

Pasang Surut dan Arus Pasang Surut di Area Dermaga Pelabuhan Perikanan Pantai, Muncar, Banyuwangi

Rifqy Firdausyah¹, Rudi Siap Bintoro², Supriyatno Widagdo³

^{1,2,3)}Program Studi Oseanografi, Universitas Hang Tuah
Korespondensi: bintorosiap@gmail.com

Abstrak

Parameter Hidro-Oseanografi menjadi faktor utama dalam mendukung pengembangan maupun perawatan berkala suatu pelabuhan. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2021. Data dalam penelitian diperoleh dari pengamatan di lapangan. Adapun data yang digunakan dalam penelitian kali ini berupa data pasang surut dan arus pasang surut. Berdasarkan hasil pengolahan data selama 1 bulan pada bulan November 2021, perairan muncar memiliki tipe pasang surut campuran condong harian ganda (*mixed tide prevailing semi diurnal*). Dengan nilai pasang tertinggi selama bulan November terjadi pada tanggal 17 November 2021 pukul 22:00 WIB dengan tinggi muka air 2,6 m dan nilai tersurut terjadi pada tanggal 18 November 2021 pukul 05:00 WIB dengan tinggi muka air 0,4 m. Arus bergerak dari Selat Bali menuju Samudera Hindia. Saat menjelang pasang, Arus pasut bergerak dari Timur menuju Barat (masuk kedalam kolam labuh) dengan kecepatan 0,40 – 0,64 m/s. Saat menjelang surut arus bergerak dari Barat menuju Timur (meninggalkan kolam labuh) dengan kecepatan 0,42 – 0,58 m/s.

Kata Kunci : Muncar, Parameter Hidro-Oseanografi, Pasang Surut, Arus Pasang Surut, Pelabuhan

Abstract

Hydro-Oceanographic Parameters are the main factor in supporting the development and periodic maintenance of a port. The research was conducted in November 2021. The data in the study were obtained from observations in the field. The data used in this research is in the form of tidal data and tidal currents. Based on the results of data processing for 1 month in November 2021, the Muncar waters have a mixed tide prevailing semi-diurnal type. The highest tide value during November occurred on November 17 2021 at 22:00 WIB with a water level of 2.6 m and the lowest tide occurred on November 18 2021 at 05:00 WIB with a water level of 0.4 m. Currents move from the Bali Strait towards the Indian Ocean. Just before high tide, the tidal currents move from east to west (entering the anchor pond) with a speed of 0.40 – 0.64 m/s. At low tide, the current moves from West to East (leaving the anchor pond) with a speed of 0.42 – 0.58 m/s.

Key words : muncar, Hidro-Oceanography Parameter, Tides, Tides Current, Port

PENDAHULUAN

Muncar merupakan kecamatan yang terletak di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Masyarakat Muncar sebagian besar bekerja sebagai nelayan dan pegawai pabrik pengolahan ikan. Keberadaan Muncar menjadi salah satu penghasil sumberdaya perikanan yang ada di Provinsi Jawa Timur. Hal ini dibuktikan dengan adanya pabrik-pabrik pengolahan ikan yang berada di sekitar area pelabuhan, serta adanya Pelabuhan

Muncar yang sampai saat ini masih beroperasi. Pelabuhan Muncar termasuk kedalam pelabuhan kelas III, yaitu pelabuhan perikanan pantai (PPP).

PPP Muncar memiliki dermaga bagi kapal ikan dibawah 30 Gross Tonnage (GT) dan kedalaman kolam labuh 2 meter. Pelabuhan tersebut dibuat sebagai wadah yang dapat digunakan oleh nelayan dalam melakukan aktivitas operasional kapal ikan. Seiring berjalananya waktu operasional, Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Muncar mengalami kepadatan pada beberapa area, khususnya pada dermaga dan kolam labuh. Adanya penambahan jumlah kapal dan kepadatan penduduk menjadi salah satu faktor terjadinya kepadatan pelabuhan.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Fifit, Z. (2017), melakukan penelitian tentang “Strategi Pengembangan Pengelolaan Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Muncar Banyuwangi, Jawa Timur”. Perawatan dan pengembangan pelabuhan secara berkala merupakan suatu faktor penting dalam upaya peningkatan fasilitas pelabuhan. Dalam rangka pengembangan fasilitas dermaga pelabuhan diperlukan beberapa pertimbangan agar nantinya dermaga dapat digunakan dalam jangka waktu lama. Parameter Hidro-Oseanografi merupakan salah satu faktor utama yang digunakan dalam pertimbangan pengembangan dermaga. Parameter Hidro-Oseanografi meliputi: pasang surut dan arus pasang surut.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa parameter Hidro-Oseanografi dalam studi mendukung pengembangan maupun perawatan berkala dermaga pelabuhan perikanan pantai (PPP) Muncar, Banyuwangi.

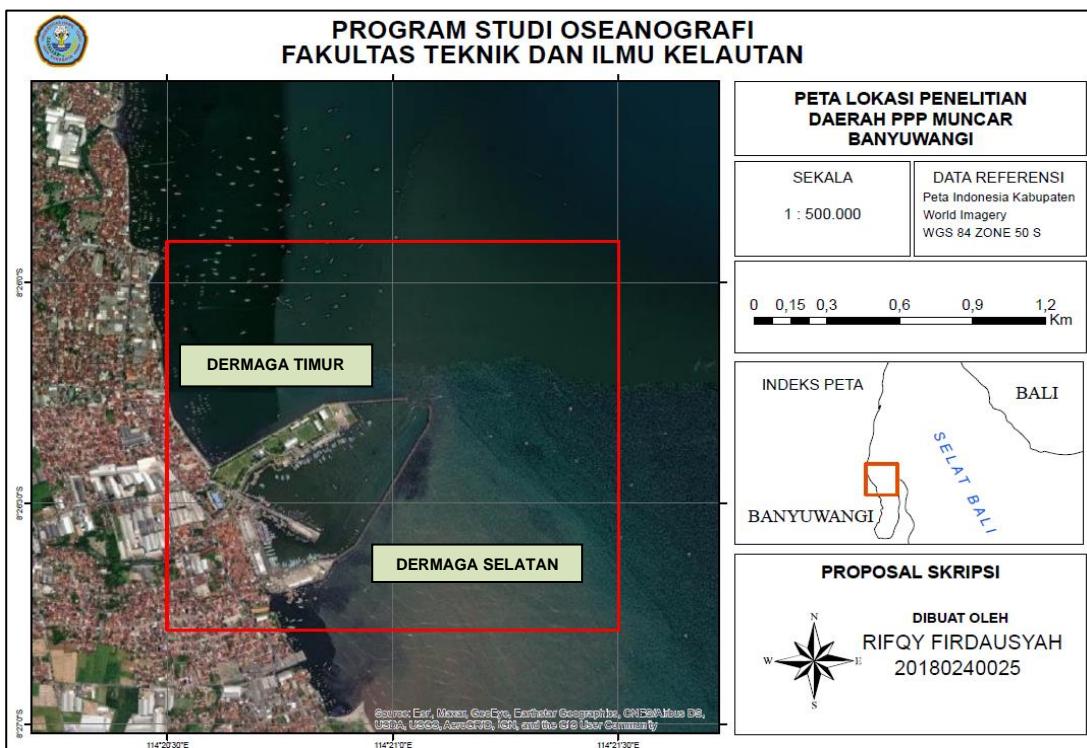
METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam kurun waktu 30 Hari yang dimulai bulan April tahun 2022 – bulan Mei tahun 2022. Lokasi penelitian merupakan wilayah pelabuhan perikanan pantai yang sebelumnya telah beroperasi. Secara astronomis daerah penelitian berada pada $08^{\circ}26'18''$ S- $114^{\circ}50'54''$ E. Dengan cakupan area penelitian sebesar 1500 m^2 . Gambar 1 merupakan ilustrasi cakupan area survei dan Tabel 1 merupakan stasiun penelitian dan data yang dibutuhkan.

Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan selama penelitian berupa perangkat lunak /software dan perangkat keras /hardware, dengan berbagai spesifikasi guna menunjang peneliti dalam melaksanakan penelitiannya.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Sumber: Google Earth

Tabel 1. Stasiun Penelitian

No	Data	Jumlah	Posisi
1	Pasang Surut	1 stasiun	8°26'17,21"S 114°20'54,55"E
2	Arus	1 stasiun	8°26'16,07"S 114°21'3,63"E

Pengolahan Data

Pengolahan Data Pasang Surut

Data pasang surut didapatkan dalam 2 jenis: data primer (selama 3 hari pengamatan) dan data sekunder (buku pasang surut kepulauan Republik Indonesia Nomor 2579-7778:2020 milik Pusat Hidro-Oseanografi TNI-AL). Pada saat pemeruman data pasang surut diambil dengan *interval* 10 menit, ditujukan sebagai nilai koreksi data kedalaman hasil perum. Data pasang surut 29 piantan diolah menggunakan menggunakan metode *admiralty* untuk mendapatkan komponen harmonik pasang

surut : S0, M2, S2, N2, K2, K1, O1, P1, MS4, dan M4. Sehingga nilai *chart datum* (Z0), dan nilai *formzahl* dapat ditentukan.

Tabel 2. Perangkat Lunak Pengolahan Data

No	Nama Alat	Spesifikasi	Kegunaan
Software			
1	ArcGis	Versi 10.8	Membuat <i>layouting</i> peta
2	Mike	2.1	Membuat pemodelan pada beberapa parameter
3	Microsoft Excel	Versi 2016	Kalkulasi data survei dan membuat grafik

Tabel 3. Perangkat Keras Pengambilan Data

No	Nama Alat	Spesifikasi	Kegunaan
Hardware			
1	Rambu Pasang Surut	Panjang rambu 5 meter	Alat ukur ketinggian muka air
2	Waterpass & Tripod	Topcon	<i>Leveling</i> rambu pasut dan tanah
3			
4	Hand GPS	Garmin GPS Map 78 S	<i>Plotting</i> koordinat
5	Currentmeter	-	Pengambilan data arus

Perhitungan metode admiralty untuk mendapatkan konstanta harmonik pasang surut, terdiri dari komponen pasut Semidiurnal (M2, S2, N2, K2), komponen pasut Diurnal (K1,O1,P1) dan komponen pasut Shallow (M4, MS4) (Adibrata, 2007 dalam Pasaribu dkk., 2019). *Formzahl* merupakan bilangan yang diperhitungkan dengan pembagian antara amplitudo konstanta pasang surut harian dengan amplitudo konstanta pasang surut ganda. Perhitungan bilangan tersebut didapatkan jenis pasang surut pada suatu perairan. Penentuan pola pasang surut secara sistematis menggunakan persamaan berikut (Pugh 1987 dalam Khatimah dkk., 2016):

Keterangan:

- F = bilangan *formzahl*
O1 = Amplitudo pasang surut tunggal yang disebabkan oleh bulan
K1 = Amplitudo pasang surut tunggal yang disebabkan oleh bulan dan matahari
M2 = Amplitudo komponen pasang surut ganda yang disebabkan oleh bulan
S2 = Amplitudo komponen pasang surut ganda yang disebabkan oleh bulan dan matahari

Pengolahan Data Arus

Data arus diperoleh secara langsung berdasarkan pengamatan arus selama 24 jam dilokasi penelitian dengan metode *sampling*, kemudian kecepatan dan arah arus dipisahkan menjadi komponen U (Timur-Barat) dan V (Utara-Selatan). Besar komponen U-V didapatkan dari persamaan berikut (Gurning dkk., 2016):

$$U = V \text{ tot.} \cos \left(\frac{\text{dir } \pi}{180} \right) \dots \dots \dots \quad (2)$$

$$V = V \text{ tot.} \cdot \sin\left(\frac{\text{dir } \pi}{180}\right) \dots \quad (3)$$

Input data arus kedalam perangkat lunak Mike 21 untuk mendapatkan pemodelan arus.

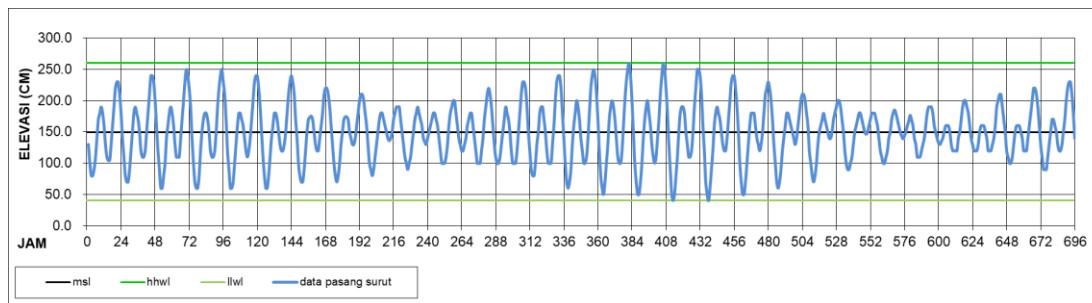
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pasang Surut Pelabuhan Muncar

Berdasarkan hasil pengolahan data pasang surut Pelabuhan Perikanan Pantai Muncar pada bulan November 2021 menggunakan metode *admiralty* 29 piantan yang dimulai pada tanggal 1 November 2021 – 29 November 2021 menghasilkan komponen harmonik pasang surut. Hasil perhitungan 10 komponen pasang surut dari metode *admiralty* ditunjukkan oleh tabel 4. Nilai tinggi muka air rata-rata/ *mean sea level* (MSL) adalah 1,49 meter. Nilai rata-rata muka air surut/ *mean low water level* (MLWL) adalah 0,60 meter / 60 centimeter (-89 centimeter dari MSL). Nilai muka air surut terendah/ *lowest low water level* (LLWL) adalah 0,22 meter / 22 centimeter (-172 centimeter dari nilai MSL). Nilai rata-rata muka air pasang / *mean high water level* (MHWL) adalah 2,

meter (+51 centimeter dari MSL). Nilai muka air pasang tertinggi / *highest high water level* (HHWL) adalah 2,38 meter (+89 centimeter dari nilai MSL). Tunggang pasang surut terbesar terjadi di saat fase bulan purnama / *spring*, pada tanggal 17 November pukul 20:00 WIB nilai elevasi air pada saat pasang 2,6 meter, dan nilai elevasi air pada saat surut 0,4 meter di tanggal 18 November pukul 05:00 WIB. Nilai tunggang pasang surut sebesar 202 cm. Gambar 22 merupakan grafik pasang surut selama bulan November 2021.

Analisa pola pasang surut diketahui berdasarkan besaran pada bilangan *formzahl* yang didapat dari pembagian jumlah amplitudo dari komponen tunggal dibagi dengan komponen ganda pasang surut. Bilangan *formzahl* hasil pengolahan *admiralty* didapatkan sebesar 0,549 sehingga pola pasang surut di perairan Pelabuhan Muncar termasuk pola pasang surut campuran condong harian ganda (*mixed tide prevailing semi diurnal*), dalam siklus 24 jam terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan ketinggian dan waktu yang berbeda. Dalam siklus satu hari/ 24 jam, terjadi 2 kali pasang pada pagi hari sekitar pukul 08:00 – 10:00 WIB dan pada malam hari sekitar pukul 20:00 – 22:00 WIB. karakteristik pasang surut di Perairan Banyuwangi terutama di Pantai Waru Doyong, Kabupaten Banyuwangi menunjukkan tipe pasang surut yang sama yaitu campuran condong ke harian ganda dengan nilai fromzahl 0,687 (Ghifari dkk., 2017).



Gambar 2. Fluktuasi Muka Air Pelabuhan Muncar November 2021

Tabel 4. Komponen Pasang Surut

	So	M2	S2	N2	K2	K1	O1	P1	M4	MS4
A (cm)	149.8	50.9	18.6	8.1	4.3	26.1	12.1	8.6	0.8	0.9
g		322.7	300.6	225.1	300.6	262.6	338.2	262.6	37.1	172.9

Kondisi Arus Pasang Surut Pelabuhan Muncar

Kondisi arus pasang surut perairan Pelabuhan Muncar selama 24 Jam yang dimulai pada tanggal 20 November 2021 Pukul 17:00 WIB – 21 November 2021 Pukul

17:00 WIB. Nilai arah dan kecepatan arus pasut yang terjadi selama 24 jam pada dua lokasi berbeda disampaikan pada penjelasan berikut ini:

1. Lokasi 1 (sisi Utara dermaga timur)

Kedudukan saat pasang tertinggi terjadi pada tanggal 21 November 2021 pukul 01:00 WIB dengan tinggi muka air sebesar 2,3 meter. Nilai kecepatan arus pasut terbesar terjadi pukul 22:00 WIB pada fase menjelang pasang tertinggi, di kedalaman 0,8m kecepatan arus pasut sebesar 0,49 m/s, komponen arus pasut berada di kuadran II.

Pada kedalaman 2,4 m kecepatan arus pasut pada fase menjelang pasang tertinggi sebesar 0,64 m/s, komponen arus pasut berada di kuadran III. Pada kedalaman 3,2 m kecepatan arus pasut pada fase menjelang pasang tertinggi sebesar 0,61 m/s, komponen arus pasut berada di kuadran III. Berdasarkan hasil pengukuran saat fase menjelang pasang kecepatan arus pasut terbesar berada di kedalaman 2,4 m. Dengan kecepatan 0,64 m/s.

Kedudukan saat surut terendah yang terjadi pada tanggal 21 November 2021 pukul 08:00 WIB dengan tinggi muka air sebesar 1 m. Nilai kecepatan arus pasut terbesar terjadi pukul 06:00 pada fase menjelang surut terendah, di kedalaman 0,8 m kecepatan arus pasut sebesar 0,50 m/s, komponen arus pasut berada di kuadran III.

Pada kedalaman 2,4 m kecepatan arus pasut pada fase menjelang surut terendah sebesar 0,58 m/s, komponen arus pasut berada di kuadran II. Pada kedalaman 3,2 m kecepatan arus pasut pada fase menjelang surut terendah sebesar 0,50 m/s, komponen arus pasut berada di kuadran II. Berdasarkan hasil pengukuran saat fase menjelang surut kecepatan arus pasut terbesar berada di kedalaman 2,4 m. Dengan kecepatan sebesar 0,58 m/s. Gambar 26 merupakan grafik kecepatan arus pasut pada lokasi pertama.

2. Lokasi 2 (sisi Timur dermaga selatan)

Kedudukan saat pasang tertinggi terjadi pada tanggal 21 November 2021 pukul 01:00 WIB dengan tinggi muka air sebesar 2,3 m. Nilai kecepatan arus pasut terbesar terjadi pukul 22:00 WIB pada fase menjelang pasang tertinggi, di kedalaman 0,8m kecepatan arus pasut sebesar 0,44 m/s, komponen arus pasut berada di kuadran II. Pada kedalaman 2,4 m kecepatan arus pasut pada fase menjelang pasang tertinggi sebesar 0,62 m/s, komponen arus pasut berada di kuadran III. Pada kedalaman 3,2 m kecepatan arus pasut pada fase menjelang pasang tertinggi sebesar 0,46 m/s, komponen arus pasut berada di kuadran III. Berdasarkan hasil pengukuran saat fase menjelang pasang kecepatan arus pasut terbesar berada di kedalaman 2,4 m. Dengan kecepatan 0,62 m/s.

Tabel 5. Perbandingan Kecepatan Arus Pasut Pada Kedua Lokasi Pengamatan (A) Saat Pasang (B) Saat Surut

Fase Menjelang Pasang Tertinggi			
Kedalaman (m)	Kecepatan Arus Pasut Lokasi 1 (m/s)	Kecepatan Arus Pasut Lokasi 2 (m/s)	
0,2 d (0,8 m)	0,49		0,40
0,6 d (2,4 m)	0,64		0,62
0,8 d (3,2 m)	0,61		0,46

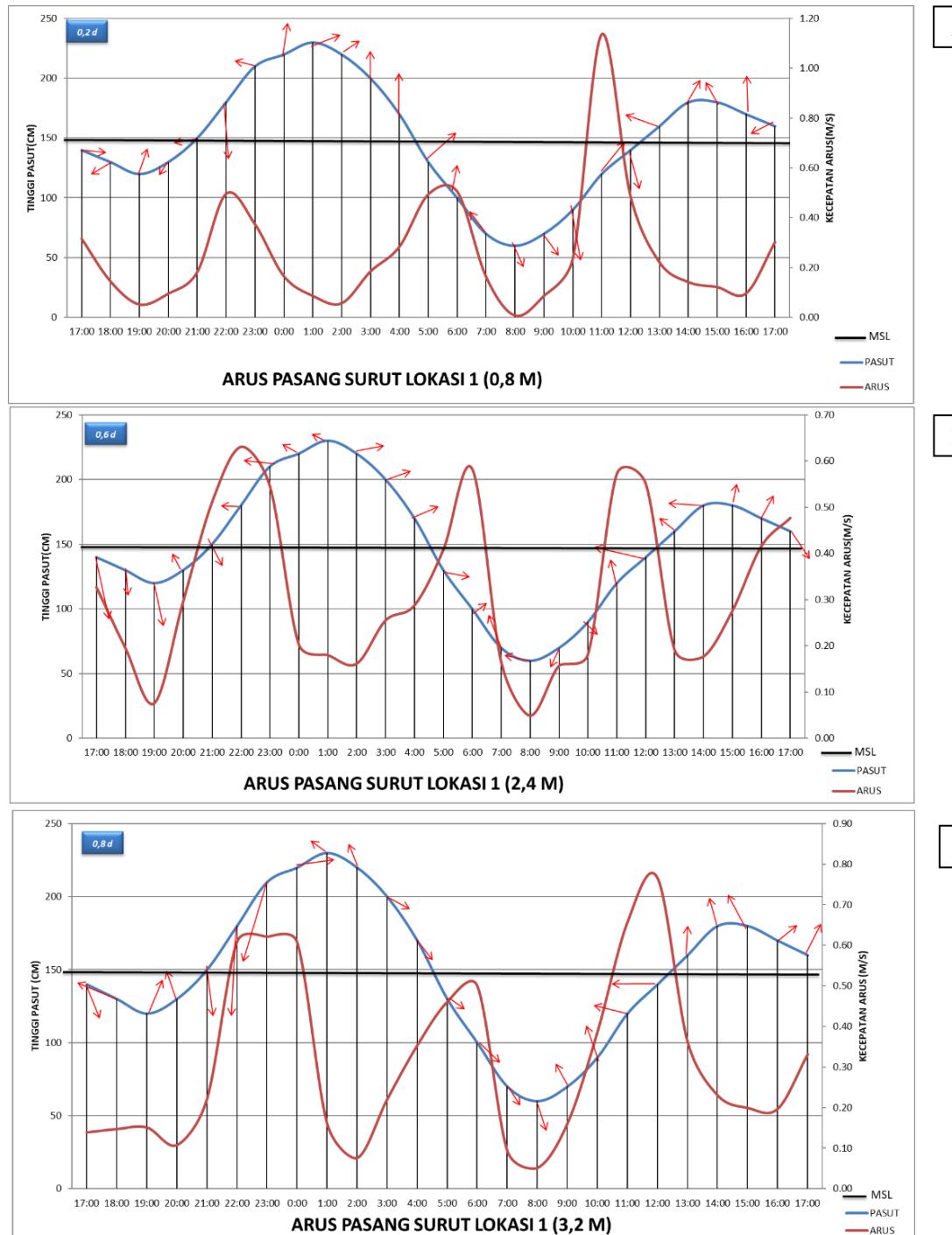
Fase Menjelang Surut Terendah			
Kedalaman (m)	Kecepatan Arus Pasut Lokasi 1 (m/s)	Kecepatan Arus Pasut Lokasi 2 (m/s)	
0,2 d (0,8 m)	0,50		0,44
0,6 d (2,4 m)	0,58		0,50
0,8 d (3,2 m)	0,50		0,42

Kedudukan saat surut terendah yang terjadi pada tanggal 21 November 2021 pukul 06:00 WIB dengan tinggi muka air sebesar 1 m. Nilai kecepatan arus pasut terbesar terjadi pukul 06:00 pada fase menjelang surut terendah, di kedalaman 0,8 m kecepatan arus pasut sebesar 0,44 m/s, komponen arus pasut berada di kuadran II.

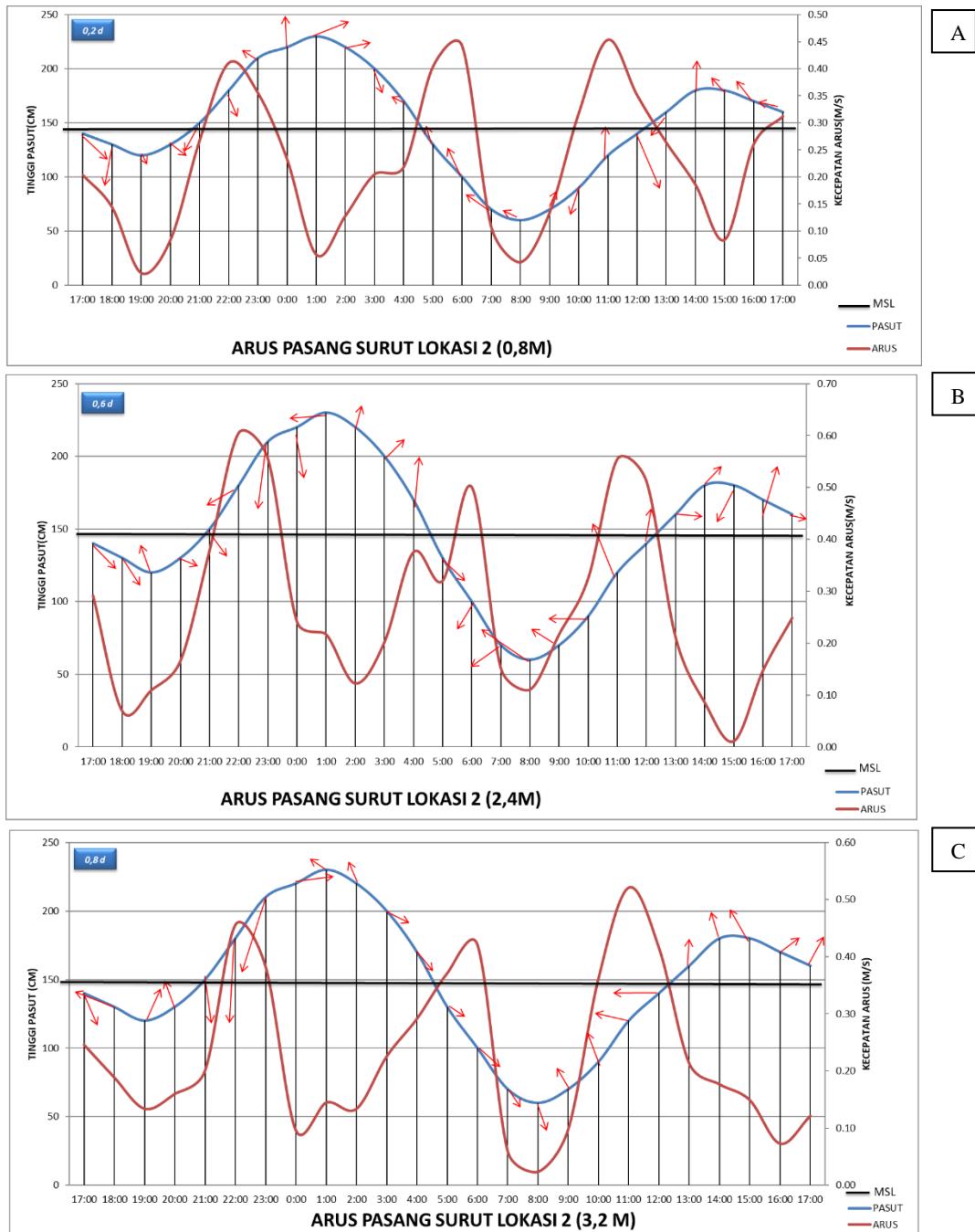
Pada kedalaman 2,4 m kecepatan arus pasut pada fase menjelang surut terendah sebesar 0,50 m/s, komponen arus pasut berada di kuadran II. Pada kedalaman 3,2 m kecepatan arus pasut pada fase menjelang surut terendah sebesar 0,42 m/s, komponen arus pasut berada di kuadran II. Berdasarkan hasil pengukuran saat fase menjelang surut kecepatan arus pasut terbesar berada di kedalaman 2,4 m. Dengan kecepatan sebesar 0,50 m/s. Gambar 27 merupakan grafik kecepatan arus pasut pada lokasi pertama.

3. Perbandingan kecepatan arus pasut pada kedua lokasi

Kecepatan arus pasut pada dua lokasi pengamatan memiliki kecepatan yang berbeda pada dua fase : menjelang pasang dan menjelang surut. Pada saat menjelang pasang dan menjelang surut, arus pasut lebih kencang pada lokasi pertama. Tabel 5 merupakan perbandingan kecepatan arus pasut pada kedua lokasi pengamatan.



Gambar 3. Arah dan Kecepatan Arus Pasut di Lokasi 1 : A) Kedalaman 02d, B) Kedalaman 06d, dan C) Kedalaman 0,8d



Gambar 4. Arah dan Kecepatan Arus Pasut di Lokasi 1 : A) Kedalaman 02d, B) Kedalaman 06d, dan C) Kedalaman 0,8d

KESIMPULAN

Kondisi Hidro-Oseanografi pada perairan pelabuhan Muncar berdasarkan beberapa parameter diantaranya: Karakteristik pasang surut perairan Pelabuhan Muncar memiliki tipe pasang surut campuran condong harian ganda (*mixed tide prevailing semi diurnal*). Dengan nilai pasang tertinggi selama bulan November terjadi pada tanggal 17 November 2021 pukul 22:00 WIB dengan tinggi muka air 2,6 m dan nilai

tersurut terjadi pada tanggal 18 November 2021 pukul 05:00 WIB dengan tinggi muka air 0,4 m. Arus bergerak dari Selat Bali menuju Samudera Hindia. Saat menjelang pasang, Arus pasut bergerak dari Timur menuju Barat (masuk kedalam kolam labuh) dengan kecepatan 0,40 – 0,64 m/s. Saat menjelang surut arus bergerak dari Barat menuju Timur (meninggalkan kolam labuh) dengan kecepatan 0,42 – 0,58 m/s

REFERENSI

- Ghifari, H. Al, Prasetyawan, I. B., dan Atmodjo, W. (2017): Kajian Potensi Energi Pasang Surut di Pantai Waru Doyong Kabupaten Banyuwangi, *Jurnal Oseanografi*, **6**(3), 456–466.
- Gurning, R. H., Rochaddi, B., dan Widada, S. (2016): Pengaruh Arus Terhadap Muatan Padatan Tersuspensi Di Muara Sungai dan Sekitar Perairan Kesunean, Cirebon, *JURNAL OSEANOGRAFI*, **5**(April), 512–522.
- Khatimah, H., Jaya, I., dan Atmadipoera, A. S. (2016): Pengembangan Perangkat Lunak Antar-Muka Instrumen Motiwali (Tide Gauge) untuk Analisis Data Pasang Surut Software Development Of Motiwali (Tide Gauge) For Tidal Constituents Analysis, *Jurnal Kelautan Nasional*, **11**(2), 97–104.
- Pasaribu, R. P., Sewiko, R., dan Arifin (2019): Penerapan Metode Admiralty Untuk Mengolah Data Pasang Surut Di Perairan Selat Nasik - Bangka Belitung, *Jurnal Ilmiah PLATAK*, **10**(1), 146–160.
- Adibrata, Sudirman. 2007. "Analisis Pasang Surut di Pulau Karampuang, Provinsi Sulawesi Barat". *AKUATIK Jurnal Sumberdaya Perairan*, Volume 1, Edisi 1.