



Studi Topografi Dasar Laut di Kawasan Pesisir Perairan Desa Penyak, Kabupaten Bangka Tengah

Slamet Kristianto^{1*}, Irma Akhrianti¹, Mu'alimah Hudatwi¹

¹Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Perikanan, dan Biologi, Universitas Bangka Belitung Kampus Terpadu UBB, Desa Balunijuk, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka 33172 Indonesia

*slamet7788999@gmail.com

Abstract: *Penyak Village is one of the villages located in the Koba sub-district, Central Bangka Regency. This village is one of the villages directly adjacent to the Karimata Strait. There is a fairly long coastline of up to 3 km and structures the (breakwaters) along the coastal waters. The relationship among bathymetry, abrasion-accretion and breakwater is the occurrence of coastline reduction and coastline additions that occur along the waters. The method used in this research is primary data and secondary data. Primary data is taken directly at the research location, namely bathymetry data. And the secondary data used as research supporting data, namely tidal data. The research results show that the waters of Penyak Village have a depth of 4.4 to -0.8 m, calculated with the LLWL reference displayed on the 3D map. Tidal data is processed using the Admiralty formula, producing 9 tidal harmonic values and determining the LLWL (lower low water level) value of 16 cm, the Z0 (The height of the receding face) value of 130 cm, the HHWL (Higher High Water Level) value of 270, the MSL (Mean sea level) of 143 cm, and the Form-zahl value is 9.14. The type of tide obtained from the management of the Admiralty Formula is a single daily tide type (diurnal tide). Where in one day there is one high tide and one low tide.*

Keywords: *Bathymetry, Tidal, Admiralty Method.*

PENDAHULUAN

Desa Penyak merupakan salah satu Desa yang terletak di Kecamatan Koba, Kabupaten Bangka Tengah yang memiliki luas wilayah sekitar 75 km² dengan total jumlah penduduk sebesar 3.589 jiwa. Selain itu juga, Desa Penyak merupakan salah satu Desa yang berbatasan langsung dengan Selat Karimata. Di sepanjang Desa tersebut terdapat bukit yang berbatasan dengan pantai sehingga menjadikan perairan yang ada di Desa Penyak memiliki panorama yang indah (Suharyo 2018). Di sepanjang perairan pesisir Desa Penyak terdapat garis pantai yang cukup panjang hingga 3 km (Afriani *et al.* 2020).

Informasi mengenai batimetri sangat penting diketahui sebagai dasar penelitian, seperti pada dinamika pantai, sebagai tempat objek wisata di perairan Penyak tersebut. Salah satu pengukuran penting yang diperlukan dulu menentukan batimetri secara akurat hingga muka air terendah atau LLWL (*Lower low Water Level*) yang digunakan juga untuk kedalaman topografi. Beberapa contoh riset terkait batimetri di Indonesia seperti yang ada pada perairan Banjarmasin, Kalimantan Selatan pemetaan batimetri untuk mendukung alur pelayaran di perairan (Kusumawati *et al.* 2015). Hubungan batimetri, abrasi-akresi dan *breakwater* adalah merupakan terjadinya

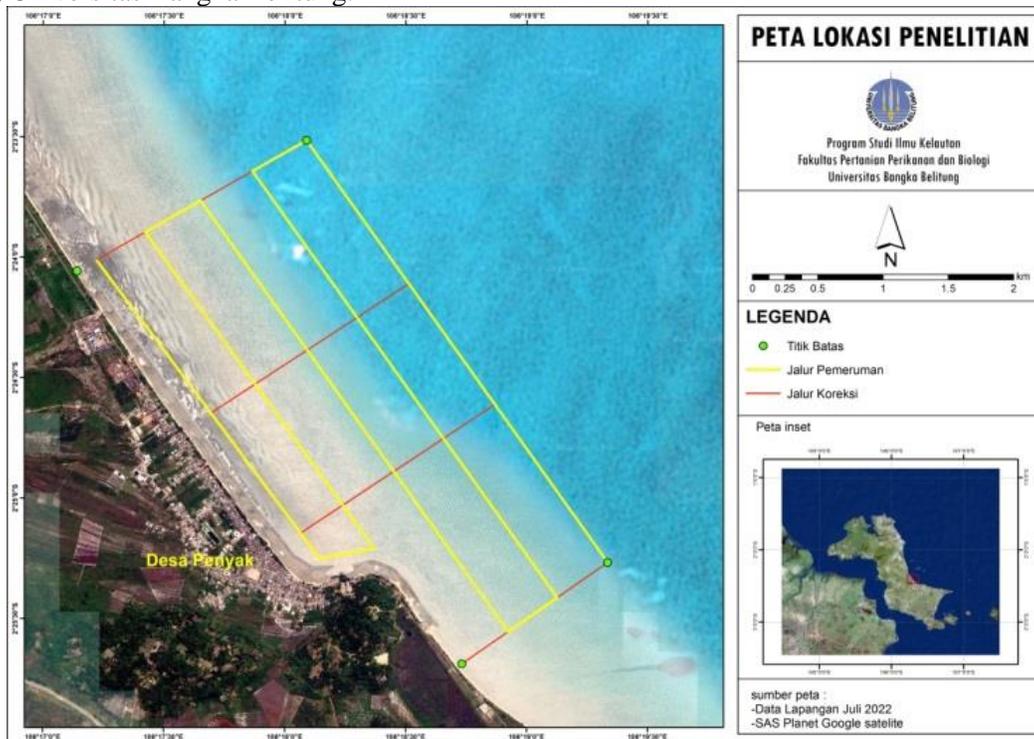
pengurangan garis pantai dan penambahan garis pantai yang terjadi di sepanjang perairan Desa Penyak.

Pengetahuan mengenai topografi dasar laut bermula dari pemetaan-pemetaan yang sudah lama dilakukan pada zaman dahulu. Mengingat jangkauan dan kemampuan yang terbatas pada penerapan visual di lingkungan bawah air, Transduser/sonar telah menjadi solusi pilihan untuk pengamatan dasar laut sejak dimulai pada tahun 1950-an (Bahri 2012). Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan kajian karena belum adanya data terbaru penelitian terkait batimetri untuk melihat perubahan batimetri yang terjadi di Perairan Penyak (Alimuddin 2020).

Kawasan pantai ini selalu ramai dikunjungi masyarakat Bangka, panorama pantai yang indah menjadikan daya tarik tersendiri di pantai Penyak. Namun sayangnya, kurangnya perhatian dari pemerintah memberi kontribusi terhadap lambannya pengembangan potensi wisata di perairan Penyak. Desa Penyak juga terdapat aktivitas penambangan timah di daerah lahan atas hilir sungai Desa Penyak. Fenomena yang ada di sepanjang pantai tersebut terdapat pemecah gelombang (*breakwater*) yang dipasang sejak 2016. Pemasangan pemecah gelombang (*breakwater*) dibuat untuk mengantisipasi terjadinya abrasi pantai yang berpotensi merusak rumah penduduk dan fasilitas publik dikarenakan sepanjang garis pantai Desa Penyak setiap tahunnya mengalami kemunduran akibat terjadinya abrasi pantai. Adanya fenomena ini juga dapat mempengaruhi topografi dasar perairan Desa Penyak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Juli 2022, penelitian ini dilaksanakan pada Kawasan Pesisir Perairan Desa Penyak, Kecamatan Koba, Kabupaten Bangka Tengah. Pengelolaan data dan Analisis data dilakukan di Laboratorium Ilmu kelautan, Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini digunakan data primer dan data sekunder. Data primer dilakukan pengambilan secara langsung pada lokasi penelitian yakni data batimetri. Sedangkan untuk data sekunder yang digunakan sebagai data pendukung penelitian yaitu data pasang surut. Data pasang surut yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Metode *Admiralty* dengan mengambil data pasang surut pada waktu pemeruman dilakukan di bulan Juni 2022. Data kondisi pasang surut ketika pemeruman diperoleh dari *BOOST Centre* (Rampengen 2015).

Analisis Laboratorium

Data hasil pemeruman kemudian diekstrak menjadi format x, y dan z pada software *Microsoft excel 2010*, nilai x dan y menunjukkan posisi koordinat dari GPS sedangkan nilai z menunjukkan nilai kedalaman dari *echosounder*. Pengolahan data berupa data posisi lintang dan bujur diolah dengan menggunakan proses transformasi data lapangan numerik menjadi data spasial melalui software *ArcGIS* (Harianto *et al.* 2019).

Data pasang surut diolah menggunakan metode *Admiralty* untuk mendapatkan nilai komponen harmonik pasang surut (M2, S2, N2, K1, O1, P1, M4, MS4, dan K2) sehingga dapat dihitung nilai *Formzahl* untuk mengetahui tipe pasang surut dan digunakan sebagai koreksi data kedalaman laut untuk memperoleh kedalaman laut sebenarnya (Kusumawati *et al.* 2015).

Pada metode *Admiralty* terdapat 9 komponen utama pasang surut yaitu M2, S2, N2, K1, O1, P1, M4, MS4, dan K2. Komponen lain yang terdapat dalam perhitungan pasang surut metode *Admiralty* sebagai berikut :

- S0 = muka air laut rata-rata
- T = waktu yang dinyatakan dalam satuan abad (36525 hari surya rata-rata), dihitung dari waktu asal yakni 00.00 GMT (*Greenwich Mean Time*) tanggal 1 Januari 1900.
- r = jarak antara pusat bulan atau matahari ke bumi
- A = amplitude komponen harmonik pasang surut
- g = kecepatan sudut pasang surut (*phase*)
- F = bilangan *Formzahl*

Data hasil pengukuran batimetri yang dilakukan tidak dapat langsung digunakan (diolah) karena masih mengandung kekurangan data koreksi pasang surut dan transduser. Besarnya koreksi pasang surut adalah nilai kedalaman (yang telah terkoreksi transduser) yang akan dikoreksi dengan nilai reduksi pada kedudukan permukaan laut saat pengukuran berlangsung. Rumusan koreksi pasang surut laut dirumuskan sebagai berikut (Soeprapto 1999):

$$rt = (TWLt - (LLWL - Z0))$$

keterangan:

- rt* : Besarnya reduksi pada data pengukuran (kedalaman)
- TWLt* : Tinggi kedudukan muka laut pada waktu pengukuran
- MSL* : Tinggi kedudukan muka air laut rata-rata
- Z0* : Tinggi kedudukan muka surutan

Setelah semua data kedalaman dilakukan koreksi pasang surut, langkah selanjutnya ialah melakukan koreksi transduser. langkah ini, data pengukuran terlebih dahulu ditambahkan terhadap nilai sarat (draft) atau kedalaman transduser pada badan kapal, kemudian hasil tersebut dikurangkan terhadap nilai koreksi pasang surut untuk mendapatkan nilai kedalaman yang

sebenarnya dengan rumusan sebagai berikut (Soeprapto 1999) :

$$D = dT - rt$$

Keterangan:

D : Kedalaman sebenarnya

dT : Data kedalaman setelah penambahan terhadap nilai kedalaman transduser

rt : Besarnya reduksi pada data pengukuran (kedalaman)

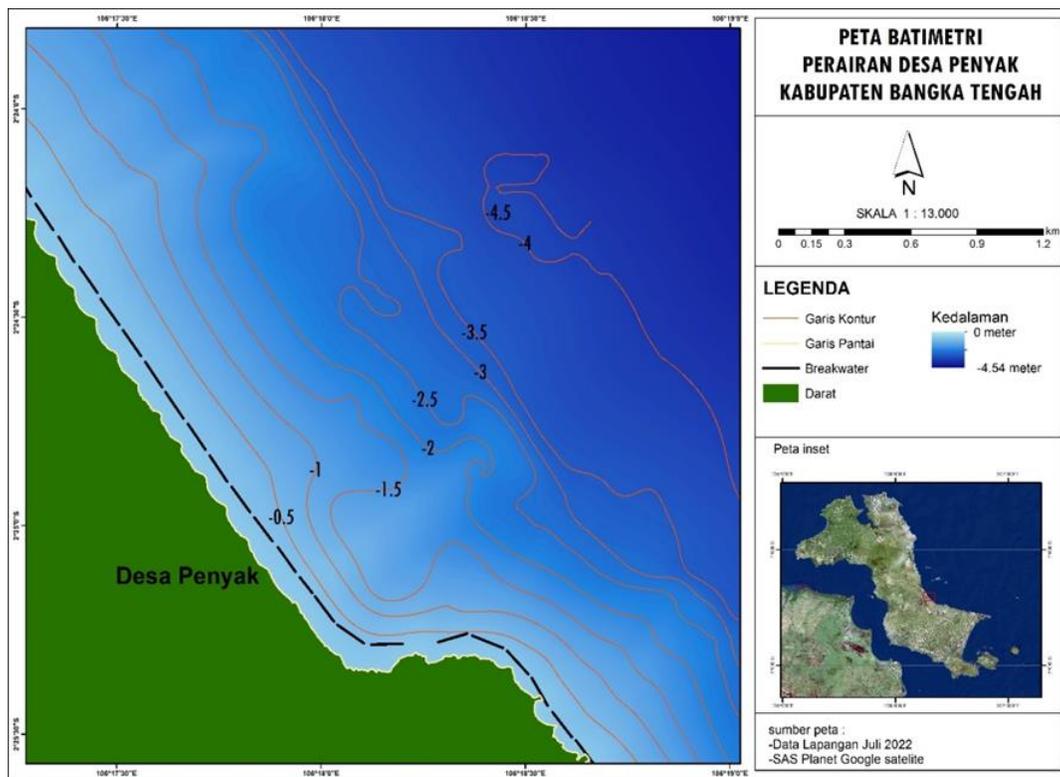
Nilai kedalaman yang lebih mendekati dengan keadaan sebenarnya diperoleh dengan melakukan koreksi terhadap nilai kedalaman transduser dan nilai pasang surut ketika pemeruman dilakukan. Data kondisi pasang surut ketika pemeruman diperoleh dari BOOST Centre (Irawan *et al.* 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran data batimetri yang telah terkoreksi, kemudian menghasilkan data kedalaman yang akurat. Data kedalaman tersebut diinterpolasi dengan menggunakan aplikasi ArcGIS dengan bantuan software Surfer 13 untuk menampilkan peta 3D batimetri.

Kondisi Topografi dasar laut di Desa Penyak

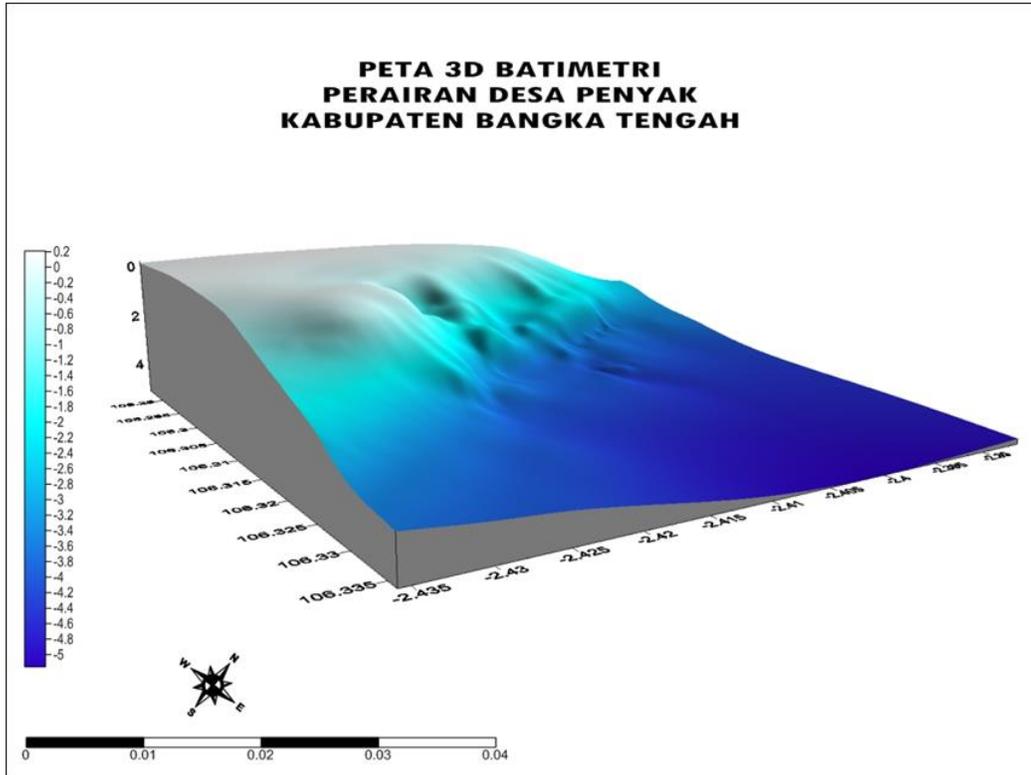
Perairan pesisir Desa Penyak memiliki kedalaman 0 m hingga -4,5 m, dengan garis kontur 0,5 m mengikuti sejajar pantai. Menunjukkan angka-angka pada garis kontur yang memiliki kedalaman di perairan dalam satuan meter pada saat Bulan Juli tahun 2022 yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kedalaman perairan pesisir Desa Penyak

Kondisi Topografi 3D di perairan Desa Penyak

Topografi dasar laut perairan Desa Penyak ditampilkan dalam bentuk 3D, untuk mendapatkan nilai kedalaman yang akurat melalui aplikasi surfer13. Warna biru pada peta menunjukkan angka kedalaman hingga surut terendah di perairan tersebut berkisar antara 4,4 m hingga -0,8 m yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta 3D Batimetri Perairan Desa Penyak, Bangka Tengah

Tabel 1. Klasifikasi Kemiringan Lereng

| Kelas | Kemiringan (Nilai Dalam Persen) | Klasifikasi |
|-------|------------------------------------|----------------------|
| A | 0-3 | Datar |
| B | 3-8 | Landai atau Berombak |
| C | 8-15 | Agak Miring |
| D | 15-30 | Miring |
| E | 30-45 | Agak Curam |
| F | 45-65 | Curam |
| G | >65 | Sangat Curam |

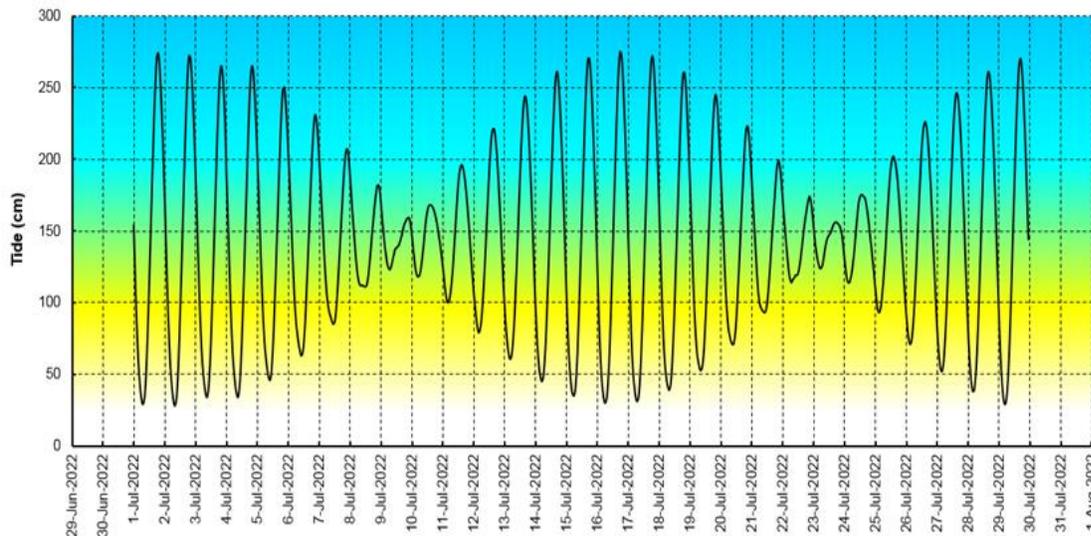
Pada Peta 3D Batimetri perairan Desa Penyak termasuk daerah *continental shelf* yaitu topografi landai yang berbatasan langsung dengan daratan memiliki kedalaman tidak lebih dari 200 m. Mempunyai *slope* (kemiringan) yang sangat landai berkisar antara 0-4 %.

Kondisi Pasang Surut di Desa Penyak

Mengetahui kondisi tipe pasang surut dan muka air laut di perairan Desa Penyak, diperlukan perhitungan data pasang surut sebagai acuan data pendukung batimetri. Dengan melakukan

kalkulasi harmonik terlebih dahulu untuk mendapatkan muka air surut, muka air rata-rata (*mean sea level*) dan tinggi air rata-rata.

Adapun data yang dihitung yaitu data sekunder pasang surut yang diambil dari *BOOST Centre* dengan data setiap jam selama 29 yang dimulai dari 01 Juli 2022 sampai 29 Juli 2022. Sebelum melakukan perhitungan data pasang surut, data yang akan dimasukkan ke dalam formula *Admiralty* perlu dilakukan *Smoothing* dan *Cleaning*. Dari tabel yang disusun diperoleh grafik hasil pengamatan pasang surut seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hasil Pengamatan Pasang Surut Selama 29 Hari

Grafik diatas dari hasil perhitungan data pasang surut per 29 hari pada Bulan Juli tahun 2022 dengan menggunakan Metode *Admiralty* menunjukkan pola teratur.

Dibawah ini adalah tabel grafik keterangan 9 konstanta harmonik pasang surut. Fenomena, dan kecepatan sudut/jam pada Metode *Admiralty* untuk pengelolaan data pasang surut bisa dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Informasi 9 Konstanta Harmonik Pasang Surut

| No | Nama Konstanta | Keterangan (Fenomena) | Kecepatan Sudut ($^{\circ}$ / jam) | Kelompok |
|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| 1 | K₁ | Deklinasi sistem Bulan dan Matahari. | 15.04106810 | Harian tunggal |
| 2 | O₁ | Deklinasi Bulan. | 13.94303560 | Harian tunggal |
| 3 | P₁ | Deklinasi Matahari. | 14.95893180 | Harian tunggal |
| 4 | S₂ | Grafitasi Matahari dengan orbit lingkaran dan sejajar ekuator. | 30.00 | Harian ganda |
| 5 | M₂ | Grafitasi Bulan dengan orbit lingkaran dan sejajar ekuator Bumi. | 28.98410150 | Harian ganda |
| 6 | N₂ | Perubahan jarak Bulan ke Bumi akibat lintasan ellips. | 28.43972830 | Harian ganda |
| 7 | K₂ | Perubahan jarak Matahari ke Bumi akibat lintasan ellips. | 30.08213630 | Harian ganda |
| 8 | M₄ | Dua kali kecepatan sudut M ₂ akibat pengaruh Bulan di perairan dangkal. | 57.96820 | Perairan dangkal |
| 9 | MS₄ | Interaksi M ₂ dan S ₂ di perairan dangkal. | 58.98410 | Perairan dangkal |

Pada Gambar 4. grafik hasil pengamatan pasang surut menunjukkan bahwa warna biru, kuning, dan juga ungu pada tabel menjelaskan tipe pasang surut di perairan Desa Penyak pada bulan Juli Tahun 2022.

Hasil Perhitungan Metode Admiralty

Proses pengolahan data pasang surut dengan Metode Admiralty ini dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel*. Sehingga perhitungan pada metode ini akan menjadi lebih efisien dan memiliki keakuratan yang lebih baik serta fleksibel untuk waktu kapanpun.

Pelaksanaan perhitungan data pasang surut Metode Admiralty yaitu data yang telah diperoleh harus dihitung dengan rumus ketetapan dan mengalikannya dengan konstanta pengali yang telah ditetapkan. Hasil dari perhitungan tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam formula pada tabel Metode Admiralty yang telah tersedia. Berikut hasil akhir konstanta harmonik antara Amplitudo (A) dan beda fase (g°) pada Metode Admiralty.

Hasil nilai komponen Harmonic Pasang surut dari pengelolaan Metode Admiralty bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai komponen harmonik Pasang Surut

RESULT 9 (NINE) HARMONIC CONSTANTS

| CONSTANTS | S ₀ | M ₂ | S ₂ | N ₂ | K ₁ | O ₁ | M ₄ | MS ₄ | K ₂ | P ₁ |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| A (Cm) | 143.1 | 6.8 | 4.0 | 1.4 | 51.2 | 47.1 | 1.4 | 1.8 | 1.1 | 16.9 |
| g (°) | 0 | 81 | 218 | 125 | 103 | 8 | 177 | 308 | 218 | 103 |

Dari hasil perhitungan menggunakan Metode Admiralty ini, dapat diperoleh jenis atau tipe pasang surut berdasarkan bilangan *Formzahl* dengan perbandingan nilai F. Berikut cara perhitungan perbandingan nilai F :

$$F = \frac{AK + AO1}{AM2 + AS2} = \frac{51,2 + 47,1}{6,8 + 4,0} = 9,14$$

Syarat :

$F \leq 0,25$ = Pasang harian ganda (semi diurnal)

$0,25 < F < 1,50$ = Pasang campuran condong ke harian ganda (*mixed tide prevailing* semi diurnal)

$1,50 < F < 3,00$ = Pasang campuran condong ke harian tunggal (*mixed tide prevailing* diurnal)

$F \geq 3,00$ = Pasang harian tunggal (*diurnal tide*)

Berdasarkan syarat bilangan *Formzahl* diperoleh nilai F untuk Metode Admiralty yaitu 9,14 $F \geq 3,00$. Maka jenis atau tipe pasang surut untuk daerah perairan pesisir desa Penyak, Pasang harian tunggal (*diurnal tide*). Hal ini berarti dalam satu hari terjadi satu kali pasang dan satu kali surut.

Dibawah ini adalah nilai akhir hasil pengelolaan data pasang surut menggunakan metode Admiralty.

| Other information: | | Vertical Datum: | |
|--------------------|----------|-----------------|----------|
| Max Water high | = 275 cm | HHWL | = 270 cm |
| Min Water high | = 27 cm | MHWS | = 154 cm |
| Range Tide | = 248 cm | MHWL | = 248 cm |
| MSL/DT/S0 | = 143 cm | MSL | = 143 cm |
| DTS | = 133 cm | MLWL | = 38 cm |
| Z0 | = 130 cm | MLWS | = 132 cm |
| CD (MLWS) | = 13 cm | LLWL | = 16 cm |
| | | CD (LAT) | = 11 cm |

| 1 year Data Model : | |
|---------------------|------------|
| Max Water high | = 289.8 cm |
| Min Water high | = 18.92 cm |
| Range Tide | = 270.9 cm |

| Low water conditions (for reduction): | |
|---------------------------------------|-----------|
| Min Water high | = 5.79 cm |

Gambar 5. Nilai-Nilai Penting Hasil Pengelolaan Data Pasang Surut Menggunakan Metode Admiralty

Nilai di atas pada Gambar 5. menunjukkan hasil dari pengelolaan data pasang surut dari perhitungan Admiralty. Dimana nilai Z0 sebesar 130 cm, HHWL sebesar 270 cm, MHWS sebesar 154 cm, MHWL sebesar 248 cm, MSL sebesar 143 cm, MLWL sebesar 38 cm, MLWS 132 cm, dan nilai LLWL sebesar 16 cm.

PEMBAHASAN

Perairan Desa Penyak merupakan kawasan yang terletak di Kecamatan Koba Kabupaten Bangka Tengah, memiliki kedalaman perairan berkisar 0 hingga 4,5 m. Dimana luas wilayah pemeruman di lapangan sepanjang 1 kilometer ke arah laut yang diukur berdasarkan *Lower low Water Level* (LLWL) muka air rendah pada saat pasut purnama atau bulan mati (Supriyadi *et al.* 2019). Menurut PERDA No 3 Tahun 2020 Pasal 17. Perairan Desa Penyak termasuk dalam zona pariwisata. Dimana Penelitian yang dilakukan di perairan Desa Penyak sebagai data awal untuk pengelolaan wilayah pesisir. Selanjutnya perlu dilakukan kajian tentang sebaran sedimen dan juga pengembangan ekowisata di daerah tersebut (PERDA 2020).

Pada saat pengambilan survei kondisi perairan Desa Penyak dalam kondisi surut menuju pasang, sehingga pengambilan data dimulai dari arah laut menuju pesisir. Di kawasan pesisir Desa Penyak memiliki garis pantai sepanjang ± 8 kilometer dan memiliki pemecah ombak (*breakwater*) sepanjang 4 kilometer yang dibangun pada tahun 2016 sampai pada tahun 2017. Tipe perairan dangkal dan juga landai memiliki pantai yang berpasir yang didominasi oleh lumpur dibagian talut pemecah ombak (*breakwater*) di sepanjang garis pantai (Radjawane *et al.* 2018). Talut pemecah ombak (*breakwater*) pada bagian bangunan ke 16 hingga 18 mempengaruhi arus yang bergerak ke arah (*breakwater*) saling bertemu yang membuat pola batimetri pada bagian tertentu tidak beraturan. Ini dikarenakan adanya pembangunan pada talut pemecah ombak yang tidak sejajar mengikuti pesisir daratan Desa Penyak yang bisa dilihat pada peta 2D pada Gambar 2 (Ahmad 2013).

Berdasarkan peta kontur kedalaman pada Gambar 2. yang berskala 1: 13.000 hasil pengukuran lapangan yang berupa garis kontur menunjukkan adanya perbedaan bentuk dan jarak antar kontur. Hasil peta kontur menunjukkan dari daerah pantai semula landai dan seiring bertambahnya jarak ke arah laut lepas kedalamannya semakin curam (Rahman *et al.* 2021). Hal ini menunjukkan pada perairan Desa Penyak bahwa garis kontur dengan kedalaman yang lebih kecil dari 5 m terlihat sangat rapat di sepanjang garis pantai sehingga ini mengindikasikan bahwa kontur topografi di perairan Desa Penyak masih termasuk landai. Berdasarkan daerah perubahan kedalaman, perairan Desa Penyak termasuk daerah *continental shelf* yaitu topografi landai yang berbatasan langsung dengan daratan memiliki kedalaman tidak lebih dari 200 m (hidayat *et al.* 2014).

Data kedalaman yang akurat tersebut selanjutnya diinterpolasi dengan menggunakan aplikasi software *Surfer 13* untuk menampilkan peta 3D pada Gambar 3. Pada peta 3D batimetri menunjukkan bahwa dasar laut di perairan Desa Penyak mempunyai *slope* (kemiringan) yang sangat landai berkisar antara

0-4 %. Kondisi kemiringan dasar laut yang sangat landai disebabkan oleh sedimentasi yang terjadi secara menyeluruh baik di wilayah perairan tersebut. Selain itu adanya gelombang dan arus yang tidak terlalu kencang mengakibatkan partikel sedimen akan mengendap dan menjadikan bentuk permukaan dasar laut menjadi landai. Topografi dasar laut di perairan Desa Penyak memiliki kedalaman berkisar antara 0,5 m hingga 4,5 meter pada Bulan Juli Tahun 2022 . Hal ini menunjukkan di dasar perairan tersebut pada zona benthik tidak terdapat adanya gundukan berupa lidah pasir atau *spit*, maupun pendangkalan laut di perairan pesisir Desa Penyak (Dewi *et al.* 2014).

Dilakukan koreksi pengukuran data batimetri yang diperoleh dari pengambilan data lapangan dan juga koreksi pengukuran data (sekunder) pasang surut dari BOOST *Centre* per 29 hari pada saat pengambilan data Bulan Juli untuk menentukan elevasi muka air laut (komsin 2013). Data pasang surut diolah menggunakan metode *Admiralty* menghasilkan komponen – komponen pasang surut, yang digunakan untuk mengetahui MSL, HHWL, LLWL dan tipe pasang surut. Nilai MSL (*Mean Sea Level*) sebesar 143 cm, (Zo) sebesar 130 cm, (LLWL) sebesar 16 cm, (HHWL) sebesar 270 cm, dan Nilai *Formzahl* sebesar 9,14 bisa dilihat pada Gambar 5. Pengelolaan dengan menggunakan formula *Admiralty* yang dilakukan di perairan Desa Penyak diperoleh nilai bilangan *Formzahl* yaitu 9,14. Nilai ini mendeskripsikan bahwa pola pasang surut yang terbentuk pada perairan Desa Penyak adalah pasang harian tunggal (Rahman *et al.* 2021)..

Hasil yang didapat dari nilai kedalaman (batimetri) dan juga tipe pasang surut di perairan pesisir Desa Penyak, menunjukkan bahwa dasar laut di daerah tersebut tergolong landai (masrukhin *et al.* 2014). Tidak terdapat gundukan pasir maupun kemiringan (*slope*) yang miring dan juga curam. Hasil akhir perhitungan nilai 9 konstanta harmonik pasang surut antara Amplitudo (A) dan beda fase (g°) yang telah diolah menggunakan Formula *Admiralty* bisa dilihat pada Tabel 3. Pengelolaan data pasang surut dengan menggunakan metode *Admiralty* hanya sebagai data pendukung untuk dilakukan koreksi data kedalaman, agar diketahui nilai *Formzahl* dan juga tipe pasang surut di daerah perairan Desa Penyak, Kabupaten Bangka Tengah (Adiyatno *et al.* 2017).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada teman-teman seperjuangan yang telah membantu penulis dalam proses pengambilan data dan penulis ucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyatno S, Rifai MA, Dewi IP. 2017. Pemetaan Karakteristik Pasang Surut dan Batimetri di Selat Semau Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Kelautan*. Vol 1(1) 45-55.
- Afriani F. 2020. Sosialisasi Teknik Penyimpanan Produk Hasil Tangkapan Laut dengan Metode Beku di Desa Penyak. *Jurnal JATTEC*. Vol. 1(2) 113-118. DOI: <https://doi.org/10.20885/jattec.vol1.iss2.art8>.
- Ahmad R. 2013. Analisis Breakwater Pada Pelabuhan Teluk Bayur Dengan Menggunakan Batu Alam, Tetrapod, dan A-Jack. *Jurnal Momentum*. Vol 15(2) : 1-14.
- Alimuddin, Aryanti D. 2020. Kajian Perubahan Garis Pantai Muara Gembong, Bekasi. *Jurnal Roma Tehnik Pertanian*. Vol 13(2) : 71-83.
- Bahri S, madlazim. 2012. Pemetaan Topografi Geofisika dan Geologi kota Surabaya. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*. Vol 2(2) : 23-28. DOI: <https://doi.org/10.26740/jpfa.v2n2.p23-28>
- Dewi LS, Ismanto A, Indrayanti E. 2014. Pemetaan Batimetri Menggunakan *Singlebeam Echosounder* di Perairan Lempar, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal OSEANOGRAFI*. Vol 4(1) : 10-17.

- Harianto K, Takwir A, Halili H. 2019. Pemetaan Batimetri Perairan Dangkal Menggunakan Algoritma Jupp Pada Citra SPOT-7 di Perairan Tanjung Tiram. *Jurnal Sapa Laut*. Vol. 4(1): 1-12. DOI: <https://doi.org/10.14710/ijoce.v2i4.9310>
- Hidayat A, Sudarsono B, Sasmiro B, 2014. Survei Bathimetri Untuk Pengecekan Kedalaman Perairan Wilayah Pelabuhan kendal. *Jurnal Geodesi undip*. Vol. 3(1) : 198-210.
- Irawan S, Fahmi R, Roziqin A, 2018. Kondisi Hidro-Oseanografi (Pasang surut, Arus Laut, Dan Gelombang laut). *Jurnal Kelautan* Vol. 11(1) : 56-58. DOI: <http://doi.org/10.21107/jk.v11i1.4496>
- Komsin MU. 2013. Perbandingan Akurasi Prediksi Pasang Surut Antara Metode *Admiralty* dan Metode *Least Square*. *Jurnal GEODID*. Vol. 9(1) : 65-72. DOI : <http://dx.doi.org/10.12962/j24423998.v9i1.746>
- Kusumawati ED, Handoyo G, Hariadi. 2015. Pemetaan Batimetri untuk Mendukung Alur Pelayaran di Perairan Banjarmasin, Kalimantan Selatan. *Jurnal Oseanografi*. Vol. 4 No. 4, 706-712.
- Masrukhin MA, Sugianto DN, Satriadi A. 2014. Studi Batimetri dan Morfologi Dasar Laut Dalam Penentuan Jalur Peletakan Pipa Bawah laut, Kabupaten Tegal. *Jurnal OSEANOGRAFI*. Vol. 3(1) : 94-104.
- PERDA No 3 Tahun 2020 Pasal 17 tentang rencana zonasi wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil Provinsi Kepulauan Bangka Belitung Tahun 2020-2040. Link : <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/156383/perda-prov-bangka-belitung-no-3-tahun-2020>.
- Radjwane IM, Saputro BS, Egon A 2018. Model Hidrodinamika Pasang Surut di Perairan Kepulauan Bangka Belitung. *Jurnal Teknik Sipil ITB*. Vol 25(2) : 121-128. DOI: 10.5614/jts.2018.25.2.5
- Rahman A, Siregar P, Panjaitan J. 2021. Pemetaan Kompleksitas Habitat Dasar Perairan Menggunakan Data Batimetri di Perairan Pulau Kemujan Karimunjawa. *Jurnal Kelautan Tropis*. Vol 24(2) : 159-166.
- Rampengan RM. 2015. Pengaruh Pasang Surut Pada Pergerakan Arus Permukaan di Teluk Manado. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 5, No. 3, 15-19.
- Soeprapto. 1999. Pasut Laut dan Chart Datum. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. *Jurnal Unila*. 196 h