

STUDI KARAKTERISTIK PASANG SURUT DI PULAU SULABESI MENGUNAKAN METODE ADMIRALTY

STUDY OF TIDE CHARACTERISTICS IN SULABESI ISLAND USING ADMIRALTY METHOD

Stevi Veronica Takarendengan

Stasiun Meteorologi Klas III Emalamo Kepulauan Sula

Email : stevi.veronica@bmkgo.go.id

ABSTRAK

Pulau Sulabesi terletak dibagian selatan Kepulauan Sula dan merupakan pulau terbesar ketiga setelah Pulau Taliabu dan Pulau Mangoli. Pemilihan Pulau Sulabesi sebagai daerah penelitian karena masih kurangnya informasi mengenai hidro-oseanografi salah satunya adalah pasang surut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pasang surut di Pulau Sulabesi. Penelitian ini menggunakan data observasi pasang surut Pulau Sulabesi bulan Juli 2021 yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Dalam tulisan ini, konstanta harmonik pasang surut dihitung menggunakan Metode Admiralty. Berdasarkan data pengolahan menggunakan metode Admiralty (29 piantan) sehingga dihasilkan 9 komponen pasang surut dan menunjukkan nilai Formzahl sebesar 0.78, dengan nilai MSL sebesar 0.8 cm, nilai HHWL sebesar 210 cm dan nilai LLWL sebesar 21.9 cm. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Pulau Sulabesi memiliki tipe pasang surut campuran condong harian ganda (Mixed Tide Prevailing Semidiurnal).

Kata Kunci: Pasang Surut, Metode Admiralty, Formzahl, Mixed Tide Prevailing Semidiurnal.

ABSTRACT

Sulabesi Island is located in the southern part of the Sula Archipelago and is the third largest island after Taliabu Island and Mangoli Island. The selection of Sulabesi Island as the research area is due to the lack of information regarding hydro-oceanography, one of which is tides. This study aims to determine the characteristics of the tides on Sulabesi Island. This study uses tidal observation data on Sulabesi Island in July 2021 obtained from the Geospatial Information Agency (BIG). In this paper, the tidal harmonic constant is calculated using the Admiralty Method. Based on data processing using the Admiralty method (29 piantan) resulting in 9 tidal components and showing a Formzahl value of 0.78, with an MSL value of 0.8 cm, an HHWL value of 210 cm and an LLWL value of 21.9 cm. Based on the results of the study, it can be concluded that Sulabesi Island has a mixed type of mixed tide prevailing semidiurnal.

Keywords: Tidal, Admiralty Method, Formzahl, Mixed Tide Prevailing Semidiurnal.

1. PENDAHULUAN

Pulau Sulabesi adalah salah satu Pulau terbesar di Kepulauan Sula yang salah satu mata pencahariannya adalah Nelayan. Luas lautan mencapai $\pm 14.500 \text{ km}^2$ atau 60% dari total wilayahnya dan secara geografis mengelilingi wilayah – wilayah daratannya, dan bisa dikatakan bahwa kabupaten ini menyimpan potensi perikanan yang cukup besar. Permukaan air laut yang berbatasan dengan pantai tidak pernah memiliki nilai ketinggian yang tetap melainkan bergerak naik turun dengan periode siklus yang berbeda. Hal ini disebabkan adanya pengaruh gaya tarik bulan dan matahari terhadap bumi. Pemahaman pasang surut sangat dibutuhkan karena pasang surut merupakan salah satu aspek penting dalam mempelajari karakteristik suatu perairan (Lindawati et al, 2018).

Selain pasang surut dimanfaatkan untuk membantu kegiatan pelabuhan, seperti berangkat dan juga berlabuhnya kapal – kapal nelayan dari berbagai ukuran (Lisnawati et al, 2013), pasang surut juga dimanfaatkan oleh nelayan untuk mencari ikan. Ketika air laut sedang pasang, maka ikan – ikan banyak yang ikut terbawa hingga sangat dekat dengan pesisir pantai. Oleh karena itu diperlukan kajian oseanografi khususnya karakteristik pasang surut agar dapat diketahui dan dikenal oleh masyarakat di Pulau Sulabesi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran mengenai karakteristik pasang surut di Pulau Sulabesi. Manfaat dari penelitian ini adalah bahan informasi baik bagi instansi pemerintah, swasta, masyarakat dalam rangka mengembangkan potensi sumber daya dan dapat mengetahui karakteristik pasang surut di perairan Pulau Sulabesi.

2. DATA DAN METODE

A. Data

Data penelitian yang digunakan berupa data pasang surut selama 29 hari di Pulau Sulabesi yang bersumber dari data Badan Informasi Geospasial (BIG).

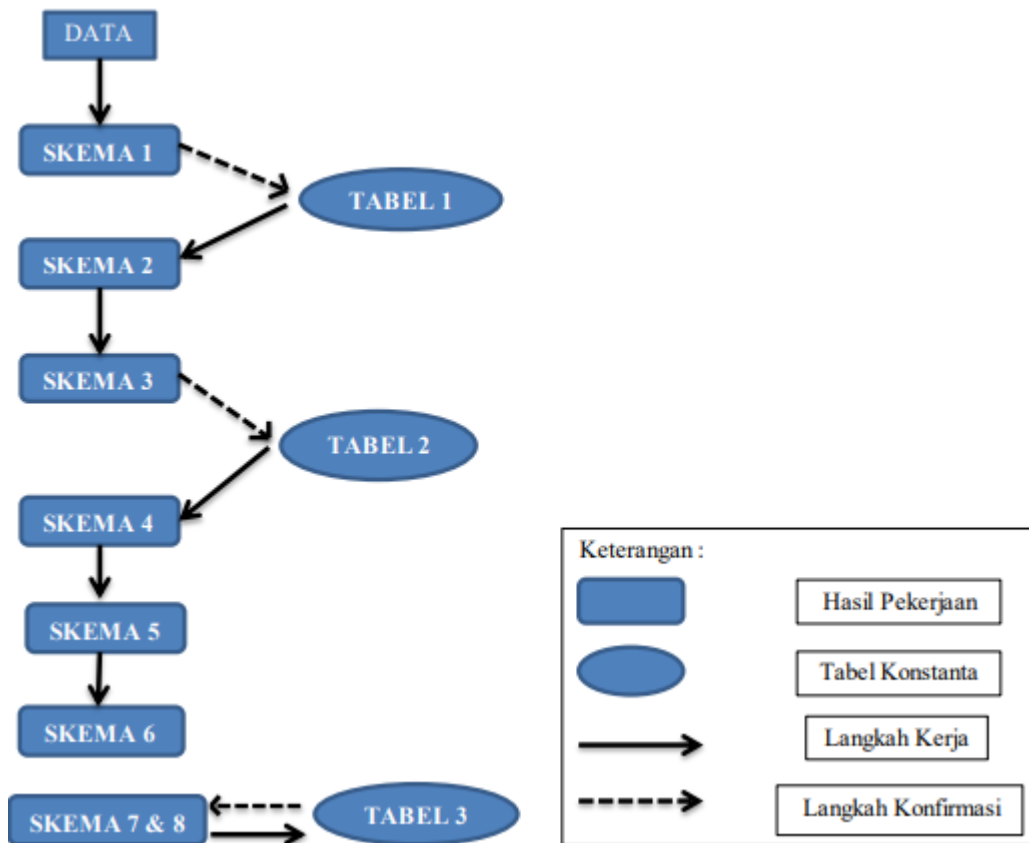
B. Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 01 – 29 Juli 2021, tempat yang diamati yaitu Pasang Surut di Pulau Sulabesi. Pasang surut menurut Dronkers (1964) adalah suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik benda – benda astronomi terutama oleh matahari, bumi, dan bulan. Tinggi pasang surut adalah jarak vertikal antara air tertinggi (puncak air pasang) dan air terendah (lembah air surut) yang berurutan. Periode pasang surut tergantung pada tipe pasang surut.

Metode *Admiralty* merupakan metode yang digubakan untuk menghitung konstanta pasang surut harmonik dari pengamatan ketinggian air laut tiap jam selama 15 piantan (15 hari) atau 29 piantan (29 hari). Metode ini digunakan untuk menentukan Muka Air Laut Rerata (MLR) harian, bulanan, tahunan atau lainnya (Suryaso, 1989).

Metode *Admiralty* adalah metode perhitungan pasang surut yang digunakan untuk menghitung dua konstanta harmonik yaitu amplitudo dan keterlambatan fasa. Proses perhitungan *Admiralty* dihitung dengan bantuan tabel, dimana untuk waktu pengamatan yang tidak ditabelkan harus dilakukan pendekatan dan interpolasi dengan bantuan tabel.

Proses perhitungan analisa harmonik metode *Admiralty* dilakukan pengembangan perhitungan sistem formula dengan bantuan perangkat lunak Excel, yang akan menghasilkan harga beberapa parameter yang ditabelkan sehingga perhitungan pada metode ini akan menjadi efisien dan memiliki keakuratan yang tinggi serta fleksibel untuk waktu kapanpun (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram Alir Pengolahan Data Pasang Surut

Berikut deskripsi skema dan tabel yang digunakan pada gambar 1.

- Skema 1 : Data tinggi pasang surut yang terdiri dari jam pengamatan dan tanggal pengamatan;
- Tabel 1 : Tabel pengali untuk skema 2;
- Skema 2 : Penyesuaian skema 1 dengan kolom sebagai X1, Y1, X2, Y2, X4 DAN Y4 dan baris sebagai tanggal pengamatan;

- Tabel 2 : Tabel Pengali untuk skema 3;
- Skema 4 : Penyesuaian skema 3 dengan kolom sebagai kombinasi X dan Y dengan 0, 2, B, 3, C, 4, dan D baris sebagai tanggal pengamatan;
- Skema 5 : Penyesuaian skema 4 dengan kolom sebagai X dan Y sedangkan baris sebagai 28 kombinasi parameter X dan Y dengan 0, 2, B, 3, C, 4 dan D pada skema 4;
- Skema 6 : Penyesuaian skema 5 dengan kolom sebagai S_0 , M_2 , S_2 , N_2 , K_1 , O_1 , M_4 , dan MS_4 dan nilai – nilai penjumlahan atau pengurangan dari skema 5.
- Tabel 3 : Tabel Parameter w/f dan W/f;
- Skema 7 dan 8 : Penyusunan hasil komponen pasang surut dengan bantuan tabel 3.

Selanjutnya data pasang surut 29 piantan (29 hari) diolah menggunakan Metode *Admiralty* untuk mendapatkan nilai komponen harmonik pasang surut (S_0 , M_2 , S_2 , N_2 , K_2 , K_1 , O_1 , P_1 , M_4 , dan MS_4), sehingga dapat dihitung nilai Formzahl untuk mengetahui tipe pasang surut. Berdasarkan nilai komponen harmonik pasang surut dapat juga dihitung nilai *Mean Sea Level* (MSL), *Highest High Water Level* (HHWL), dan *Lowest Low Water Level* (LLWL) (Pariwono dalam Ongkosono, 1989).

Menurut Triatmodjo (1999) tipe pasang surut yang ditunjukkan pada gambar dapat dibedakan menjadi empat tipe, yaitu :

1. Pasang surut harian ganda (*Semi Diurnal Tide*) $F < 0,25$

Dalam satu hari terjadi dua kali air pasang dan dua kali air surut dengan tinggi yang hamper sama dan pasang surut terjadi secara beraturan secara teratur. Periode pasang surut rata – rata adalah 12 jam 24 menit.

2. Pasang surut harian tunggal (*Diurnal Tide*) $F > 3,0$

Dalam satu hari terjadi satu kali air pasang dan satu kali air surut. Periode pasang surut adalah 24 jam 50 menit.

3. Pasang surut campuran condong ke harian ganda (*Mixed Tide Prevailing Semidiurnal*)

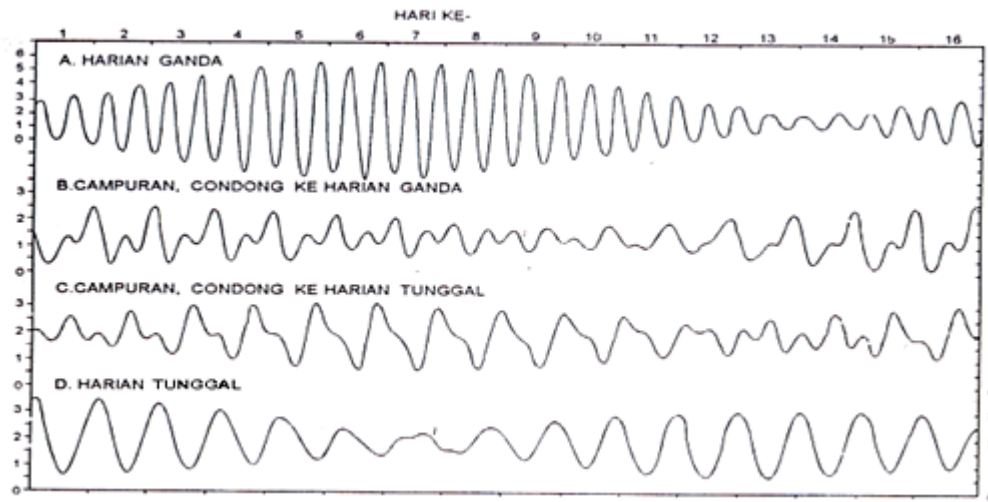
$$0,26 < F < 1,5$$

Dalam satu hari terjadi dua kali pasang dan dua kali surut, tetapi tinggi dan periodenya berbeda.

4. Pasang surut campuran condong ke harian tunggal (*Mixed Tide Prevailing Diurnal*)

$$1,5 < F < 3,0$$

Pada tipe ini dalam satu hari terjadi satu kali pasang dan satu kali surut, tetapi kadang – kadang untuk sementara waktu terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dengan tinggi dan periode yang berbeda.



Gambar 2. Tipe Pasang Surut Menurut Triatmodjo (1999)

Nilai Formzahl :

$$F = (K_1 + O_1) / (M_2 + S_2)$$

dimana :

K_1 = Amplitudo komponen pasut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari,

O_1 = Amplitudo komponen pasut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan,

M_2 = Amplitudo komponen pasut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan,

S_2 = Amplitudo komponen pasut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik matahari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data pasang surut Juli 2021 menggunakan Metode *Admiralty* menghasilkan komponen harmonik pasang surut di perairan Pulau Sulabesi sebagai berikut :

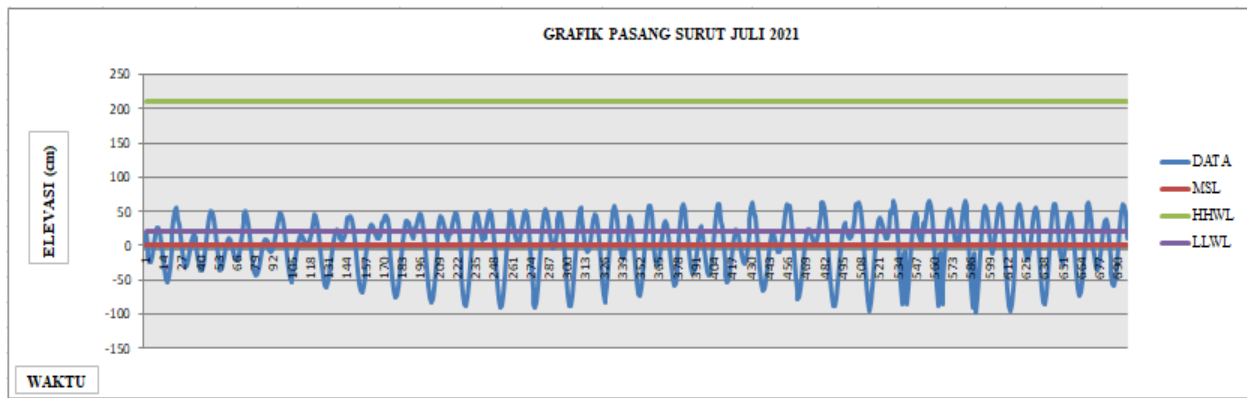
KOMPONEN	AMPLITUDO (cm)	BEDA FASE (g°)
S_0	0.8	
M_2	39.2	111.5
S_2	13.7	194.5
N_2	7.4	84
K_2	3.1	194.5
K_1	24.9	163
O_1	16.4	151.4
P_1	8.2	163
M_4	1.2	263.5
MS_4	1.9	255.7

Tabel 1. Komponen Harmonik Pasut Juli 2021 di Perairan Sulabesi

Nilai amplitudo (A) dan keterlambatan fase (g°) pasang surut perairan Pulau Sulabesi dapat dilihat pada Tabel 1, dimana nilai amplitudo tertinggi dari komponen – komponen pasang surut yang diolah dari data pengamatan adalah 39.2 cm yang merupakan nilai amplitudo dari komponen pasang surut M_2 (Amplitudo komponen pasut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan).

Melalui perhitungan dengan menggunakan nilai – nilai komponen harmonic tersebut didapatkan nilai muka air laut rata – rata (MSL) yaitu 0,8 cm, nilai muka air laut terendah (LLWL) yaitu 21,9 cm dan muka air laut tertinggi (HHWL) yaitu 210,4 cm.

Nilai *Formzahl* yang diperoleh dari hasil analisa komponen harmonik pasang surut sebesar 0.78 yang menunjukkan bahwa tipe pasang surut di Perairan Pulau Sulabesi adalah bertipe Pasang Surut condong ke harian ganda (*Mixed Tide Prevailing Semidiurnal*) dimana nilai *Formzahl* terletak pada $0.25 < F \leq 1.5$. Hasil tersebut terlihat pada grafik pasang surut pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pasang Surut Juli 2021

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan data pasang surut dan analisis dapat disimpulkan bahwa :

1. Pulau Sulabesi Kabupaten Kepulauan Sula memiliki Tipe Pasang Surut Campuran Condong Harian Ganda. Tipe pasang surut ditunjukkan dengan nilai *Formzahl* $0.25 < 0.78 \leq 1.5$.
2. Elevasi Muka Air Laut Tertinggi (HHWL) terjadi sebesar 210.4 cm dan elevasi muka air laut terendah terjadi sebesar 21.9 cm.

Dari hasil analisis pasang surut di Pulau Sulabesi ini kiranya dapat digunakan sebagai informasi dalam pengembangan maupun pengamanan daerah dipesisir.

DAFTAR PUSTAKA

- Lindawati, M.I. Jumarang, A.A. Kushadiwijayanto. 2018. Karakteristik Perambatan Gelombang Pasang Surut di Estuari Kapuas Kecil. *Jurnal Laut Khatulistiwa*. 1(3):61-66.
- Lisnawati, L.A, B. Rochaddi, D.H. Smunarti. 2013. Studi Tipe Pasang Surut di Pulau Parang Kepulauan Karimunjawa Jepara Jawa Tengah. *Jurnal Oseanografi*. 2 (3):214-220.
- Pariwono, J.I. 1989. gaya Penggerak Pasang Surut. Dalam Pasang Surut : O.S.R Ongkosongo dan Suyarso. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. Jakarta.
- Triadmodjo, Bambang., 1999. *Teknik Pantai*. Beta offset. Yogyakarta.
- Jufri Korto, M.Ihsan Jasin, Jeffry D. Mamoto. 2015. Analisis Pasang Surut di Pantai Nuangan Boltim dengan Metode Admiralty. *Jurnal Sipil Statik*. Vol.3 No.6 Juni 391 – 402.
- Jefri Solom, Arie Antasari Kushadiwijayanto, Yusuf Arief Nurrahman. 2020. Karakteristik Pasang Surut di Perairan Kuala Mempawah Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*. Vol.3.No.2. Hal 55-60.
- Andhita P. Christianti, Heryoso Setiyono, Azis Rifai. 2016. Studi Karakteristik dan peramalan pasang surut perairan Tapaktuan Aceh Selatan. *Jurnal Oseanografi*. Vol 5. 441 – 446.
- Eko Supriyadi, Siswanto, Widodo S. Pranowo. 2019. Analisis Pasang Surut di Perairan Pameungpeuk, Belitung, dan Sarmi berdasarkan Metode Admiralty. Pusat Meteorologi Maritim BMKG. Jakarta.
- Data Pasang Surut. <http://tides.big.go.id/pasut/index.html>. Akses pada 17 Juli 2021 pukul 07.38 WIT.
- Sejarah Pulau Sulabesi. https://id.wikipedia.org/wiki/Pulau_Sulabesi. Akses pada 24 Juli 2021 pukul 09.34 WIT.
- Modul 6 Pengolahan Data Pasang Surut Menggunakan Metode Admiralty. <https://www.youtube.com/watch?v=VfNowNKKBOE>. Akses pada 20 Juli 2021 pukul 10.23 WIT.