



Pengukuran Data Pasang Surut Menggunakan Kearifan Lokal Etno-Oceanografi (Suku Sama) dan Metode Admiralty di Mola Raya, Wakatobi

Pengukuran Data Pasang Surut Menggunakan Kearifan Lokal Etno-Oceanografi (Suku Sama) dan Metode Admiralty di Mola Raya, Wakatobi

Nur Khalifah^{a*}, Asmadin^a, Ratna Diah Palupi^b

^aProgram Studi Oseanografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Indonesia

^bJurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Indonesia

Article Info:

Received: 09 - 07 - 2024

in revised form: 04 - 08 - 2024

Accepted: 15 - 08 - 2024

Available Online: 12 - 11 - 2024

Keywords:

Admiralty method, tides, Sama Tribe

Corresponding Author:

*Email:

khalifahknufa@gmail.com

DOI:

<https://doi.org/10.30598/jlpvol3iss2pp21-28>

Abstrak: Pengetahuan etno-oseanografi Suku Sama di Indonesia sangat banyak dan beragam tergantung pada wilayah dan masyarakatnya, salah satunya adalah mengetahui pasang surut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui etno-oseanografi Suku Sama di Mola Raya dan analisis pasang surut dengan metode admiralty. Metode penelitian ini adalah metode eksplorasi kuantitatif. Pengumpulan data etno-oseanografi menggunakan teknik wawancara, kuesioner dan observasi langsung. Metode Admiralty menggunakan data pasang-surut (data sekunder) selama 15 hari yang diperoleh dari Stasiun BMKG Kendari. Hasil penelitian mengungkapkan bahwa Suku Sama memiliki pengetahuan lokal tentang faktor-faktor yang memengaruhi pasang-surut (*Likkas Boe*) termasuk pengamatan langsung, pola bulan, pola cuaca, pengalaman turun-temurun, dan hubungan dengan faktor eksternal seperti angin laut. Suku Sama mengamati pasang surut setiap hari selama 4 waktu yaitu, saat pagi (*lagisangan*), siang (*tinga bangi'*), sore (*kimowok*), dan malam (*sangan'*). Suku Sama di Mola Raya menyimpulkan bahwa ketinggian air laut saat pasang (*Pasolon*) mencapai $>1,5$ m dan surut (*Panggi*) $<1,5$ m. Bilangan Formzahl yang dihasilkan adalah 1,8420 berdasarkan hasil perhitungan tersebut, tipe pasang surut di lokasi penelitian adalah tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda (*Mixed Tide, Prevailing Semidiurnal*).

Abstract: The ethno-oceanography knowledge of the Sama tribe in Indonesia is extensive and diverse, depending on the region and community, one of which is understanding tides. The aim of this research is to explore the ethno-oceanography of the Sama tribe in Mola Raya and analyze tides using the Admiralty method. The research method employed is quantitative exploratory. Ethno-oceanography data collection involves interviews, questionnaires, and direct observations. The Admiralty method utilizes tide data (secondary data) over 15 days obtained from the BMKG Kendari Station. The research results reveal that the Sama tribe possesses profound knowledge about factors influencing tides (*Likkas Boe*), including direct observations, lunar patterns, weather patterns, ancestral experiences, and interactions with external factors such as sea winds. The Sama tribe observes tides four times a day: in the morning (*lagisangan*), afternoon (*tinga bangi'*), evening (*kimowok*), and night (*sangan'*). The Sama tribe in Mola Raya concludes that the sea level during high tide (*Pasolon*) reaches >1.5 m, and during low tide (*Panggi*) is <1.5 m. The Formzahl number calculated is 1.8420; based on this calculation, the tidal type in the research location is a mixed tide leaning toward a double daily tide (*Mixed Tide, Prevailing Semidiurnal*).



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Suku Sama di Mola Raya memiliki cara tersendiri untuk memperhitungkan pasang surut. Suku Sama di Mola Raya menentukan ketinggian bangunan mereka berdasarkan dinamika pasang surut. Bukti fisik berupa rumah tinggal dan perangkap ikan merupakan hasil dari pengetahuan yang tinggi tentang perhitungan pasang surut. Suku Sama di Mola Raya merupakan Suku Bajo yang memiliki ciri khas, rumah dibangun di atas perairan, sederhana dan mampu beradaptasi di lingkungan yang ekstrem, seperti ombak, arus laut, dan angin, yang menjadi denyut kehidupan mereka sehari-hari (Poedjowibowo, 2016). Suku Bajo menggunakan kata "sama" sebagai istilah untuk menunjukkan sesama kelompok dan "bagai" yang artinya masyarakat lain di luar orang Bajo, khususnya untuk masyarakat daratan (Suryanegara & Nahib, 2015).

Definisi etno-oseanografi yaitu kearifan lokal tentang perikanan dan kelautan. Definisi tersebut memberi ruang yang masih luas dari aspek kelautan yang meliputi etno tentang aspek ekologi, oseanografi fisika, perikanan maupun aspek sosialnya. Pengetahuan masyarakat terhadap pasang surut dan menyebutnya dengan *Ethno-tide*, salah satu *Ethno-tide* Suku Sama adalah perhitungan tunggang air yang disebutnya dengan Metode Suku Sama (Salnuddin & Rakhfid, 2019). Beberapa praktek pengetahuan Etno-oseanografi tersebut terdiri atas pengetahuan tentang musim, pasang surut, gelombang, kedalaman perairan, gosong pasir, daerah penangkapan ikan, dan tanda-tanda alam (Wahidin *et al.*, 2021).

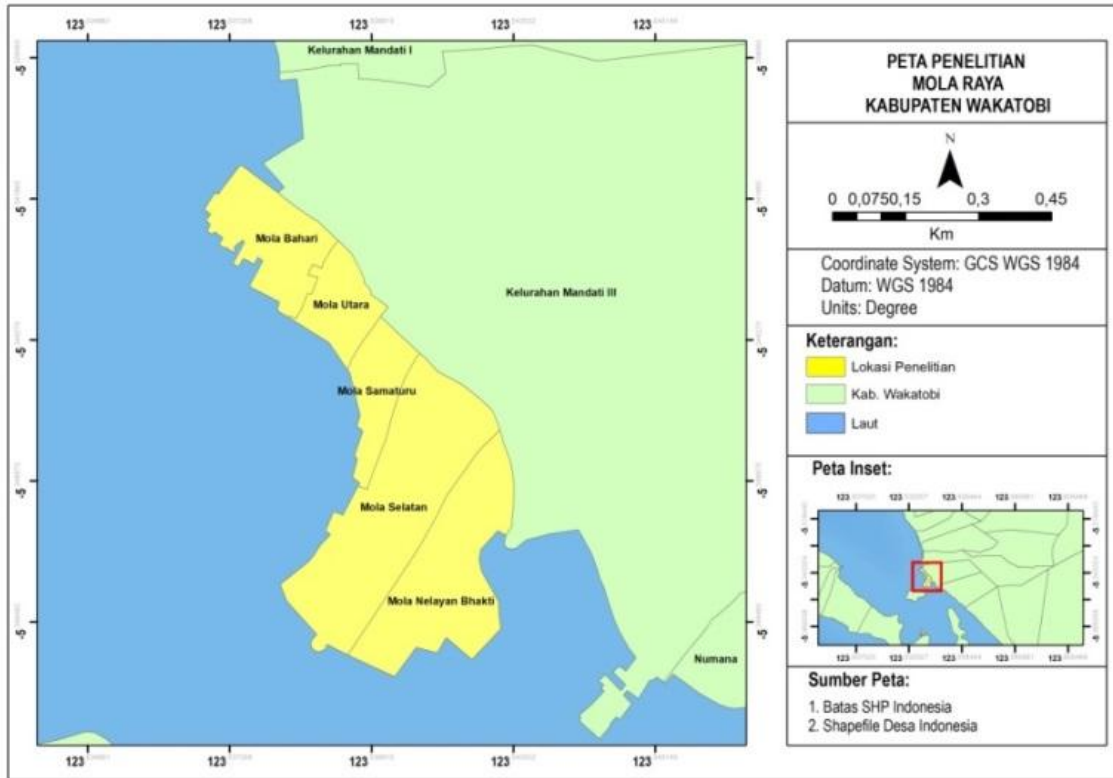
Pasang-surut (pasut) merupakan salah satu gejala alam yang tampak nyata di laut, yakni suatu gerakan vertikal (naik turunnya air laut secara teratur dan berulang-ulang) dari seluruh partikel massa air laut dari permukaan sampai bagian terdalam dari dasar laut. Gerakan tersebut disebabkan oleh pengaruh gravitasi (gaya tarik menarik) antara bumi dan bulan, bumi dan matahari, atau bumi dengan bulan dan matahari (Chen & Mao, 2018). Metode Admiralty, yaitu menghitung konstanta-konstanta pasang surut untuk mengetahui permukaan air laut rata-rata. Perhitungan dengan metode ini akan menghasilkan sembilan komponen utama, yaitu: komponen semi diurnal (S_2 , M_2 , K_2 , N_2), komponen diurnal (O_1 , K_1 , P_1) dan komponen perairan dangkal (M_4 dan MS_4) (Ulum & Khomsin, 2013).

Hasil dari penelitian ini diharapkan akan memberikan wawasan mendalam mengenai bagaimana kearifan lokal etno-oseanografi dapat diterapkan dalam pengukuran pasang surut. Hal ini mencakup identifikasi elemen-elemen kearifan lokal yang memiliki relevansi langsung dengan dinamika pasang surut, serta bagaimana informasi ini dapat diterjemahkan ke dalam parameter-parameter yang dapat diukur menggunakan metode Admiralty. Penelitian ini memiliki potensi untuk memberikan manfaat yang lebih luas, seperti mendukung upaya konservasi ekosistem laut yang berharga di Wakatobi dan menjaga warisan budaya Suku Sama dalam konteks perubahan lingkungan global.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - November 2023. Penelitian ini berlokasi di Mola Raya. Lokasi penelitian ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian melibatkan data primer (etno-oseanografi) dan sekunder (data pasang-surut). Pengumpulan data etno-oseanografi yakni dengan melakukan wawancara mendalam dengan masyarakat Suku Sama di Mola Raya untuk mendapatkan informasi tentang pengetahuan tradisional Suku Sama tentang dinamika pasang surut. Selanjutnya menyebar kuesioner kepada informan pendukung sebagai data pendukung dalam penelitian ini. Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2013). Dalam proses wawancara, terlebih dahulu mengidentifikasi istilah lokal dan konsep-konsep yang digunakan oleh Suku Sama untuk menggambarkan pola pasang surut dan fenomena terkait lainnya (Rudito & Melia, 2008). Menganalisis informasi yang diperoleh dari wawancara dan membandingkannya dengan pengetahuan ilmu oseanografi yakni perhitungan pasang surut menggunakan metode admiralty. Mencocokkan istilah, konsep, dan pola yang dijelaskan oleh Suku Sama dengan konsep ilmu pasang surut dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Melakukan validasi terhadap pengetahuan etno-oseanografi yang diperoleh melalui perbandingan dengan data oseanografi ilmiah yang ada. Mencari persamaan dan perbedaan antara pengetahuan lokal dan pengetahuan ilmiah yang dapat digunakan untuk menentukan dinamika pasang surut. Selanjutnya menyebar kuesioner kepada informan pendukung sebagai data pendukung dalam penelitian ini.

Data Sekunder yakni Data mengenai pasang surut air laut diperoleh dari Stasiun Meteorologi Maritim Klas II Kendari rekaman selama 15 hari dengan interval pengukuran setiap 1 jam. Stasiun pengamatan Pasang surut berada di lokasi/wilayah Kab. Wakatobi (Garis Lintang: 5°20'19.15"S,

Garis Bujur: 123°31'55.76"T). Data pasang surut ini kemudian dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel*, di mana Metode Admiralty diterapkan untuk mengukur dan menghitung tinggi air laut. Selanjutnya, dilakukan analisis mendalam terhadap data perhitungan tinggi air yang diperoleh dari Metode Admiralty.

Metode Analisis Data

Menganalisis data perhitungan tunggang air yang diperoleh dari pengetahuan etno-oseanografi Suku Sama. Mencari pola, faktor-faktor kunci, dan pendekatan yang digunakan dalam perhitungan Suku Sama.

Menganalisis data perhitungan tunggang air yang diperoleh dengan menggunakan Metode Admiralty. Analisis harmonik dengan metode Admiralty mempunyai 3 tahapan yaitu tahap pertama, tahap kedua dan tahap ketiga yang disusun dari skema 1 sampai dengan skema 8 (Pasaribu *et al.*, 2022). Metode Admiralty adalah metode penghitungan konstanta pasang surut dari pengamatan harmonik permukaan laut setiap jam selama 15 pian (15 hari) atau 29 pian (29 hari). Metode ini digunakan untuk menentukan *Mean Sea Level* (MSL) harian, bulanan, tahunan atau lainnya. (Korto, *et al.*, 2015). Formzahl adalah bilangan untuk menentukan tipe pasang surut, menggunakan persamaan (1) :

$$F = \frac{(O1 + K1)}{(M2 + S2)} \quad (1)$$

Keterangan:

F :bilangan Formzahl

O1 :amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan

K1 :amplitudo komponen pasang surut tunggal utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan dan matahari

M2 :amplitudo komponen pasang surut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik bulan

S2 :amplitudo komponen pasang surut ganda utama yang disebabkan oleh gaya tarik matahari

HASIL DAN PEMBAHASAN

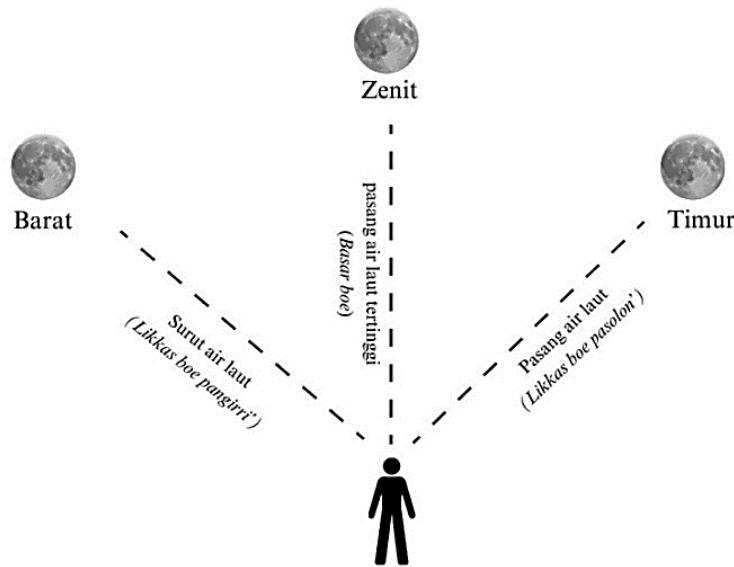
Karakteristik Dinamika Pasang Surut Suku Sama di Mola Raya

Suku Sama melakukan pengukuran dan perhitungan tinggi air laut berdasarkan pasang surut dengan beberapa metode, seperti pengamatan langsung. Suku Sama secara langsung memantau kondisi laut, terutama fenomena pasang surut. Mereka menggunakan titik referensi di pantai dan mengamati perubahan tinggi air laut secara teliti. Pemantauan dilakukan pada waktu-waktu tertentu dalam sehari, seperti pagi (*lagisangan'*), siang (*tinga bangi'*), sore (*kimowo'*), dan malam (*sangan'*). Suku Sama telah mengembangkan pemahaman mendalam tentang siklus pasang surut, membedakan antara pasang (*Pasolon'*) dan surut (*Pangngiri'*). Kearifan laut lokal masyarakat yang diterapkan pada fenomena laut dan interaksinya dengan lingkungan laut disebut Etno-oseanografi (Salnuddin *et al.*, 2015).

Suku Sama di Mola Raya memahami pengaruh fase bulan terhadap pasang surut, menandakan ketergantungan mereka pada lingkungan alam. Suku Sama mengamati posisi bulan di timur (*Pasolon'*), di tengah langit (*Basar solon'*), dan di barat (*Pangngiri'*). Pengetahuan ini memberikan

wawasan tentang kapan pasang surut akan terjadi, memengaruhi aktivitas seperti penangkapan ikan dan navigasi.

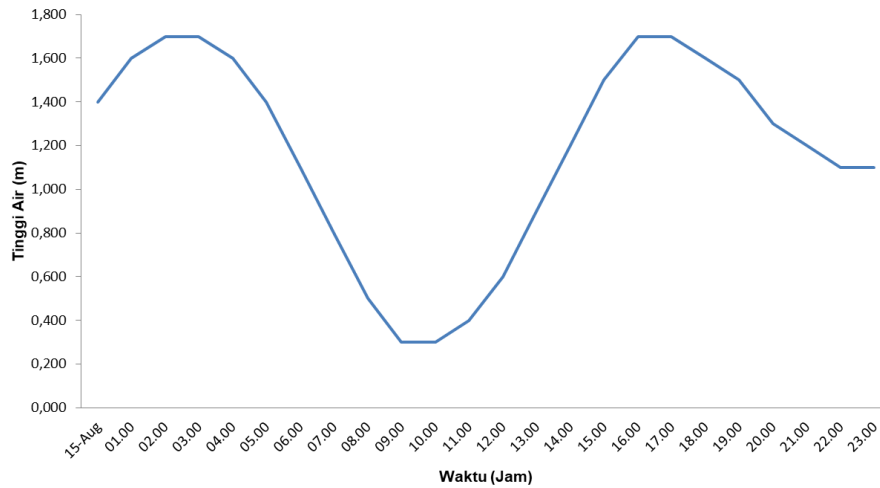
Suku Sama memperhatikan pola cuaca, khususnya kecepatan dan arah angin, yang dapat memengaruhi tinggi air laut. Angin laut dapat mendorong air laut ke pantai, memengaruhi tinggi pasang surut. Pemahaman ini membantu mereka memprediksi perubahan tinggi pasang surut tergantung pada kondisi cuaca tertentu. Pengetahuan tentang pasang surut dan pola alam diwariskan dari generasi ke generasi dalam Suku Sama. Pengalaman hidup dekat pantai memberikan pemahaman mendalam terhadap dinamika pasang surut (Umar, 2019). Suku Sama memiliki kepekaan terhadap tanda-tanda alam, membaca gelombang, arah angin, dan gerakan air laut.



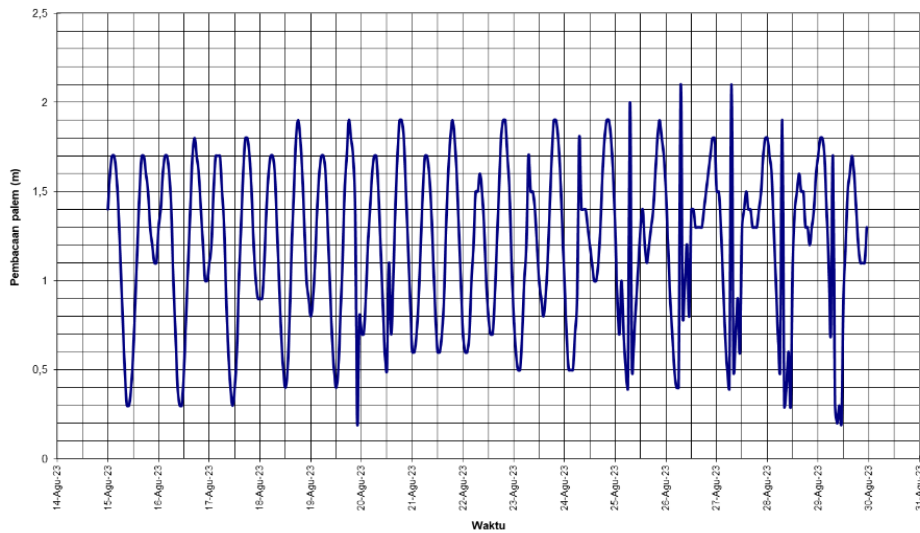
Gambar 2. Ilustrasi pengamatan pasang surut berdasarkan pola Bulan oleh Suku Sama

Analisis Pasang Surut Menggunakan Metode Admiralty

Hasil akhir dari pengolahan pasang surut selama interval 15 hari (tanggal 15 Agustus 2023 sampai 29 Agustus 2023) adalah diperolehnya nilai konstanta harmonik pasang surut yang dapat digunakan untuk mencari bilangan Formzahl. Nilai Formzahl (F) diperoleh dengan membagi penjumlahan amplitudo komponen K1 dan O1 dengan penjumlahan amplitudo komponen M2 dan S2. Berdasarkan Persamaan 1, diperoleh nilai bilangan Formzahl untuk lokasi Kab. Wakatobi (Garis Lintang: 5°20'19.15"S, Garis Bujur: 123°31'55.76"T) sebesar 1,8420. Hasil perhitungan bilangan Formzahl berada pada rentang $0,25 < F < 1,50$ sehingga tipe pasang surut di lokasi adalah tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda (Mixed Tide, Prevailing Semidiurnal). Pasang surut campuran condong ke harian ganda (Mixed Tide, Prevailing Semidiurnal). Untuk mengetahui nilai pasang terendah dan pasang tertinggi dilakukan dengan cara menampilkan grafik pengamatan pasut per 1 piantan sampai dengan 15 piantan, sebagai contoh seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Pembacaan Nilai Grafik Pasut 1 Piantan



Gambar 4. Grafik Pasang-Surut di Stasiun Wakatobi

Analisis Harmonik pasang surut bertujuan untuk memperoleh komponen harmonik pasang surut berupa nilai amplitudo dan fase dari data hasil pengamatan. Nilai komponen harmonik tersebut selanjutnya dapat digunakan untuk memperoleh jenis pasang surut serta elevasi muka air pada daerah pengamatan. Perhitungan komponen pasut dilakukan menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel, dengan metode Admiralty. Hasil Komponen harmonik dari dua data pengamatan pasang surut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil akhir pengolahan data pasang surut

	S0	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
A(CM)	1,51	1,55	71,23	1,50	125,58	8,47	5,94	3,87	13,00	15,00
g^0	52,64	191,91	321,34	223,81	342,72	85,51	213,96	321,00	44,00

Penjelasan mengenai komponen harmonik pasang surut tersebut dijelaskan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Komponen harmonik pasang surut (Sidabutar, Sasmito dan Amarrohman, 2016)

Tipe Pasang Surut	Simbol	Kec. Sudut ($^{\circ}$ /Jam)	Periode (Jam)	Keterangan
Ganda	M ₂	28,9841	12,42	Dipengaruhi oleh Bulan Utama
	S ₂	30	12,00	Dipengaruhi oleh Matahari Utama
	N ₂	28,4397	12,66	Dipengaruhi oleh akibat lintasan bulan berbentuk elips
	K ₂	30,0821	11,97	Dipengaruhi oleh lintasan matahari berbentuk elips
Tunggal	K ₁	15,0411	23,93	Dipengaruhi oleh deklinasi Bulan dan deklinasi matahari
	O ₁	13,943	25,82	Dipengaruhi oleh deklinasi Bulan Utama
	P ₁	14,9589	24,06	Dipengaruhi oleh deklinasi Matahari Utama
Perairan Dangkal	M ₄	59,97	6,21	Kecepatan sudut dua kali kecepatan sudut M ₂
	MS ₄	59,98	6,10	Merupakan modulasi dari M ₂ dan S ₂ dengan kecepatan sudut jumlah kecepatan sudut M ₂ dan S ₂

Elevasi muka air penting pada tipe ini menggunakan nilai A komponen harmonik menghasilkan elevasi muka air penting yaitu *Mean High Water Spring* (MHWS) sebesar 72,74 cm, *Mean Low Water Spring* (MLWS) sebesar -72,80 cm, dan *Mean Sea Level* (MSL) sebesar 27,35 cm.

SIMPULAN

Pengukuran dan perhitungan tunggang air berdasarkan Suku Sama dilakukan dengan mengamati kondisi laut secara langsung untuk melihat apakah air laut sedang surut atau pasang. Suku Sama memiliki pengetahuan tentang pengaruh bulan terhadap pasang surut. Ketika bulan purnama atau perbani terjadi, pasang surut cenderung lebih tinggi. Suku Sama juga mengamati pola cuaca, seperti angin dan awan. Pengetahuan tentang pasang surut dan pola alam ini telah diwariskan dari generasi ke generasi dalam suku Sama. Suku sama juga mengamati bahwa angin laut yang kuat dapat mempengaruhi tinggi rendahnya pasang surut. ditemukan bahwa jika tinggi air laut >1,5 meter dianggap sebagai pasang air laut (*Pasolon'*) oleh Suku Sama dan <1,5 meter sebagai surut air laut (*Pangngirri'*).

Metode perhitungan pasang surut menggunakan Metode Admiralty menghasilkan dua konstanta harmonik yaitu amplitudo dan beda fase. Proses perhitungan dengan metode ini ialah menggunakan bantuan tabel dan beberapa skema perhitungan. Dari hasil perhitungan bilangan Formzahl menunjukkan bahwa tipe pasut di lokasi penelitian adalah masuk pada klasifikasi tipe pasut campuran condong harian ganda (*mixed tide prevailing semidiurnal*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada warga Mola Raya yang telah membantu dan bersedia diwawancarai peneliti selama dilapangan, Terimakasih kepada Bapak Hartono dan Bapak Mukmin Rabbana yang telah membantu menjelaskan tentang etno-oseanografi Suku Sama kepada peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen J, Mau T. 2018. Camera-based peripheral edema measurement using machine learning. *Proceedings - 2018 IEEE International Conference on Healthcare Informatics, ICHI 2018*, XXXII(1), 457–458. <https://doi.org/10.1109/ICHI.2018.00101>
- Korto J, Jasin MI, Mamoto JD. 2015. Analisis Pasang Surut di Pantai Nuangan (Desa Iyok) Boltim Dengan Metode Admiralty. *Sipil Statistik*, 3(6), 391–402.
- Pasaribu RP, Sewiko R, Arifin A. 2022. Application of The Admiralty Method to Process Tidal Data in the Waters of The Nasik Strait - Bangka Belitung. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 10(1), 146. <https://doi.org/10.35800/jip.v10i1.39719>
- Poedjowibowo D. 2016. Permukiman Suku Bajo di Desa Tumbak. *Jurnal Arsitektur DASENG UNSRAT Manado*, 5(2), 59–67.
- Rudito B, Melia F. 2008. Metode Pemetaan Sosial. *Bandung: Rekayasa Sains*.
- Salnuddin, Nurjaya IW, Jaya I, Natih NMN. 2015. Perhitungan tunggang air pasang surut berdasarkan kearifan lokal masyarakat. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1), 347–364.
- Salnuddin, Rakhfid A. 2019. *Ethno Tide Suku Sama dalam Menentukan Karakteristik Pergerakan Pasang Surut Saat Fase “ Konda ” Nilai-Nilai Konservasi dalam Pemanfaatan Sumberdaya Pesisir Dan Laut. November 2018*.
- Sidabutar Y, Sasmito B, Amarrohman F. 2016. Analisis Sea Level Rise Dan Komponen Pasang Surut Dengan Menggunakan Data Satelit Altimetri Jason-2 (Analysis of Sea Level Rise and Tide Components Using Jason-2 Altimetry Satellite Data). *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 243–252.
- Sugiyono. 2013. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. In *Alfabeta* (Issue 465).
- Suryanegara E, Nahib I. 2015. Perubahan Sosial Pada Kehidupan Suku Bajo: Studi Kasus Di Kepulauan Wakatobi, Sulawesi Tenggara. *Majalah Ilmiah Globe*, 17(1), 67–78.
- Ulum M, Khomsin K. 2013. Perbandingan Akurasi Prediksi Pasang Surut Antara Metode Admiralty Dan Metode Least Square. *Geoid*, 9(1), 65. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v9i1.746>.
- Umar MA. 2019. Budaya Migrasi Dan Kearifan Lokal Masyarakat Suku Bajo Dalam Mengelola Sumber Daya Alam Yang Berkelanjutan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 5(1), 1–9.
- Wahidin LO, Kholis MN, Rahimah I, Science M, Asmadin, A. 2021. *Pemanfaatan Data Gelombang untuk Kebijakan Sektor Kelautan dan Perikanan* (W. Pranowo, A. R. T. D. Kuswardani, & E. B. Djatmiko (eds.); Issue February 2022). IPB Press.