaman dan luas perairan, pengaruh rotasi bumi dan gesekan dasar. Selain itu juga terdapat beberapa faktor lokal yang dapat mempengaruhi pasang surut di suatu perairan seperti topografi dasar laut, lebar selat dan bentuk teluk (Wyrski, 1961).

### **Karakteristik Gelombang**

Gelombang adalah pergerakan naik dan turunnya air dengan arah tegak lurus terhadap permukaan laut. Gelombang yang terjadi di laut hampir sebagian besar disebabkan oleh angin. Angin di atas lautan mentransfer energinya ke perairan sehingga menyebabkan timbulnya riak-riak dan kemudian berubah menjadi gelombang. Selain itu,

gelombang di laut juga dapat ditentukan berdasarkan pada gaya pembangkitnya. Pembangkit gelombang laut dapat disebabkan oleh angin, gaya tarik menarik antara bumi, bulan dan matahari, gempa, dan gerakan kapal.

Tinggi gelombang di lokasi penelitian pada saat surut lebih tinggi dari pada saat pasang. Dimana tinggi gelombang pada saat surut yaitu 0,25 – 0,29 m dan tinggi gelombang pada saat pasang yaitu 0,22 – 0,25 m. Ini disebabkan oleh kecepatan angin yang berhembus dari darat lebih cepat dibandingkan kecepatan angin yang berhembus dari laut. Disamping itu, tinggi rendahnya gelombang juga dipengaruhi oleh *fetch* pembangkitnya. (Darmadi, 2010) mengatakan bahwa tinggi dan periode gelombang sangat bergantung kepada *fetch* pembangkitannya. *Fetch* adalah jarak perjalanan tempuh gelombang dari awal pembangkitannya. *Fetch* ini dibatasi oleh bentuk daratan yang mengelilingi laut. Semakin panjang jarak *fetch* nya, maka ketinggian gelombang akan semakin besar. Jarak *fetch* yang terbentuk juga dipengaruhi oleh kedalaman. Tinggi gelombang di lokasi ini 0,27 m pada saat pasang dan 0,23 m pada saat surut.

Gelombang di perairan Pantai Pelawan termasuk jenis gelombang pembentuk pantai karena mempunyai ketinggian kecil, sebagaimana dinyatakan oleh Darmadi (2010) bahwa gelombang pembentuk pantai merupakan gelombang yang memiliki ketinggian  $< 1$  m, sehingga saat gelombang pecah di pantai, sedimen (material pantai) yang terangkut akan tertinggal di pantai yaitu ketika aliran balik dari gelombang pecah meresap ke dalam

pasir atau pelan-pelan sedimen akan mengalir kembali ke laut.

Panjang gelombang di perairan Pantai Pelawan berbeda-beda dengan rata-rata panjang gelombang pada saat pasang yaitu 5,39 m dan rata-rata panjang gelombang pada saat surut yaitu 4,76 m. Panjang gelombang dipengaruhi oleh periode gelombang. Semakin besar periode gelombang maka semakin panjang lintasannya dan semakin besar panjang gelombang.

Rika (2004) menjelaskan bahwa panjang gelombang erat kaitannya dengan besar kecilnya gelombang yang dihasilkan. Semakin pendek panjang gelombang maka akan semakin kecil gelombang yang dihasilkan. Gelombang yang memiliki panjang gelombang paling besar secara langsung juga memiliki periode gelombang yang cukup besar pula dan merambat lebih cepat dibandingkan gelombang yang memiliki panjang dan periode gelombang yang kecil.

Kemiringan suatu gelombang akan menentukan pecah tidaknya gelombang yang terjadi di perairan tersebut. Nilai kemiringan gelombang yang didapat selama melakukan penelitian yaitu pada saat pasang rata-rata 0,047 dan pada saat surut rata-rata 0,079. Jenis kemiringan gelombang di perairan Pantai Pelawan dikategorikan jenis kemiringan gelombang yang memecah. Sebagaimana menurut Asep (1999) bahwa nilai kemiringan gelombang sebesar 0,14 maka nilai kemiringan tersebut berada dibawah nilai kemiringan memecah, sedangkan apabila nilai kemiringan diatas 0,14 maka kemiringan tersebut tergolong dalam kemiringan tidak memecah. Jika gelombang menjalar dari tempat yang dalam menuju ke

tempat yang makin lama makin dangkal, pada suatu tempat tertentu gelombang tersebut akan pecah dan dilepaskan ke pantai dalam bentuk hampasan ombak (Loupaty, 2013).

Dari hasil penelitian tentang karakteristik gelombang di perairan Pantai Pelawan tergolong aman untuk aktivitas di sekitar Pantai Pelawan. Sebagaimana menurut skala *beaufort*, gelombang yang mempunyai ketinggian dibawah 1 m termasuk gelombang yang lemah/tidak kuat.

#### **Pengukuran Kedalaman Perairan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman perairan pada lokasi penelitian cenderung landai dan dangkal yaitu berkisar antara 1,1 hingga 2 m. Ghalib, (2011) menyebutkan bahwa kondisi kedalaman perairan yang dangkal sangat membahayakan bagi kapal-kapal dengan *draft* kapal lebih besar sementara kedalaman perairan lebih kecil sehingga sewaktu-waktu kapal akan kandas dan kemudian tenggelam.

Berdasarkan nilai kedalaman yang diperoleh, maka kondisi topografi dasar laut perairan Pantai Pelawan termasuk pada daerah *continental shelf* yaitu topografi dasar laut yang berbatasan langsung dengan daratan dan mempunyai kedalaman tidak lebih dari 200 m (Hutabarat dan Evan, 2008).

#### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kecepatan arus di perairan Pantai Pelawan pada saat pasang rata-rata 0,48 m/dt ke arah Tenggara dan Timur dan kecepatan arus pada saat surut rata-rata 0,46 m/dt ke arah Barat dan Barat Laut dengan Tipe pasang surut di perairan Pantai Pelawan yang dilihat dari nilai *Formzahl* ( $F$ ) = 0,31 adalah tipe

pasang surut campuran dengan condong ke harian ganda (*mixed tide predominantly semidiurnal*), dimana terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari, tinggi pasang surut yang pertama berbeda dengan tinggi pasang surut yang kedua.

Karakteristik gelombang di perairan Pantai Pelawan yang meliputi tinggi, panjang, periode dan kemiringan gelombang adalah termasuk jenis gelombang yang memecah dan dapat membentuk pantai. Kedalaman di Perairan Pantai Pelawan cenderung landai dan dangkal yaitu berkisar antara 1,1 hingga 2 m. Kondisi arus dan gelombang di perairan Pantai Pelawan tergolong aman untuk aktivitas di sekitar perairan Pantai Pelawan.

Penelitian ini merupakan studi awal Penelitian ini merupakan studi awal yang memberikan informasi mengenai kondisi arus, pasang surut dan gelombang di perairan Pantai Pelawan. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya perlu diketahui seberapa besar pengaruh arus dan gelombang terhadap perubahan garis pantai yang meliputi abrasi dan akresi di Pantai Pelawan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, N. 2007. Model Sirkulasi Arus Menggunakan Model Numerik Dua Dimensi Hidrodinamika Pom di Perairan Selat Rupas. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. (tidak diterbitkan).
- Arifin, T. 2012. Kondisi Arus Pasang Surut di Perairan Pesisir Kota Makassar Sulawesi Selatan. Jurnal Depik. 1(3): 183-188.
- Asep, N. 1999. Studi Analisa Besar Butir dan Geologi Wilayah Pesisir Pantai Taliwang Sumbawa Barat. Laporan Kerja Praktek. Jurusan Teknik Geologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Padjadjaran Bandung.
- Darmadi. 2010. Karakteristik Gelombang dan Arus Pasang Surut di Pelabuhan Kejawan Cirebon. Laporan Praktikum Oseanografi Fisika. Jurusan Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran Bandung.
- Dijkstra, A. 2008. Dynamical Oceanography. Springer-Verlag Berlin Heidelberg German. 405 pp.
- Febrianto, T. 2015. Pemetaan Batimetri di Perairan Dangkal Pulau Tunda Serang Banten Menggunakan Singlebeam Echosounder. Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan. 6(2): 139-147.
- Ghalib, M. 2010. Oseanografi Fisika Deskriptif. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Faperika Press. 92 hal.
- Ghalib, M. 2011. Pemetaan Kedalaman dan Pola Arus Pasang Surut Muara Sungai Masjid Dumai. Jurnal Terubuk Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. 39(1): 44-50.
- Haryono dan S. Narni. 2004. Karakteristik Pasang Surut Laut di Pulau Jawa. Forum Teknik. 28(1): 1-5.
- Hasriyanti. 2015. Tipe Gelombang dan Pasang Surut di Perairan Pulau Dutungan Kabupaten Barru Sulawesi Selatan. Jurnal Sainsmat. 4(1): 14-27.

- Hutabarat, S., dan Evan S M. 2008. Pengantar oseanografi. UI Press. Jakarta. p 26
- Kramadibrata, S. 2002. Perencanaan Pelabuhan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Lanuru, M. 2011. Pengantar Oseanografi. Bahan Ajar. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Loupatty, G. 2013. Karakteristik Energi Gelombang dan Arus Perairan di Provinsi Maluku. *Jurnal Berekeng*. 7(1): 19-22.
- Mahatmawati, A. D. 2009. Perbandingan Fluktuasi Muka Air Laut Rerata (MLR) di Perairan Pantai Utara Jawa Timur dengan Perairan Pantai Selatan Jawa Timur. *Jurnal Kelautan* 2 (1).
- Mustain, M. 2009. Analisa karakteristik Pola Arus di Perairan Teluk Ambon, ISSN 1412-2332, Seminar Nasional Teori dan Aplikasi Teknologi Kelautan, Oktober 2004, P III-65-72
- Park, D. 2006. *Waves, Tides and Shallow Water Processes*. The Open University, Walton Hall England.
- Pratikto, W. A. 2000. Struktur Pelindung Pantai. Hibah Pengajaran. Teknik Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Rahman H, 2007. Pola arus dan Tipe Pasang Surut di Perairan Desa Panglima Raja Kecamatan Kuala Indragiri Kabupaten Indragiri. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. Hal 6 (tidak diterbitkan).
- Rahmawati, W., Handoyo, G., & Rochaddi, B. 2015. Kajian elevasi muka air laut di perairan pantai kartini jepara. *Jurnal oseanografi*. 4(2): 487-491.
- Rawi, H. S. 2010. Pasang Surut. Jakarta: Pusat Pendidikan Hidro-Oseanografi TNI-AL.
- Rika, A. 2004. Abrasi dan Sedimentasi Berdasarkan Energi Fluks Gelombang di Pantai Teluk Pangdaran Kabupaten Ciamis Provinsi Jawa Barat. Skripsi. Faperika Unri. 54 hal.
- Simatupang, C. M. 2016. Analisis Data Arus di Perairan Muara Sungai Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*. 8(1): 15-24.
- Soebyakto, 2009. Analisa Pasang Surut Air Laut di Pantai Kota Tegal. Kelautan. Jakarta.
- Sugianto, D. N. (2007). Studi Pola Sirkulasi Arus Laut di Perairan Pantai Provinsi Sumatera Barat. *Ilmu Kelautan*. 12(2): 79-92.
- Supangat, A., dan Susanna. 2003. Pengantar Oseanografi. Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Non-Hayati, BRPKP-DKP. ISBN. No.979-97572-4-1.
- Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. Beta Offset. Yogyakarta
- Trujillo, A., dan Thurman, H. 2008. *Es-sentials of Oceanography*. Pearson Prentice Hall, Pearson Education Inc. New Jersey.
- UU No 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial.
- Wibisono, M.S. 2005. Pengantar Ilmu Kelautan. Grasindo. Jakarta.

- Williamson, G. 2004. Land Information. Scripps Institute of Oceanography. New Zealand. Toitu Te Whenua.
- Wyrski, K. 1961. Physical Oceanography of The South East Asian Waters. Naga Report Vol. 2 Scripps, Institute Oceanography, California.