

**KAJIAN BATIMETRI DAN MORFOLOGI DASAR PERAIRAN DABO
SINGKEP, KEPULAUAN RIAU**

Study of Bathymetry and Morphology of Dabo Singkep Seabed, Riau Islands Water
Rezon Fryando Purba, Hariadi, Sugeng Widada

Departemen Oseanografi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, SH Tembalang Tlp. / Fax. (024)7474698 Semarang 50275
Email: rezonpurba28@gmail.com

Abstrak

Dabo adalah nama daerah yang terletak di Pulau Singkep, Kepulauan Riau, daerah ini memiliki dermaga umum yang cukup aktif digunakan oleh masyarakat sekitar untuk keperluan nelayan dan transportasi. Perubahan nilai kedalaman serta morfologi dasar perairan Dabo Singkep penting untuk diketahui guna mendukung keselamatan pelayaran. Untuk mencapai hal tersebut, dilakukan analisis pasang surut dan batimetri di perairan Dabo Singkep, yang kemudian akan menghasilkan peta batimetri. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 31 Oktober – 26 November 2016, di perairan Dabo Singkep, Kepulauan Riau. Kegiatan pengukuran nilai kedalaman perairan menggunakan alat *singlebeam echosounder*, serta dilakukan pengukuran nilai pasang surut di dermaga Umum Dabo Singkep. Materi yang dijadikan objek studi dalam penelitian ini meliputi data batimetri dan pasang surut dan metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis secara kuantitatif. Pengolahan data hasil penelitian menggunakan perangkat lunak ArcGIS 10.2, Surfer 11, Hypack Hysweep 2015 dan Global Mapper 15. Hasil penelitian memperlihatkan tipe pasang surut di daerah ini adalah pasang surut harian tunggal, dan nilai kedalaman di perairan Dabo Singkep sebesar 0 – 36 meter. Morfologi dasar perairan datar, dengan nilai rata-rata kelerengan sebesar 0.245°. Terdapat pendangkalan berupa gosong pasir dan karang, pada daerah pesisir pantai banyak dijumpai rintangan seperti tonggak kayu, batu besar dan karang.

Kata Kunci: *Perairan Dabo Singkep, Pasang Surut, Batimetri, Morfologi, Singlebeam Echosounder*

Abstract

Dabo is a place located on Singkep Island in Riau. This place has an actively running public harbor used by local citizens to fish and to transport. Thus, seabed depth and morphological change of Dabo Singkep water are paramount to be discovered furthermore to support fishers. In order to achieve the discovery, tide and bathymetry analysis are calculated in Dabo Singkep water, resulting in a shape of bathymetry map. This research was conducted in October 31st until November 26th 2016, in Dabo Singkep water, Riau Islands. For the seabed depth measurement, singlebeam echosounder tool was utilized, and tidal value was calculated at the public harbor. The object of this study includes bathymetry and tidal data, and the method of this study is quantitative analysis method. The result data have been processed using softwares, including arcGis 10.2, Surfer 11, Hypack Hysweep 2015, and Global Mapper 15. The result shows that typical tide of this region is considered as single daily tide, and the depth of Dabo Singkep seabed is 0-36 metres under the sea. The morphology of the plain seabed shows scale of average 0.245 degree hypotenuse. Some silting is spotted as sandbars and corals, and along the coastline, some logs, rocks and corals could be seen.

Keywords : *Dabo Singkep Water, Tide, Bathymetry, Morphology, Singlebeam Echosounder.*

1. Pendahuluan

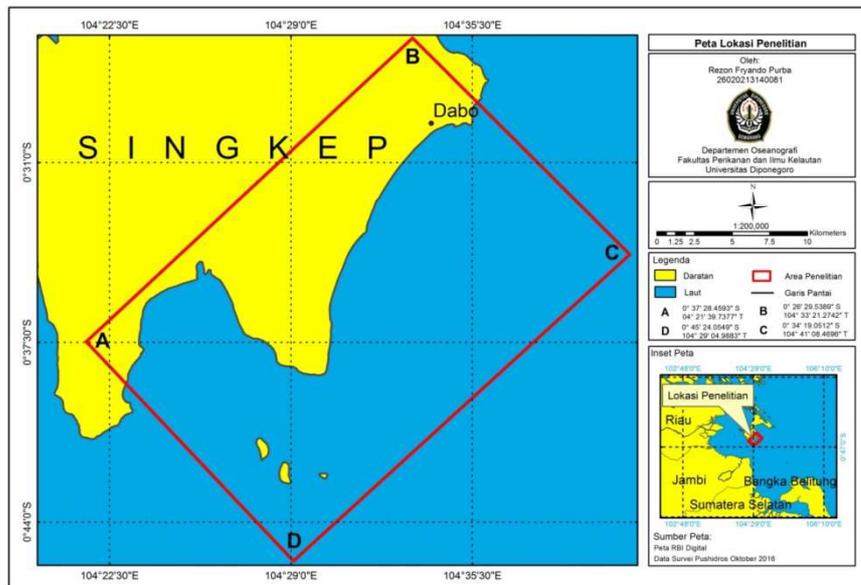
Provinsi Kepulauan Riau memiliki lima kabupaten, salah satunya adalah Kabupaten Lingga, di wilayah ini terdapat pulau Singkep dan salah satu kotanya adalah Dabo. Kawasan ini dikelilingi oleh perairan, di mana terdapat juga pelabuhan yang cukup aktif digunakan oleh nelayan dan untuk sarana penyebrangan antar pulau. Kondisi batimetri dan morfologi di daerah Dabo Singkep perlu untuk dipetakan dan digambarkan, karena Peta Laut Indonesia No.47 (Pulau-Pulau Lingga Bagian Selatan)

dikeluarkan pada tahun 2008, dan peta tersebut perlu diperbaharui untuk melihat perubahan-perubahan kedalaman yang terjadi, dan pendangkalan yang dapat membahayakan keselamatan pelayaran.

Survei batimetri dapat memberikan gambaran mengenai kondisi elevasi asli dari suatu kedalaman sebenarnya yang divisualisasikan menjadi peta batimetri. Peta batimetri yang akurat diperoleh dengan melakukan pengamatan pasang surut yang titiknya sudah diikat oleh benchmark (BM) yang ada di daerah pengamatan, yang akan digunakan untuk mengoreksi hasil dari pengamatan pasut, dimana nilai ketinggian permukaan air hasil pengamatan akan disurutkan sesuai dengan nilai pada BM. Nilai kedalaman yang diperoleh selama survei batimetri selesai dapat digunakan untuk pembuatan peta batimetri, nilai ini dapat digunakan juga untuk menggambarkan kenampakan atau morfologi dasar perairannya.

Perubahan nilai kedalaman pada perairan Dabo Singkep dapat disebabkan oleh adanya laju sedimentasi yang terjadi, hal ini dapat menimbulkan pendangkalan perairan di titik-titik tertentu. Survei batimetri penting dilakukan guna mengetahui perubahan nilai kedalaman yang terjadi, dan nantinya akan menghasilkan sebuah peta batimetri yang terbaru. Peta batimetri perairan Dabo Singkep terakhir diperbaharui pada tahun 2008 oleh Pusat Hidro-Oseanografi TNI AL, dan survei kali ini bertujuan guna memperbaharui peta yang sudah ada.

Peta batimetri yang terbaru akan membantu nelayan di Dabo Singkep dalam menjalani kegiatan mereka, dan peta ini juga dapat bersifat sebagai informasi, tergantung dengan kebutuhannya. Selanjutnya, akan dibuat gambar atau kenampakan dasar perairan di wilayah ini, dimana nantinya akan menggambarkan jika ada pendangkalan di titik tertentu, atau adanya material pada dasar perairan, yang hasilnya akan berupa gambar dalam bentuk 3 dimensi. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

2. Materi dan Metode

A. Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa data utama dan data penunjang. Data utama yang digunakan adalah data lapangan, yaitu data pasang surut, garis pantai dan kedalaman perairan. Sedangkan untuk data pendukung yaitu Peta Laut Indonesia No.47

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, yaitu metode yang menggunakan angka-angka, analisis statistik, dan rumus-rumus empiris yang sesuai dengan kaidah ilmiah untuk mendapatkan gambaran hasil penelitian. Metode penentuan lokasi penelitian yang digunakan adalah metode purposive sampling. Metode purposive sampling adalah metode pengambilan sampel dengan kriteria sampel yang diperlukan dimana titik sampel mewakili titik lain pada daerah kajian (Sugiyono, 2011).

Pengambilan data di lapangan dilakukan untuk mendapatkan nilai kedalaman perairan, data pasang surut, dan data garis pantai. Data tersebut kemudian diolah sehingga mendapatkan hasil peta batimetri dan gambaran morfologi dasar perairan Dabo Singkep. Pengambilan data lapangan dilakukan pada tanggal 31 Oktober 2016 sampai dengan 26 November 2016

Analisis Data Batimetri

Data dari hasil survei kedalaman diolah menggunakan perangkat lunak Hypack Hysweep 2015, dan data pasang surut menjadi nilai masukan untuk besarnya data kedalaman hasil koreksi yang mengacu pada nilai muka surutan. Menurut Dishidros TNI AL (2006), untuk mencari nilai kedalaman laut hasil koreksi (sebenarnya), rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$D = TWL_t - MS$$

$$D = TWL_t - (DTS - Z_0)$$

Pada dasarnya arus hasil pengukuran di lapangan merupakan arus total, yaitu arus yang terdiri dari komponen arus pasut dan arus non pasut. Arus total yang akan dipisahkan harus diuraikan menjadi arus komponen u (timur – barat) dan arus komponen v (utara – selatan) dengan:

$$U = V \sin \alpha$$

$$V = V \cos \alpha$$

Dimana:

- D = Nilai Kedalaman Hasil Koreksi
- TWL_t = Kedudukan permukaan laut sebenarnya (*true water level*) pada waktu t
- MS = Sudut
- DTS = Nilai Duduk Tengah Sementara
- Z₀ = Kedalaman muka surutan di bawah MSL / *Chart Datum*

Kemiringan dasar laut diperoleh dengan menghitung kemiringan (*slope*) menggunakan peta kontur batimetri dari hasil pengolahan data kedalaman perairan. Perhitungan kemiringan dasar laut menggunakan persamaan perangkat lunak Surfer 11 persamaan sebagai berikut:

$$\tan \alpha = \Delta H / L$$

Dimana:

- α = Besarnya sudut (α) kemiringan dasar laut (*slope*)
- ΔH = Elevasi yang diperoleh antara dua titik kedalaman (m)
- L = Jarak horizontal (tegak lurus) antara kedua garis kontur batimetri

Analisis Pasang Surut

Nilai pengambilan data pasang surut selama 29 hari dianalisis menggunakan metode *Admiralty*, yaitu metode analisis data pasang surut untuk memperoleh besarnya nilai komponen-komponen pasang surut. Analisis menggunakan metode *Admiralty* menghasilkan besarnya nilai komponen-komponen harmonik pasang surut air laut (S₀, M₂, S₂, N₂, K₂, K₁, O₁, P₁, MS₄, dan M₄).

Menurut Soeprpto (2001), dinyatakan bahwa nilai MSL, Z₀, dan LWS dapat diperoleh dari konstanta hasil analisis data pasang surut dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

- MSL (Mean Sea Level)
MSL = A (S₀)
- Z₀ (Chart Datum)
Z₀ = Σ Amplitudo konstanta pasang surut yaitu sembilan konstanta kecuali S₀ (Nilai Z₀ menggunakan versi Dinas Hidro-Oseanografi TNI AL)
- LWS (Low Water Spring) atau Muka Surutan
LWS = Duduk Tengah Sementara (DTS) – Z₀
- Tipe Pasang Surut
$$F = \frac{A_{O_1} + A_{K_1}}{A_{M_2} + A_{S_2}}$$

Dimana:

- F = Bilangan Formzahl
- A_{O₁} = Amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan
- A_{K₁} = Amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari
- A_{M₂} = Amplitudo komponen pasang surut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan
- A_{S₂} = Amplitudo komponen pasang surut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari

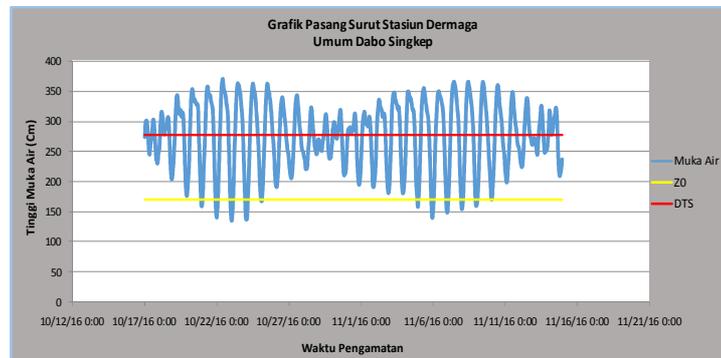
Dimana hasil dari F akan menentukan tipe pasang surutnya, dengan klasifikasi sebagai berikut:

- 0 < F < 0.025 : Pasang surut harian ganda (*semidiurnal*)
- 0.25 < F ≤ 1.50 : Pasang surut campuran condong ke harian ganda
- 1.50 < F ≤ 3.00 : Pasang surut campuran condong ke harian tunggal
- F > 3.00 : Pasang surut harian tunggal (*diurnal*)

3. Hasil dan Pembahasan

Pasang Surut

Hasil pengamatan pasang surut 29 piantan stasiun pasang surut Dermaga umum Dabo Singkep ditampilkan melalui grafik berikut dalam gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pasang Surut 29 Piantan Dermaga Umum Dabo Singkep

Data pasang surut diolah dan menghasilkan konstanta-konstanta harmonik komponen pasang surut berupa nilai S0, M2, S2, N2, K2, K1, O1, P1, MS4, dan M4. Berikut adalah nilai dari komponen pasang surut tersebut, dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Komponen Pasang Surut Dermaga Umum Dabo Singkep

Hasil Perhitungan Pasang Surut 29 Piantan										
	S0	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
A (Cm)	275	22	7	5	72	50	2	1	2	24
g (°)		50	137	4	145	67	158	194	137	145

Dari Dari nilai konstanta harmonik komponen pasang surut juga dapat diketahui sifat atau jenis pasang surut dengan cara menghitung perbandingan amplitudonya, yaitu:

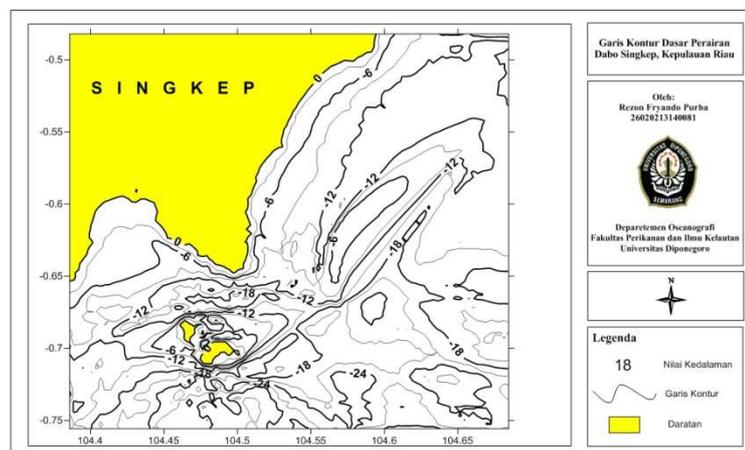
$$\begin{aligned}
 F &= (AK_1 + AO_1) / (AM_2 + AS_2) \\
 &= (72 + 50) / (22 + 7) \\
 &= 4.2
 \end{aligned}$$

Dari nilai bilangan Formzahl diatas, diketahui bahawa tipe pasang surut di sekitar perairan Dabo Singkep adalah pasang surut harian tunggal (*diurnal*).

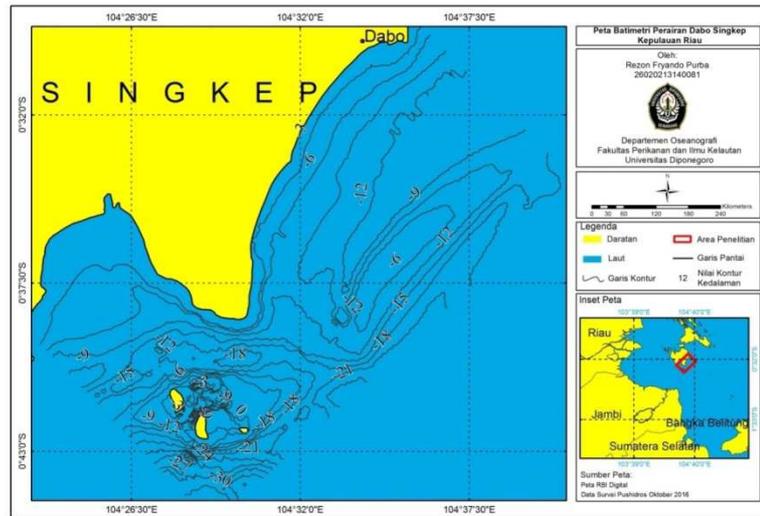
Batimetri

Pengukuran kedalaman perairan atau batimetri dilakukan menggunakan Singlebeam Echosounder Odom MK III, dengan jarak antar lajur utama sebesar 400 meter, dan jarak antar lajur silang sebesar 15x jarak lajur utama. Data hasil pengukuran kemudian dikoreksi menggunakan nilai pasang surut yang diolah sehingga mendapatkan nilai duduk sementara (DTS) 3 x 38 jam dan nilai muka surutan.

Nilai kedalaman perairan terkoreksi kemudian diinterpolasi menggunakan metode Krigging dengan bantuan perangkat lunak Surfer 11, dan menghasilkan garis-garis kontur seperti gambar 3. Hasil dari garis-garis kontur menggunakan metode Krigging kemudian dioverlay dengan daratan menggunakan bantuan perangkat lunak ArcGIS 10.2 dan menghasilkan peta batimetri, dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. Garis Kontur Kedalaman Perairan Dabo Singkep Kepulauan Riau



Gambar 4. Peta Batimetri Perairan Dabo Singkep, Kepulauan Riau

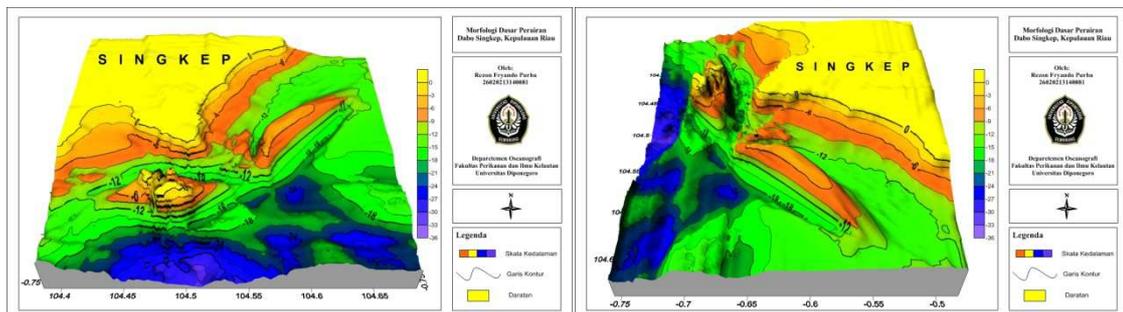
Morfologi Dasar Perairan

Data kedalaman perairan terkoreksi yang sudah dibuat garis-garis kontur dan peta batimetri, kemudian disajikan dalam bentuk 3 dimensi, hal ini bertujuan untuk memudahkan dalam mengetahui dan menganalisa morfologi dasar perairan Dabo Singkep, Kepulauan Riau. Morfologi dasar perairan dalam bentuk 3 dimensi ditampilkan dalam dua sudut pandang, dilihat dari arah Selatan dan arah Timur, ditunjukkan melalui gambar 5.

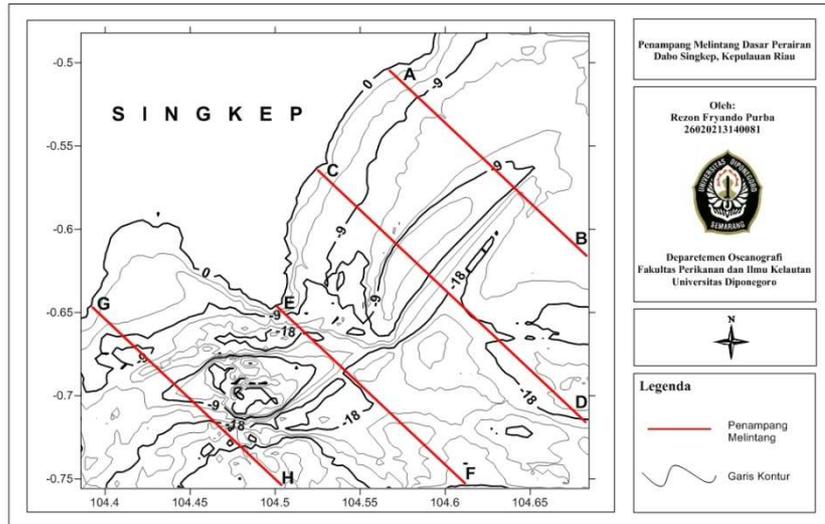
Selanjutnya morfologi dasar perairan dibagi kedalam empat bagian melalui penampang melintang, diwakili oleh garis yang melintang pada kedalaman yang berbeda. Garis penampang melintang terdiri dari garis A-B, C-D, E-F, dan G-H, pembagian ini juga bertujuan dalam memudahkan dalam mengetahui dan menganalisa morfologi dasar perairan Dabo Singkep, Kepulauan Riau. Garis penampang melintang dan kenampakannya dapat dilihat pada gambar 6 dan 7

Setelah penampang melintang dibagi kedalam empat bagian, kemudian menghitung nilai kemiringan dasar perairannya dengan menggunakan persamaan (3.5). hasil perhitungan dapat dilihat pada lampiran 7. Contoh perhitungan kemiringan dasar perairan menggunakan nilai pada penampang melintang A-B, adalah sebagai berikut:

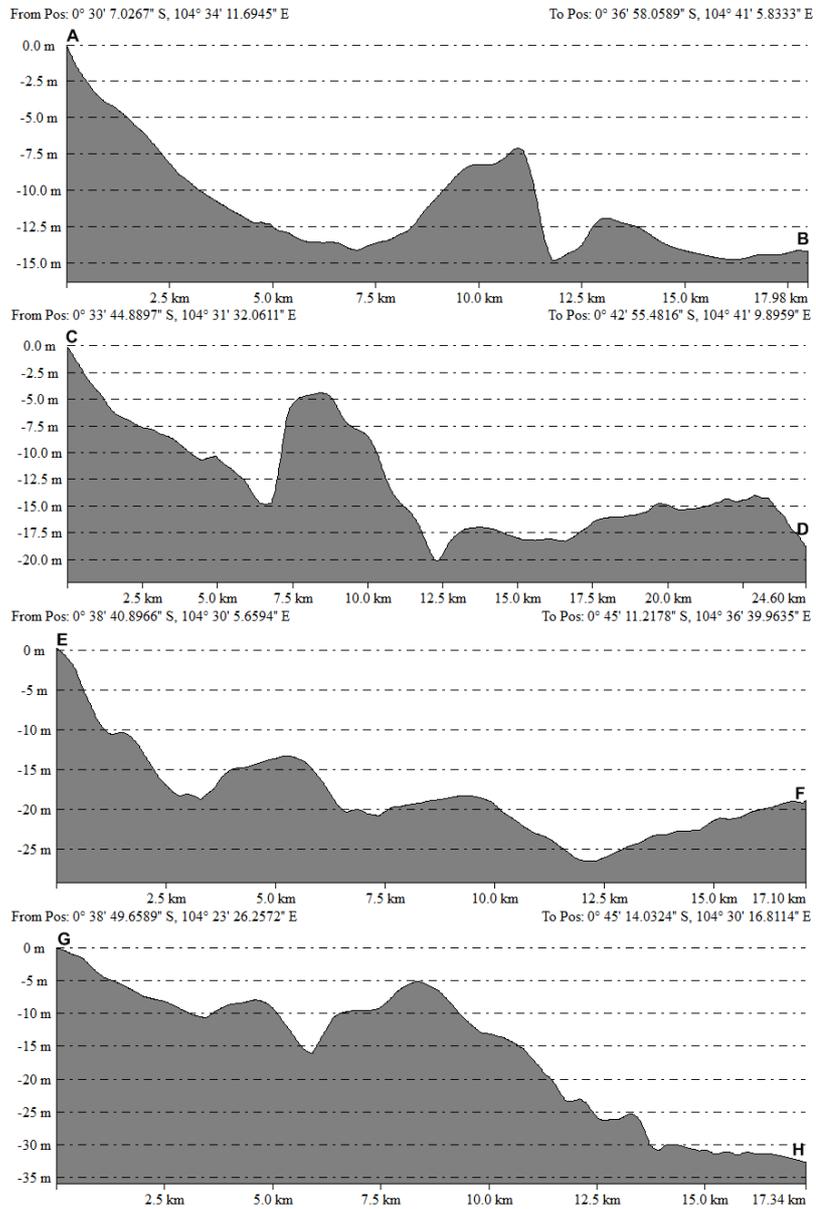
$$\begin{aligned} \tan \alpha &= \Delta H / L \\ \tan \alpha &= (H_2 - H_1) / L \\ \tan \alpha &= (10 \text{ m} - 7 \text{ m}) / 790.68 \text{ m} \\ \tan \alpha &= 3 \text{ m} / 790.68 \text{ m} \\ \alpha &= 0.21^\circ \end{aligned}$$



Gambar 5. Morfologi Dasar Perairan Dabo Singkep dilihat Dari Arah Selatan dan Timur



Gambar 6. Garis Penampang Melintang A-B, C-D, E-F, dan G-H



Gambar 7. Kenampakan Penampang Melintang A-B, C-D, E-F, dan G-H

Pembahasan

Berdasarkan hasil yang didapat, nilai bilangan Formzahl sebesar 4.2, sehingga tipe pasang surut perairan Dabo Singkep adalah pasang surut harian tunggal (*diurnal*). Tipe pasang surut ini sangat dipengaruhi oleh perubahan deklinasi bulan dan matahari (K_1) dan perubahan deklinasi bulan (O_1), dimana kedua komponen tersebut berlangsung secara harian (*diurnal*). Nilai elevasi muka air yang didapatkan dari perhitungan metode *Admiralty* dengan menggunakan data pasang surut 29 piantan adalah muka air laut rata-rata (MSL) sebesar 275 cm, Z_0 sebesar 237.8 cm. Nilai muka air tertinggi (HWL) sebesar 369.7 cm dan muka air terendah (LWL) sebesar 136 cm.

Pembuatan kontur kedalaman menggunakan perangkat lunak Surfer 11 dan ArcGIS 10.2, dengan metode interpolasi *Krigging*. Hasil dari pengolahan metode ini menghasilkan garis kontur 0 sampai dengan kontur 36, dengan interval 3 meter. Garis kontur hasil survei apabila dibandingkan (*overlay*) dengan kontur pada Peta Laut Indonesia No.47, Pulau-Pulau Lingga (Bagian Selatan), publikasi Dinas-Hidro Oseanografi TNI AL tahun 2008, secara umum adalah sama dan berkesesuaian, akan tetapi terdapat juga beberapa perbedaan pada konturnya, dapat dilihat pada lampiran 5. Secara alamiah kemungkinan perbedaan tersebut terjadi dikarenakan adanya pertumbuhan karang, sedimentasi dan abrasi oleh gelombang.

Dari model 3 dimensi dasar perairan Dabo Singkep, dapat dilihat bahwa permukaan dasar perairannya tidak rata, pada daerah tertentu terdapat nilai kedalaman yang dangkal, yang disebabkan oleh adanya gundukan pasir, lumpur, dan karang. Di sebelah timur pelabuhan Dabo Singkep, sekitar 8 kilometer tegak lurus dari garis pantai, terlihat jelas bahwa terdapat pendangkalan berupa gundukan pasir dan karang, dengan luasan area sekitar 18 km², hal ini dapat disebabkan oleh adanya sedimentasi dan abrasi oleh gelombang. Berdasarkan hasil dari penampang melintang dan perhitungan kemiringan dasar laut (lampiran 6), yang dihitung menggunakan persamaan 3.5 sebanyak 20 titik, masing-masing 5 titik pada setiap penampang melintang, dimana menghasilkan nilai kemiringan rata-rata hanya sebesar 0.2450 atau 0.407%. Dari nilai tersebut, dasar perairan Dabo Singkep dikategorikan mempunyai kemiringan lereng datar. Kategori lereng datar tersebut mengacu pada pernyataan Sunarto (1991), bahwa kriteria klasifikasi lereng terdiri dari lereng datar (0,0-2,9%), lereng landai (3,0-7,9%), lereng miring (8,0-13,9%), lereng sangat miring (14,0-20,9%), lereng curam (21,0-55,9%), lereng sangat curam (56-140,9%) dan lereng terjal (>140,9%). Secara umum, morfologi dasar perairan Dabo Singkep adalah pasir, lumpur dan karang.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Kajian Batimetri dan Morfologi Dasar Perairan Dabo Singkep, Kepulauan Riau, dapat disimpulkan bahwa kedalaman perairan Dabo Singkep sebesar 0 meter sampai 36 meter. Morfologi dasar perairan datar, tetapi di sebelah selatan pelabuhan Dabo Singkep, sekitar 8 kilometer tegak lurus dari garis pantai, dengan luasan area sekitar 18 km² pada titik 0° 39' 35.1499" S - 104° 32' 50.5450" T, terdapat pendangkalan berupa gosong pasir dan karang. Pada perairan ini banyak dijumpai karang, gosong pasir, rintangan berupa tonggak kayu dan batu besar pada daerah di sekitar pesisir pantai. Kemiringan dasar perairan Dabo Singkep dikategorikan datar, dengan nilai kemiringan rata-rata sebesar 0.245° atau 0.407%.

Daftar Pustaka

- Dishidros TNI AL. 2006. Survei Hidrografi: Perencanaan Survei Hidrografi. Markas Besar TNI Angkatan Laut Jawatan Hidro-Oseanografi, Jakarta.
- Soeprapto. 2001. Survei Hidrografi. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sugiyono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta, Bandung.
- Sunarto. 1991. Geomorphologi Pantai. Pusat Antar Universitas; UGM – Yogyakarta, 52 hlm