

**Analisis aspek hidro-oseanografi dan kualitas air laut pada rencana pembangunan dermaga dan kolam labuh Bentengnge di kabupaten Bulukumba**

***Hydro Oceanographic Analysis of the Bentengnge Causeway and Harbor Basin Location in Bulukumba Regency***

**Hildayani<sup>1</sup>, Muhammad Nadir<sup>1\*</sup>, Andi Imran Anshari<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Teknik Kelautan, Teknologi Kemaritiman, dan Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan

\*Korespodensi: hildayani2106@gmail.com

**Abstrak**

Informasi karakteristik hidrooceanografi perairan dibutuhkan dalam perencanaan dermaga dan kolam labuh. Kinerja dari karakteristik hidro oceanografi perairan akan memberikan besaran tinggi dan perioda gelombang serta arah arus serta jenis pasang surut yang terjadi. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kondisi awal lingkungan dari aspek hidro-oseanografi pada rencana pembangunan dermaga dan kolam labuh Bentengnge agar dapat mengetahui kelayakan lokasi lingkungannya. Metode penelitian adalah metode survei pengumpulan data yaitu pasang surut, arus air laut dan bathimetri. Pengamatan pasang surut dilakukan dengan pengukuran perubahan tinggi muka air selama 15 hari interval pencatatan 1 jam, pengukuran arus di lokasi menggunakan *Current Meter* CEM Alec Electronic, bathimetri digunakan GPS, echosounder Garmin dan perahu. Tipe pasang surut di lokasi adalah pasut campuran, condong harian ganda (*mixed tide prevailing semidiurnal*). Dalam 1 hari terjadi 2 kali air pasang dan 2 kali air surut. Lokasi memiliki 2 arah dominan pasang dan surut. Saat air menuju pasang arus akan bergerak ke barat, sedangkan saat keadaan menuju surut arus bergerak ke arah timur. Kondisi arus saat pasang perbani maupun purnama terlihat memiliki perbedaan dari segi kecepatan arus. Saat pasang perbani, kecepatan arus sekitar 0,07 m/s, pasang purnama mencapai sekitar 0,14 m/s. Kontur batimetri relatif landai, kedalaman pada areal terdalam mencapai lebih dari 40 meter. Kedalaman pada lokasi dermaga adalah kurang dari 8 meter. Berdasarkan pada data hidrooceanografi tersebut, lokasi dinyatakan layak untuk dilakukan pembangunan dermaga dan kolam labuh, namun akan terjadi sedimentasi akibat pembangunan *causeway* yaitu pada sisi barat *causeway* terjadi penumpukan sedimen, sementara pada sisi timur terjadi penurunan elevasi *bed level*.

**Kata Kunci:** hidrooceanografi, dermaga, pasang surut, arus, bathimetri

**Abstract**

Information on the hydro-oceanography characteristics of sea is needed in the planning of causeway and harbor basin. The hydro-oceanography characteristics of sea waters will provide the magnitude of the height and period of waves and the direction of currents and types of tides that occur. The study was conducted to determine the initial environmental conditions from the hydro oceanography aspect in the planned construction of the Bentengnge causeway and harbor basin in order to determine the feasibility of the environmental location. The method is a survey method of data collection such as tides, sea currents and bathymetry. Tide observations were carried out by measuring changes in water level for 15 days with a recording interval of 1 hour, current measurements using the *Current Meter* CEM Alec Electronic, bathymetry using GPS, Garmin echosounder and boats. The tide at the location is a mixed tide, tending to be double daily (*mixed tide prevailing semidiurnal*). In 1 day there are 2 high tides and 2 low tides. The location has 2 dominant directions of high and low tides. When the water is heading towards high tide, the current will move to the west, while when the situation is heading towards low tide, the current moves to the east. Current conditions during the quarter and full moon tides appear to have differences in terms of current speed. During the spring tide, the current speed is around 0.07 m/s, the full moon tide reaches around 0.14 m/s. The bathymetric contour is relatively gentle, the depth at the deepest area reaches more than 40 meters. The causeway location depth is less than 8 meters. Based on the hydro oceanographic data, the location is suitable for the construction of a causeway

and harbor basin, but sedimentation will occur due to the construction of the causeway, namely on the west side of the causeway there is sediment accumulation, while on the east side there is a decrease in bed level elevation.

**Keywords:** hydro-oceanography, causeway, tides, currents, bathymetry

## **PENDAHULUAN**

Kabupaten Bulukumba merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi kelautan dan perikanan yang tinggi. Kecamatan yang mengalami peningkatan produksi paling tinggi adalah Kecamatan Ujung Bulu yakni sebesar 34,91%, disusul Kecamatan Herlang 12,77% dan Kecamatan Kajang 7,60% (Wahid, 2016). Agar dapat mendukung kegiatan perikanan di Kecamatan Ujung Bulu maka terdapat Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yang lebih tepatnya berada di Kelurahan Bentengnge. Tempat Pelelangan Ikan (TPI) sama halnya dengan kegiatan industri yang membutuhkan infrastruktur dengan kualitas tinggi. Karena infrastruktur sangat berperan dalam aktivitas di TPI. Salah satu infrastuktur yang dapat mendukung aktivitas TPI adalah adanya pelabuhan perikanan.

Pelabuhan perikanan memiliki fungsi utama antara lain sebagai tempat bertambat-labuhnya kapal perikanan, kegiatan pendaratan hasil tangkapan dan kegiatan pemuatan bahan kebutuhan melaut. Fungsi pelabuhan perikanan akan terlaksana dengan baik apabila dilengkapi dengan fasilitas pokok, yaitu dermaga dan kolam pelabuhan. Dermaga dan kolam pelabuhan merupakan fasilitas pokok pelabuhan yang dapat mendorong fasilitas lainnya untuk dikembangkan (Sinaga, 2016).

Rencana pengembangan Kolam Pelabuhan untuk melengkapi fasilitas pokok Pelabuhan Perikanan Bentenge di Kelurahan Bentenge, Kecamatan Ujung Bulu diproyeksikan akan mendorong peningkatan produktifitas secara ekonomi kegiatan perikanan tangkap di kawasan Pelabuhan Perikanan Bentenge. Keberadaan Kolam Pelabuhan Bentenge akan semakin memudahkan kegiatan bongkar muat hasil perikanan tangkap di pelabuhan, pengisian bahan bakar kapal motor akan semakin efisien, dan kapal-kapal motor akan semakin aman dan mudah melakukan putaran. Namun, pembangunan dermaga dan kolam labuh akan memberikan dampak perubahan pada lingkungan perairan laut di lokasi kegiatan. Informasi karakteristik hidro okeanografi suatu perairan sangatlah dibutuhkan dalam perencanaan dermaga dan kolam labuh ini.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis data aspek hidro-oseanografi pada lokasi serta mengetahui kelayakan lokasi lingkungan dari aspek hidro-oseanografi kegiatan rencana pembangunan dermaga dan kolam labuh Bentengnge.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilakukan pada bulan Maret hingga Mei 2024. Penelitian dilakukan di Kelurahan Bentengnge Kecamatan Ujung Bulu, Kabupaten Bulukumba, Provinsi Sulawesi Selatan. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan metode survey, observasi dan pengukuran secara in-situ. Data primer yang diukur adalah parameter oseanografi yaitu kecepatan arus, pasang surut, periode gelombang, dan kedalaman. Data sekunder adalah data angin yang diperoleh dari Instansi Pemerintah BMKG (Badan Meteorologi, Klimatology, dan Geofisika) Makassar. Analisis data dilakukan dengan metode statistik deskriptif.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (Global Positioning System) untuk menentukan titik koordinat, Perahu sebagai alat transportasi di laut, ATK (Alat Tulis Kerja) untuk menulis dan mencatat data, Kamera untuk dokumentasi kegiatan, papan pasut sebagai alat mengukur pasang surut, roll meter untuk mengukur kedalaman, Parasut arus untuk mengukur arus, Stopwatch untuk mengukur lamanya waktu yang diperlukan.

Pengumpulan data hidroceanografi di sekitar lokasi kegiatan meliputi data pasang surut, arus air laut dan bathimetri.

Pengamatan pasang surut dilakukan dengan pengukuran perubahan tinggi muka air selama 15 hari dengan interval pencatatan 1 jam. Mulai jam 00.00 pada hari pertama dan terakhir pada jam 24.00 hari ke 15 (atau 24 jam x 15 hari). Pengamatan pasang surut dilakukan dengan memasang palem pasut pada tempat yang tenang tidak terganggu gerakan gelombang. Posisi vertikal palem diikat dengan BM yang ada di lokasi. Data hasil pengamatan pasut selama 15 piantan dianalisis dengan menggunakan metode Admiralty untuk mendapatkan nilai MSL. Dengan metode Admiralty, nilai MSL dapat dihitung dengan terlebih dahulu menghitung nilai konstanta pasut (Mutiara dan Muhiddin, 2015)

Pengukuran arus di lokasi dengan menggunakan *Current Meter CEM Alec Electronic* digital Versi 10. Arah dan kecepatan arus dilakukan dengan pengukuran langsung (mooring) di lapangan menggunakan alat ukur arus *current meter type CEM Alec Electronic, infinity Series Versi 10*.

Pengukuran batimetri dilakukan untuk mendapatkan kontur kedalaman di lokasi studi. Peralatan yang digunakan adalah GPS, echosounder Garmin dan perahu. Echosounder dilengkapi dengan transuser. Setelah peralatan survey batimetri di pasang diperahu, maka pengukuran dimulai dengan lintasan pengukuran tegak lurus garis pantai.

Data yang tercatat selama pengukuran batimetri adalah koordinat dan kedalaman air. Proses penggambaran peta bathimetri dilakukan dengan melalui beberapa tahapan. Data hasil pemeruman ditransfer kedalam komputer melalui software *mapsource*, data koordinat dan kedalaman MSL. Data XYZ dari program Ms. Excel kemudian diolah menggunakan *software Autodesk Civil 3D* untuk menggambar garis kontur berdasarkan interpolasi nilai-nilai kedalaman yang berdekatan, selanjutnya membuat kontur batimetri.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

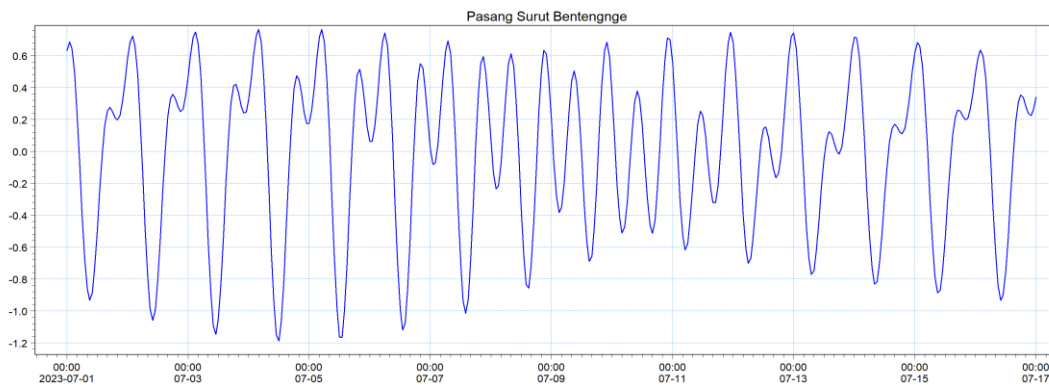
### **a. Pasang Surut**

Pasang surut merupakan gerakan naik turunnya permukaan air laut sebagai adanya gaya tarik benda-benda angkasa, terutama bulan dan matahari terhadap massa air di bumi. Pembangkitan pasang secara astronomis tersebut dapat terjadi pada samudra atau lautan yang luas. Data pasang surut digunakan untuk menentukan tinggi level muka air sekitar lokasi tertentu, sedangkan untuk mengeluarkan komponen harmonis pasang surut beserta turunan lainnya dengan menggunakan metode Admiralty. Metode tersebut digunakan untuk memperoleh konstanta harmonis pasang surut dan tipe pasang surut dari suatu daerah tertentu (Triatmodjo, 2008), seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Analisa Konstanta Harmonik Pasang Surut di Lokasi Rencana Pembangunan Kolam Labuh Bentengnge

Komponen	Amplitudo (m)	Fase (deg)
<b>M2</b>	0.4398	131.44
<b>S2</b>	0.0928	196.13
<b>K1</b>	0.3084	180.52
<b>O1</b>	0.2061	162.88
<b>N2</b>	0.0881	102.78
<b>P1</b>	0.0952	176.99
<b>K2</b>	0.0582	160.44
<b>Q1</b>	0.059	178.24

Adapun grafik perbandingan antara elevasi muka air pencatatan langsung dengan elevasi muka air hasil perhitungan dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Grafik elevasi muka air hasil analisis pasang surut pada perairan di lokasi Rencana pembangunan Kolam Labuh Bentengnge

Setelah konstanta pasut diketahui, tipe pasut dapat didefinisikan dengan menggunakan formula Formzahl (F) berikut (Mutiara dan Muhiddin, 2015):

Keterangan:

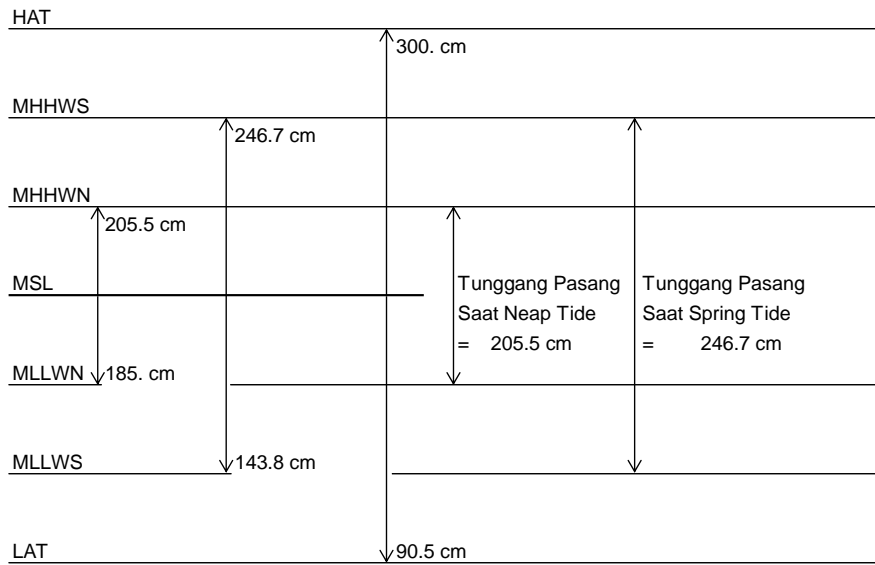
$F < 0,25$  : Pasut harian ganda (semi diurnal)

$0,25 < F < 1,5$  : Pasut campuran, harian ganda

$1,5 < F < 3,0$  : Pasut campuran, harian tunggal

$F > 3,0$  : Pasut harian tunggal (diurnal)

Dari hasil analisis di atas diperoleh nilai Formzhal (F) yaitu 0,97 yang dimana dari nilai F ini kita dapat menentukan tipe pasang surut yang terjadi. Dan untuk nilai  $F = 0,97$ , maka dapat diketahui bahwa tipe pasang surut di lokasi studi adalah pasut campuran, condong harian ganda (mixed tide prevailing semidiurnal). Dalam 1 hari terjadi 2 kali air pasang dan 2 kali air surut. Selanjutnya tunggang pasang di lokasi studi dapat dihitung dan hasilnya seperti berikut.

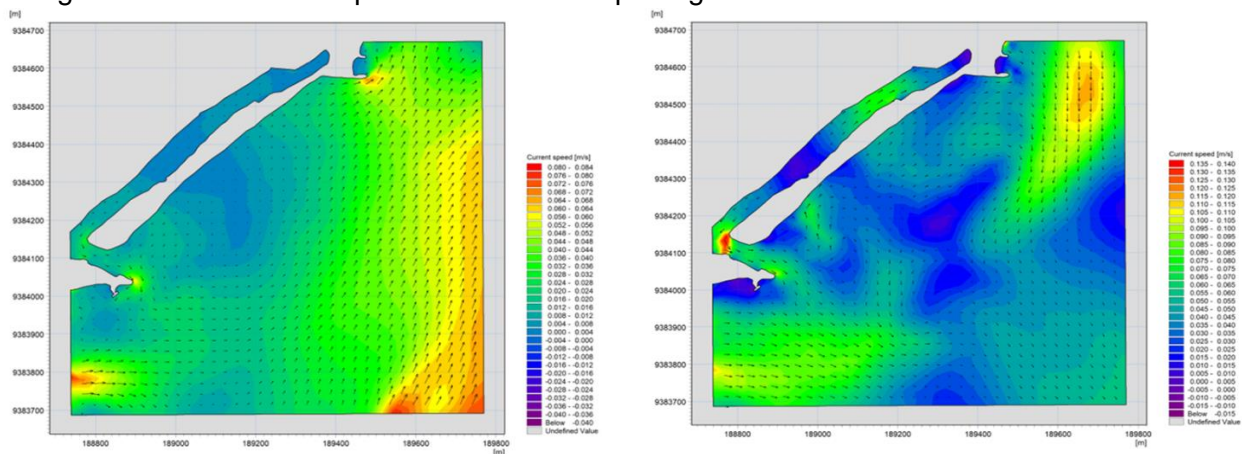


Gambar 2. Tunggang Pasang di Lokasi Studi

b. Arus

Pola arus yang terjadi di kondisi perbani merupakan air laut yang mengalami air pasang yang menuju surut. Sementara pada kondisi purnama, merupakan fase air surut menuju pasang dengan kenaikan air yang signifikan.

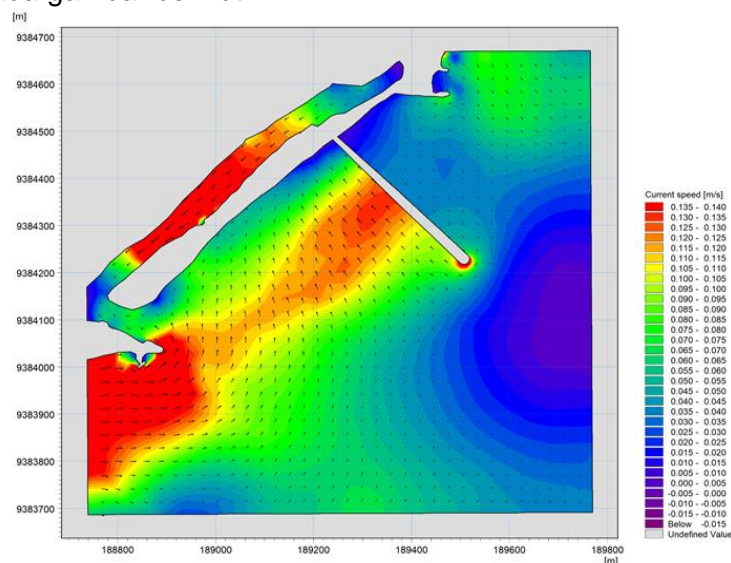
Secara umum, kondisi arus dari hasil analisa pemodelan numerik dengan menggunakan perangkat lunak *MIKE-21* dapat divisualisasikan pada gambar berikut:



Gambar 3. Keadaan pola arus hasil pemodelan numerik di lokasi Rencana pembangunan Dermaga Kolam Labuh Bentengge pada saat Perbani dan Purnama

Dari visualisasi hasil pemodelan arus di atas dapat dilihat bahwa pola arus pada perairan di sekitar lokasi Pembangunan Dermaga Kolam Labuh Bentengge memiliki 2 arah dominan pada saat pasang maupun surut. Pada saat air menuju pasang arus akan bergerak ke barat, sedangkan saat keadaan menuju surut arus bergerak ke arah timur. Sementara itu, kondisi arus saat pasang perbani maupun purnama terlihat memiliki perbedaan dari segi kecepatan arus. Saat pasang perbani, kecepatan arus hanya mencapai sekitar 0,07 m/s, sedangkan pada saat pasang purnama kecepatan arus dapat mencapai sekitar 0,14 m/s.

Sementara itu, kondisi arus yang dimodelkan ketika terbangun causeway sepanjang 400 meter dapat dilihat pada gambar berikut ini.

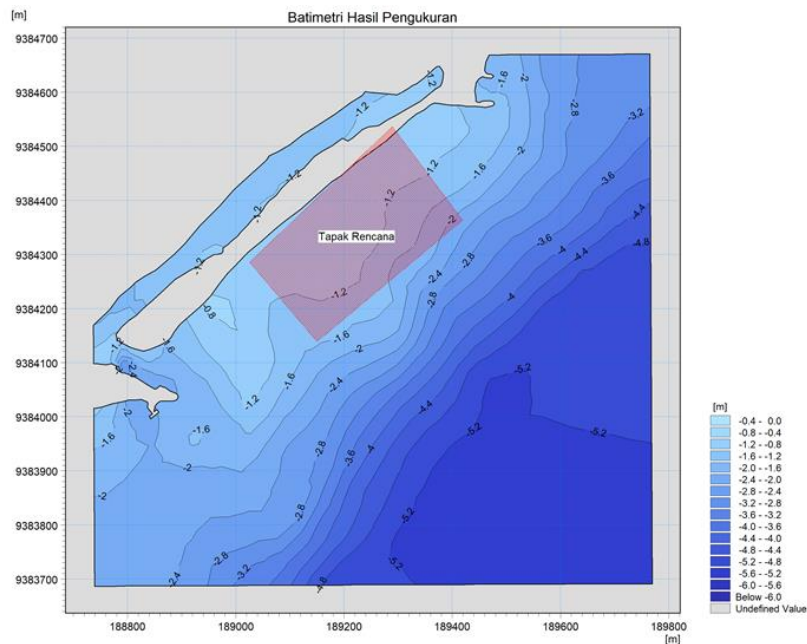


Gambar 4. Keadaan pola arus hasil pemodelan numerik di lokasi Rencana Pembangunan Dermaga Kolam Labuh Bentengnge pada saat terbangunnya causeway

Pada gambar model pola arus di atas dapat dilihat bahwa arus yang bergerak menyusuri pantai akan tertahan oleh bangunan causeway. Hal itu dapat dilihat dari kecepatan arus yang lebih cepat pada salah satu sisi causeway. Keadaan ini juga dapat mengindikasikan bahwa akan terjadi sedimentasi pada salah satu sisi bangunan causeway.

c. Batimetri

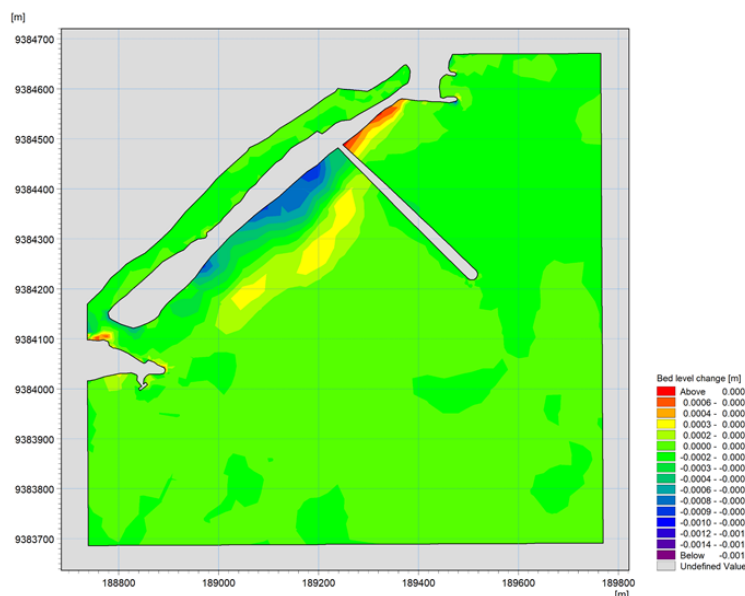
Batimetri atau kedalaman air laut merupakan ukuran kedalaman daerah perairan laut yang diukur dari atas permukaan air ke dasar laut. Peta batimetri adalah data spasial yang berisi informasi kedalaman suatu daerah perairan. Informasi batimetri dapat menggambarkan tentang kondisi struktur dan bentuk dasar perairan dari suatu daerah (Sager, 1998 dalam Prasetyoaji, 2017). Pada area perairan di sekitar lokasi pembangunan Kolam Labuh Bentengnge, terlihat bahwa kontur batimetri relatif landai, dengan kedalaman pada areal terdalam mencapai lebih dari 40 meter. Sementara itu kedalaman pada lokasi dermaga pembangunan Kolam Labuh Bentengnge adalah kurang dari 8 meter. Adapun peta batimetri 2 Dimensi di perairan Rencana pembangunan Kolam Labuh Bentengnge dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Kontur Bathymetri

d. Timbulnya Sedimentasi

Berdasarkan kondisi pola arus yang terjadi serta adanya muara sungai yang berada di sebelah barat dari lokasi, potensi terjadinya sedimentasi dan abrasi pantai setelah dibangunnya causeway kemungkinan akan menjadi lebih besar. dapat dilihat pada gambar di bawah, terjadi perubahan elevasi *bed level* setelah dibangunnya causeway. Pada sisi barat causeway terjadi penumpukan sedimen, sementara pada sisi timur terjadi penurunan elevasi *bed level*.



Gambar 6. Keadaan bed level hasil pemodelan numerik di lokasi Rencana Pembangunan Dermaga Kolam Labuh Bentengnge pada saat terbangunnya causeway

## **KESIMPULAN**

Tipe pasang surut di lokasi penelitian adalah pasut campuran, condong harian ganda (*mixed tide prevailing semidiurnal*). Dalam 1 hari terjadi 2 kali air pasang dan 2 kali air surut. pola arus pada perairan di sekitar lokasi Rencana Pembangunan Dermaga Kolam Labuh Bentengnge memiliki 2 arah dominan pada saat pasang maupun surut. Pada saat air menuju pasang arus akan bergerak ke barat, sedangkan saat keadaan menuju surut arus bergerak ke arah timur. Berdasarkan hasil penelitian, lokasi kegiatan dinyatakan layak secara kriteria hidro oceanografi untuk dibangun dermaga dan kolam labuh. Namun akibat pembangunan tersebut akan adanya terjadi penumpukan sedimen pada sisi barat causeway, sementara pada sisi timur terjadi penurunan elevasi bed level. Hal ini harus dilakukan pengelolaan agar kemudian tidak mengganggu lingkungan ekologi laut di lokasi kegiatan.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Politeknik Pertanian Negeri Pangkep yang telah mendanai pelaksanaan penelitian ini. Penelitian ini dibiayai oleh DIPA Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Sesuai dengan Kontrak Penelitian Nomor: 069/PL.22.7.1/SP- PG/2024.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Mutiara, I., Muhiddin, A.H. (2015). Pengamatan Pasang Surut Untuk Penentuan Datum Ketinggian Di Pantai Desa Parak, Kecamatan Bonto Matene, Kabupaten Selayar, Provinsi Sulawesi Selatan. *Spermonde* 2(2): 44-46.
- Prasetyoaji, R. (2017). Studi Batimetri Dan Hidro-Oceanografi Pelabuhan Benoa Bali Untuk Rencana Pembangunan Pelabuhan Dan Pengerukan Kolam Dermaga [Skripsi]. UIN Alauddin Makassar [Skripsi]. Universitas Brawijaya Malang.
- Sinaga, R., Y. (2016). Wahid, W. (2016). Dampak Keberadaan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Terhadap Pembangunan Infrastruktur dan Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat di Kelurahan Bentengnge Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba [Skripsi]. UIN Alauddin Makassar [Skripsi]. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Serang.
- Triatmodjo, B. (2008). Teknik Pantai Yogyakarta. Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada
- Wahid, W. (2016). Dampak Keberadaan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Terhadap Pembangunan Infrastruktur dan Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat di Kelurahan Bentengnge Kecamatan Ujung Bulu Kabupaten Bulukumba [Skripsi]. UIN Alauddin Makassar.