Studi Batimetri dan Pasang Surut Di Kawasan Perairan Batu Burung Kota Singkawang Selatan Kalimantan Barat

Syamsudin^{1*}, Arie Antasari Kushadiwijayanto¹, Risiko¹

¹ Program studi Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak-Indonesia

*Correspondence email: *Syamsudin*
✉ syamsudinmarine@gmail.com

Received: 26 September 2019- Accepted: 2 October 2019

Published: 31 October 2019 © Author(s) 2019. This article is open access

Abstract: Pantai Batu Burung terletak di Desa Sedau Kota Singkawang Selatan Kalimantan Barat merupakan salah satu kawasan pariwisata, tempat mencari ikan dan sarana transportasi air. Informasi terkait kondisi hidrografi perairan ini sangat penting dalam menunjang aktivitas, pemanfaatan dan pembangunan Pantai Batu Burung. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kondisi kedalaman (batimetri) dan pasang surut di perairan Batu Burung, Singkawang Selatan. Observasi lapangan dilakukan untuk *sounding* data kedalaman menggunakan *Echosounder* Garmin Gps Map 585 dan pasang surut menggunakan palm pasut selama 15 hari pada bulan Juni 2018. Hasil pengukuran kedalaman menunjukkan bahwa kedalaman di Pantai Batu Burung memiliki kisaran sebesar 2-6 meter. Berdasarkan klasifikasi lereng, kondisi topografi di daerah ini termasuk dalam kategori landai. Selanjutnya untuk tipe pasang surut di perairan Batu Burung, berdasarkan bilangan *formzahl* adalah campuran condong harian ganda (*mixed mainly semi diurnal tides*). Komponen pasang surut yang paling dominan adalah M2 dengan nilai amplitudo -0,29 m. Amplitudo komponen K1, O1, dan S2 secara berurutan adalah -0,24, 0,18 m dan 0,09 m.

Keywords: *Batimetri, pasang surut, perairan Batu Burung*

1. Pendahuluan

Pantai Batu Burung yang terletak di Desa Sedau Kota Singkawang Selatan Kalimantan Barat merupakan salah satu kawasan pariwisata, tempat mencari ikan dan transportasi air. Masyarakat Batu Burung yang mayoritasnya mencari ikan tentunya memerlukan kajian terkait faktor dalam kegiatan penduduk terutama untuk alur pelayaran sehingga diperlukan informasi mengenai kondisi batimetri di perairan tersebut. Informasi mengenai batimetri

sangat dibutuhkan karena sekitar 71% permukaan di Bumi ditutupi oleh perairan seperti samudra, laut, sungai, dan berbagai tubuh air lainnya (Alsubaie, 2012).

Menurut Setiyono dan Heryono (1996) batimetri ialah ilmu yang mempelajari pengukuran kedalaman lautan atau tubuh perairan lainnya, dan peta batimetri adalah peta yang menggambarkan perairan serta kedalamannya. Informasi mengenai batimetri sangat penting untuk dalam kegiatan penelitian dinamika pantai, operasi kelautan, instalasi kabel komunikasi bawah laut, atau

keselamatan pelayaran. Salah satu pengukuran penting yang diperlukan untuk menentukan batimetri secara akurat adalah rerata muka air laut MSL (*Mean Sea Level*). Pemeruman dilakukan dengan membuat profil pengukuran kedalaman (Poerbandono dan Djunarsjah, 2005). Lajur pemeruman dapat berbentuk tegak lurus, atau lainnya sesuai metode yang digunakan untuk penentuan posisi titik-titik pemeruman dan harus memperhatikan kecenderungan bentuk dan topografi pantai sekitar perairan yang akan disurvei.

Uraian di atas menunjukkan bahwa perlu adanya kajian tentang kedalaman (batimetri) dan pasang surut di perairan Batu Burung Kota Singkawang Selatan. Oleh sebab itu penelitian ini berfokus untuk melakukan studi batimetri dan pasang surut di kawasan perairan Batu Burung Kota Singkawang Selatan Kalimantan Barat.

2. Metode

2.1 Waktu dan tempat

Pengukuran kedalaman dilakukan pada Juli 2018 di Perairan Batu Burung Kota Singkawang Selatan, Kalimantan Barat. Selain pengukuran kedalaman, pengukuran pasang surut juga dilakukan dengan interval waktu selama 15 hari dan data hasil pengukurannya digunakan sebagai koreksi data pengukuran kedalaman. Pengukuran kedalaman menggunakan *Echosounder Gps Map 585* dengan alur pemerumanlihatkan pada Gambar 1.

2.2 Analisis Data

Pengelolaan data dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu penentuan chart datum, penentuan besar reduksi kedalaman terhadap kedudukan muka air, dan penentuan kedalaman sebenarnya. *Chart datum* dapat dihitung nilai konstanta harmonik pasang surut yang didapatkan dari pengolahan data pasang surut menggunakan *world tide*. Nilai *chart datum* ditentukan berdasarkan persamaan sebagai berikut :

$$Z_0 \sum_{i=1}^n A_i$$

(1)

Penentuan reduksi data kedalaman terhadap kondisimuka air dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut (Soeprapto, 2001) :

$$rt = TWL_T - (MSL + Z_0)$$

(2)

Dimana rt adalah besarnya reduksi (koreksi) kedalaman pada waktu t , TWL_T kedudukan permukaan laut sebenarnya (*true water level*) pada waktu t , MSL muka air laut rata-rata (*mean sea level*) dan Z_0 datum vertikal (*chart datum*).

Kemudian kedalaman sebenarnya dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$D = dT - rt$$

(3)

Dimana D adalah kedalaman sebenarnya, dT kedalaman terkoreksi transduser dan rt

Gambar 1. Peta pengukuran kedalaman. Alur pengukuran ditunjukkan dengan garis hitam di dalam peta. Titik hitam merupakan stasiun pengukuran pasang surut

reduksi (koreksi) pasang surut laut.

Tabel 1. Spesies mangrove yang ditemukan di lokasi penelitian

>0.25	= Pasang surut tipe ganda (<i>semi diurnal tides</i>)
0.25 – 1.50	= Pasang surut tipe campuran condong harian ganda (<i>mixed mainly semi diurnal tides</i>)
1.50 – 3.0	= Pasang surut tipe campuran condong harian tunggal (<i>mixed mainly diurnal tides</i>)
>3.0	= Pasang surut tipe tunggal (<i>diurnal tides</i>)

Analisis data pada penelitian ini meliputi analisis tipe pasang surut dan analisis kelereng topografi dasar perairan. Tipe pasang surut ditentukan berdasarkan bilangan Fomzahl menggunakan persamaan berikut:

$$F = \frac{A_{O1} + A_{K1}}{A_{M2} + A_{S2}}$$

(4)

Dimana F adalah nilai bilangan Formzahl, K1 adalah amplitudo komponen K1, O1 adalah amplitudo komponen O1, M2 adalah amplitudo M2, S2 adalah amplitudo komponen S2. Klasifikasi tipe pasang surut berdasarkan nilai bilangan *Formzahl* ditunjukkan pada Tabel 1.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kondisi Pasang Surut di Perairan Batu Burung

Hasil pengukuran pasang surut selama interval waktu 15 hari (30 Juni - 15 Juli 2018) diperlihatkan pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan bahwa variasi muka air di Perairan Batu Burung didominasi oleh pengaruh pasang surut astronomis. Faktor non astronomis terhadap kondisi muka air memiliki variasi yang kecil sebagaimana diperlihatkan dengan garis berwarna merah. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa ada 2 kali pasang, pasang utama dan pasang skunder serta 2 kali surut, surut utama dan surut sekunder yang terjadi di perairan ini. Hasil ini mengindikasikan bahwa tipe pasang surut di perairan ini adalah campuran. Perbedaan pasang utama dan pasang skunder sangat mudah dibedakan pada fase pasang

Gambar 2. Hasil pengukuran elevasi muka air (biru) yang dibandingkan dengan kondisi pasang surut astronomis (hijau) di Perairan Batu Burung

purnama yang terdai pada tanggal 1-3 Juli dan 13-15 Juli 2018, sebaliknya perbedaan keduanya akan sulit dibedakan pada fase pasang perbani yang terjadi pada tanggal 7-9 Juli 2018.

Sedangkan nilai rata-rata muka air laut sebesar 0.8615 m.

Tabel 2 menampilkan nilai konstanta harmonik pasang surut utama di Perairan Batu Burung. Komponen utama yang

Tabel 2. Amplitudo dan fase konstanta pasang surut utama di Perairan Batu Burung

Komponen pasut	A (cm)	Fase (°)
O ₁	0,1818	358,07
K ₁	0,2382	86,46
M ₂	0,2867	91,66
S ₂	0,0883	128,08

Gambar 3. Signifikan dari masing-masing amplitudo konstanta pasang surut di Pantai Batu Burung. Batas signifikan 95% ditandai dengan garis titik-titik berwarna hijau

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kondisi muka air tertinggi terjadi pada hari ke 14 Juli 2018 pada pukul 17:00 WIB dengan tinggi 1,703 m. Hal ini karena terjadi pada waktu tersebut berada fase pasang purnama yang mana posisi Bulan, Bumi dan Matahari berada pada satu garis lurus sehingga menyebabkan terjadi pasang tertinggi. Sedangkan duduk muka air terendah terjadi pada hari ke 13 Juli 2018 pada p ukul 23:00 WIB setinggi 0,02 m. Hal ini bertepatan dengan fase pasang perbani dimana posisi Bulan, Bumi dan Matahari membentuk garis tegak lurus sehingga terjadinya pasang surut minimum.

dominan di lokasi penelitian adalah komponen M2 dan K1 dengan nilai yang hampir sama. O1 merupakan komponen pasang surut terbesar ketiga dan S2 merupakan komponen pasang surut yang memiliki amplitudo terkecil. Meskipun demikian, secara keseluruhan, hasil ini dapat menjelaskan bahwa komponen diurnal memiliki pengaruh yang lebih besar daripada komponen semidiurnal, walaupun M2 merupakan komponen yang memiliki amplitudo besar. Amplitudo dan fase dari masing-masing komponen digunakan tipe pasang surut yang terjadi di lokasi penenelitian.

Tabel 3. Duduk muka air dalam beberapa keadaan

Karakteristik	Rumus	O_1	K_1	M_2	S_2	Jumlah
Pasang Surut		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
(Simbol)						
MLWL	Z_0	0,1818	0,2382	0,2867		0,2667
	$-(M_2+K_1+O_1)$					
MHWL	$Z_0 +$	0,1818	0,2382	0,2867		1,6802
	$(M_2+K_1+O_1)$					
MHWS	$Z_0 + (M_2+S_2)$			0,2867	0,0883	1,3484
MLWS	$Z_0 - (M_2+S_2)$			0,2867	0,0883	0,5984
MSL						0,8615
Z_0						0,9734

Berdasarkan keempat komponen pasang surut utama tersebut didapatkan nilai bilangan *Formzahl* sebesar 1,12 m. Hasil ini menyatakan bahwa Perairan Batu Burung memiliki tipe pasang surut campuran condong harian ganda (*mixed mainly semi diurnal tides*). Peorbondono dan Djunasjah (2005) menyatakan bahwa pasang surut campuran condong harian ganda yang terjadi dua kali kedudukan permukaan air laut tinggi

dan dua kali kedudukan permukaan air rendah dalam satu hari pengamatan.

Menurut Pinet (1992) menyatakan bahwa amplitudo konstanta pasang surut M_2 merupakan yang terbesar dibandingkan dengan konstanta pasang surut yang lain dan secara umum amplitudo dari komponen pasang surut semi-diurnal (M_2 dan S_2) memiliki nilai terbesar dibandingkan dengan konstanta pasang surut lainnya. M_2 merupakan principal lunar semi diurnal yang merupakan komponen pasang surut utama dari Bulan sedangkan K_1 merupakan lunisolar diurnal yang merupakan hasil perubahan deklinasi Bulan dan Matahari.

146 Syamsudin et al. (2017)
Gambar 4. Kontur kedalaman diatur menggunakan 3 level yaitu 0, 1, 2, dan 5 meter. Derajat kebiruan menunjukkan kedalaman. Zona intertidal ditunjukkan dengan warna hijau

Gambar 5. Histogram kedalaman di perairan Batu Burung

Tingkatan signifikan dari amplitudo masing-masing komponen pasang surut di Perairan Batu Burung diperlihatkan pada Gambar 3. Garis titik-titik berwarna hijau menandakan tingkat signifikan $\geq 95\%$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ada sepuluh komponen pasang surut yang signifikan di Perairan ini. Kesepuluh komponen tersebut terdiri dari satu komponen periode panjang (MSF), empat komponen astronomis (K1, O1, M2, dan S2) dan lima komponen perairan dangkal (M3, M4, S4, 2MK5, dan M8). Hasil ini juga menginformasikan bahwa, selain komponen utama, komponen perairan dangkal memiliki peranan penting terhadap variabilitas muka air di Perairan Batu Burung sehingga perlu memasukkan komponen tersebut dalam proses prediksi pasang surut di perairan ini.

Duduk muka air dapat klasifikasikan kedalaman enam keadaan yaitu *Mean Low Water Level* (MLWL) yang berarti rerata muka terendah, *Mean High Water Level* (MHWL) yang berarti rerata muka air tertinggi, *Mean Low Water Spring* (MLWS) yang berarti rerata muka air terendah saat pasang purnama, *Mean High Water Spring* (MHWS) yang berarti rerata muka air tertinggi saat pasang purnama, MSL dan Z_0 . Kedudukan tinggi muka air ditampilkan pada Tabel 3.

3.2 Batimetri

Profil batimetri Pantai Burung diperlihatkan pada Gambar 4. Hasil ini didapatkan dari interpolasi, menggunakan metode kriging,

terhadap data pemeruman yang telah dikoreksi di lokasi penelitian. Umumnya perairan ini memiliki kedalaman kurang dari 6 meter. Dimana bagian terdalam, dengan kedalaman kurang lebih 6 m terletak pada sisi Barat Laut di wilayah kajian. Berdasarkan klasifikasi yang telah dituliskan oleh Adiyanto *et al.*, (2017), kemiringan dasar perairan daerah ini masuk dalam kategori landai. Distribusi frekuensi kedalaman di Perairan Batu Burung secara spasial diperlihatkan pada Gambar 5. Kedalaman di perairan ini umumnya didominasi oleh kedalaman di bawah 0,0653 m dengan persentase sebesar 56%. Sedangkan daerah yang memiliki kedalaman yang berkisar antara 2-4,8 m memiliki persentase sebesar 9%.

4. Kesimpulan

Variasi muka air di Perairan Batu Burung sangat dipengaruhi oleh pola pasang surut. Tipe pasang surut di Perairan Batu Burung dapat dikategorikan kedalaman tipe campuran condong semidiurnal dengan komponen pasang surut utama yang dominan di Perairan Batu Burung adalah M2. Ada lima komponen pasang surut perairan dangkal yang memiliki signifikan 95% yaitu M3, M4, S4, 2MK5, M8

Profil batimetri di Perairan Batu Burung umumnya memiliki karakteristik landai dan didominasi dengan kedalaman kurang dari 2-6 meter.

Daftar Pustaka

- Adiyanto, S.; Muhammad Ahsin, R.; and Ira Puspita D., 2017. Pemetaan Karakteristik Pasang Surut dan Batimetri di Selat Semau Provinsi Nusa Tenggara Timur. Fakultas Perikanan dan Kelautan Program Studi IKL ULM. Banjarbaru. Vol 1. No 1
- Alsubaie N., M, 2012. The Potential of Using Worldview-2 Imagery For Shallow Water Depth Mapping (tesis). Alberta: University Of Calgary. 97 hlm.
- Ongkosongo, O.S.P and Suryarso, 1982. Pasang Surut. P3O LIPI. Jakarta
- Pariwono, J. I, 1989. Gaya Penggerak Pasang Surut. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi (P3O) LIPI. Jakarta.
- Pinet. PR, 1992. Oceanography An Introduction to The Planet Oceanus. West Publishing Comp. United States of America.
- Poerbandono and Djunarsjah. E. 2005. Survei Hidrografi. PT. Refika Adimata, Bandung, 163 hlm.
- Setiyono and Heryoso, 1996. Kamus Oseanografi. Gadjah Mada University Press, Jogjakarta, 210 hlm.
- Soeprapto, 2001. Survei Hidrografi. UGM Press. Yogyakarta, hlm 202
- Wyrski. K, 1961. Physical Oceanography of South East Asian Waters. Naga Report Vol. 2 Scripps, Institute Oceanography. California