



Analisis Pasang Surut di Kawasan Pantai Tanjung Assa Kecamatan Likupang Timur

First R. Paliling^{#a}, Cindy J. Supit^{#b}, Muhammad I. Jasin^{#c}

[#]Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

^afirstpaliling021@student.unsrat.ac.id, ^bcindyjeanesupit@unsrat.ac.id, ^csanyjasin02@yahoo.com

Abstrak

Pantai Tanjung Assa terletak di Kecamatan Likupang timur, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara dan pada posisi 1°40'38.6" N -125°04'33.0" E. Daerah pantai ini merupakan salah tempat mata pencarian bagi masyarakat sekitar dan juga terdapat fasilitas di pantai tersebut. Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi, pada saat tertentu terjadinya erosi sehingga mengakibatkan mundurnya garis pantai yang berdampak pada lokasi tempat masyarakat setempat beraktifitas keseharian. Maka dalam penataan serta pengembangan didaerah tersebut maka diperlukan penelitian mengenai perencanaan bangunan pengaman pantai. Setiap wilayah pantai pada kenyataannya memiliki kondisi pasang surut yang berbeda-beda. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan komponen, tipe pasang surut, serta elevasi muka air laut yang terjadi di Pantai Tanjung Assa Kecamatan Likupang Timur dengan Metode *Admiralty* dan *least square*. Penelitian ini menggunakan data pasang surut selama 15 hari yaitu pada bulan Juni tahun 2025 dari website Badan Informasi Geospasial, di lanjutkan perhitungan dengan menggunakan metode admiralty dan metode least square kemudian didapatkan nilai dari bilangan formzahl yang dilanjutkan dengan perhitungan menggunakan bantuan perangkat lunak microsoft excel dan program MOD-LSQ (metode least square) sehingga diperoleh tipe pasang surut serta elevasi muka air laut. Melalui hasil analisis pasang surut yang dilakukan di pantai Tanjung Assa maka diperoleh tipe Pasang Surut Campuran Condong Harian Ganda (Mixed Tide Prevealling Semi Diurnal). Elevasi muka air laut tinggi tertinggi (HHWL) terjadi sebesar 132,81cm dan elevasi muka air laut rendah terendah(LLWL) terjadi sebesar -66cm.

Kata kunci: Pantai Tanjung Assa, Metode Admiralty, Metode Least Square, pasang surut, bilangan Formzahl.

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pantai adalah daerah tepi perairan yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air surut terendah. Garis pantai adalah garis batas pertemuan antara daratan dan air laut, dimana posisinya tidak tetap dan dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut dan erosi pantai yang terjadi. Indonesia yang merupakan negara kepulauan memiliki banyak daerah pantai. Oleh karena itu pantai di Indonesia memiliki potensi yang sangat besar sebagai daerah yang sangat intensif dimanfaatkan untuk kegiatan manusia, seperti sebagai kawasan pemukiman, pelabuhan, dan juga sebagai tempat wisata. Akibat peningkatan pemanfaatan daerah pantai untuk kegiatan manusia diiringi oleh timbulnya masalah- masalah yang terjadi di daerah pantai, salah satu contoh erosi yang disebabkan oleh gelombang yang dapat mengakibatkan mundurnya garis pantai sehingga berdampak bagi kawasan pemukiman di pesisir pantai. Gelombang laut yang cukup besar terjadi pada pantai yang terletak di Tajung Assa Minahasa Utara. Apabila deretan gelombang bergerak menuju pantai secara terus menerus dapat menyebabkan terjadinya perubahan bentuk gelombang yang disebabkan oleh transformasi gelombang. Penelitian terdahulu menggunakan berbagai macam metode dalam menganalisis data pasang surut. Metode Admiralty dan metode

Least Square merupakan metode yang umum digunakan untuk menganalisa dan memprediksi elevasi pasang surut laut. Pantai Tanjung Assa terletak di Kecamatan Likupang timur, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara dan pada posisi $1^{\circ}40'38.6''$ N - $125^{\circ}04'33.0''$ E. Daerah pantai ini merupakan salah tempat mata pencarian bagi masyarakat sekitar dan juga terdapat fasilitas di pantai tersebut. Pantai tanjung assa terletak dekat dengan fasilitas-fasilitas yang dibangun pemerintah dan juga masyarakat setempat banyak melakukan aktifitas di sekitar pantai tersebut, namun terdapat abrasi dan ketika musim gelombang besar dapat mengganggu aktifitas masyarakat setempat juga berpotensi merusak fasilitas disekitarnya. Dalam hal ini sangat diperlukan data dan informasi tentang pasang surut.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana uji hasil analisa pasang surut dengan metode admiralty dan metode least square ?
2. Bagaimana uji hasil perbandingan prediksi pasang surut menggunakan metode admiralty dan metode least square ?
3. Bagaimana menentukan elevasi muka air laut yang terjadi di pantai Tanjung Assa Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara agar dapat di gunakan dalam perencanaan daerah pantai?

1.3. Batasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan yang di tinjau, maka digunakan batasan masalah seperti berikut:

1. Analisis hanya dilakukan di Pantai Tanjung Assa, Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara , Provinsi Sulawesi Utara.
2. Pengelolaan data pasang surut dilakukan dengan metode Admiralty dan least square
3. Penentuan elevasi muka air laut terhadap fenomena pasang surut.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memperoleh pengetahuan tentang teknik pantai khususnya dalam mempelajari fenomena pasang surut. Memperoleh pengetahuan tentang bagaimana cara menggunakan metode admiralty, metode Least Square dan untuk mengetahui dan mendapatkan besaran jenis dan tipe pasang surut serta mengetahui elevasi muka air laut.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Sebagai data alternatif bagi pemerintah atau instransi dalam meningkatkan keberlanjutan pembangunan infrastruktur di kawasan pantai Tanjung Assa.
2. Menjadi sumber informasi untuk pengambilan keputusan terkait pembangunan bangunan disekitar pantai.
3. Menjadi referensi bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan penelitian di bidang Teknik pantai khususnya dalam menganalisis pasang surut suatu perairan menggunakan metode admiralty dan metode Least Square.

2. Metode Penelitian

2.1. Lokasi Penelitian

Survey Lokasi dilakukan guna mendapatkan permasalahan apa yang ada di Pantai Tanjung Assa, Kecamatan Likupang Timur Kabupaten Minahasa Utara. Survey lokasi ini, yaitu inventarisasi dan identifikasi permasalahan pantai. Lokasi Penelitian terletak di Pantai Tanjung Assa Kecamatan Likupang Timur, Minahasa Utara yang secara geografis berada pada posisi $1^{\circ}40'38.6''$ N - $125^{\circ}04'33.0''$ E.

2.2. Pengumpulan Data

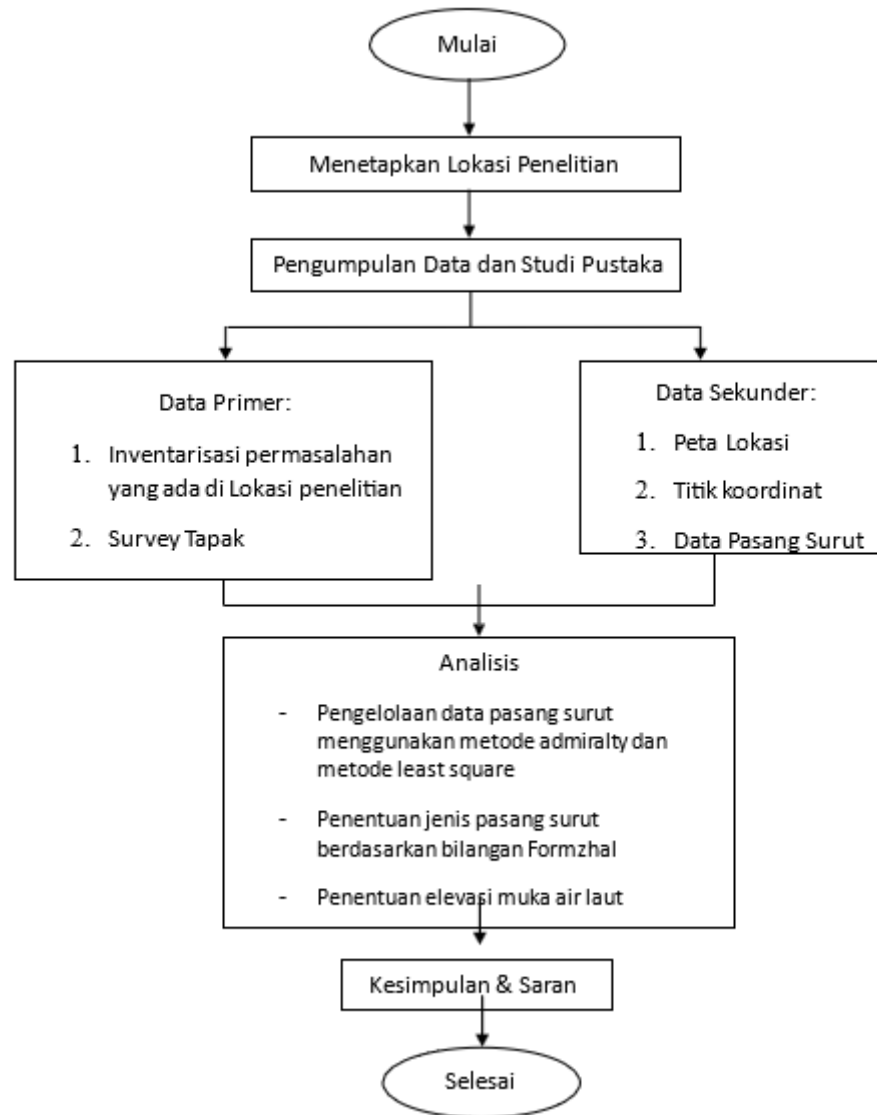
Data Primer merupakan data utama melalui survey lapangan di lokasi penelitian untuk mendapatkan data yang akurat. Adapun survey yang dilakukan dilapangan meliputi :

1. Inventarisasi dan mengidentifikasi permasalahan yang ada dilokasi penelitian
2. Survey Tapak

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dengan mengunjungi website yang berkaitan dengan penelitian. Data yang dimaksud meliputi:

1. Titik Koordinat
2. Data Pasang Surut dari website Sistem Reverensi Geospasial Indonesia (SRGI)
3. Peta Lokasi Penelitian

2.3. Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Pasang Surut

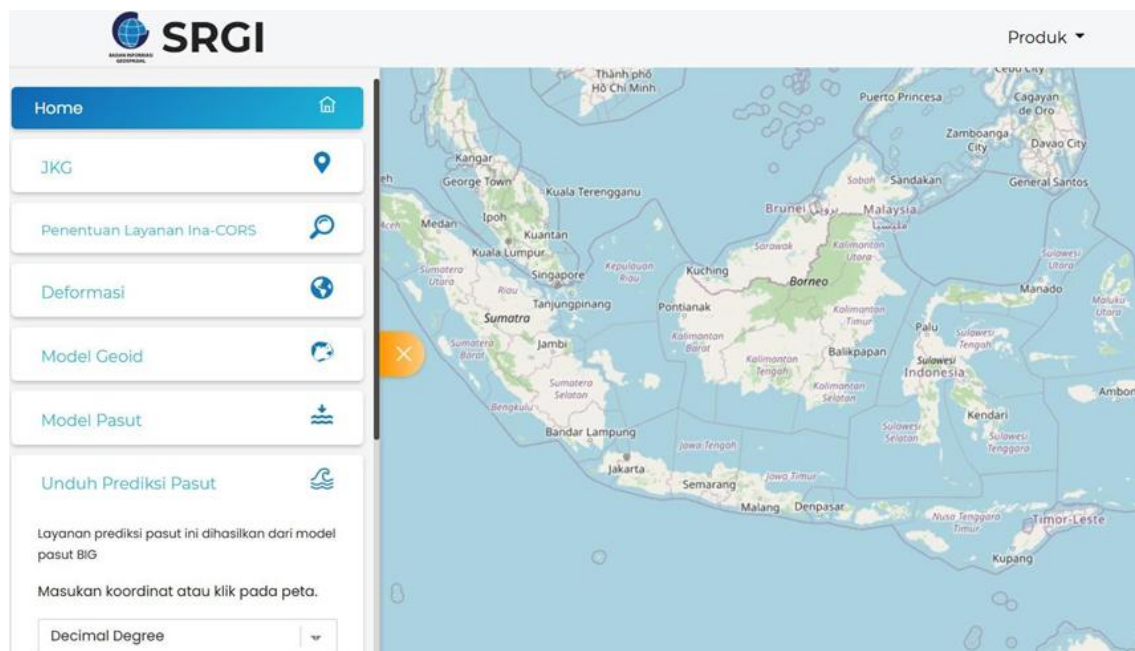
Pengukuran pasang surut di lokasi penelitian ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Hasil Pengukuran Pasang Surut

No	Tanggal	Jam																							Jumlah		Bacaan	
		0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	Bacaan	Rerata/jam	
1	1/6/2025	63.6	67.3	59	40.2	15.2	-10.8	-32.4	-45.6	-48.4	-41.4	-27.5	-10.7	4.1	13.4	15.1	9.3	-1.7	-14.2	-24.2	-28.2	-24.4	-13	4	22.8	-8.5	-0.35	
2	2/6/2025	39.2	49.3	50.7	42.9	27.4	7.5	-12.7	-29.2	-38.9	-40.4	-34.1	-22.3	-8.3	4.4	12.8	15.3	11.8	4	-5.5	-13.7	-17.9	-16.4	-9.3	2.2	18.8	0.78	
3	3/6/2025	15.3	27.1	34.5	35.7	29.9	18.3	3.1	-12.7	-25.8	-33.6	-34.9	-29.6	-19.3	-6.5	5.9	15.1	19.4	18.3	12.5	4.1	-4.6	-11	-13.3	-10.9	37	1.54	
4	4/6/2025	-4.1	5.2	14.6	21.6	24.2	21.3	13.1	1.2	-11.9	-23.4	-34.9	-32	-27.1	-16.9	-3.5	10.1	21.1	27.2	27.4	21.7	12	0.7	-9.5	-15.9	42.2	1.76	
5	5/6/2025	-17.3	-13.4	-5.6	4	12.4	17.3	16.9	10.9	0.6	-11.6	-30.6	-30	-31.1	-25.2	-13.4	2.1	18	30.8	37.6	37	29.1	15.9	0.4	-13.8	41	1.71	
6	6/6/2025	-23.6	-27	-23.5	-14.6	-3	7.9	14.9	15.9	10.4	-0.2	-22.9	-24.6	-31.3	-30.9	-22.5	-7.5	11.2	29.3	42.9	48.6	45	32.7	14.5	-5.6	36.1	1.50	
7	7/6/2025	-23.2	-34.5	-37.4	-31.9	-20	-5.4	7.8	15.9	16.6	9.8	-13	-16.7	-28.3	-33.6	-30.1	-17.7	1.5	23.3	42.9	55.5	57.9	49.3	31.3	7.8	27.8	1.16	
8	8/6/2025	-16.2	-35.4	-46	-46.1	-36.7	-20.9	-3.3	11.2	18.6	17.1	-2.5	-7.2	-22.4	-33.2	-35.5	-27.5	-10.1	13.3	37.5	56.9	66.5	63.8	49	24.9	15.8	0.66	
9	9/6/2025	-3.2	-29.3	-47.9	-55.3	-50.9	-36.7	-17.2	2.2	16.1	20.9	7.5	2.6	-14.4	-29.6	-37.9	-35.8	-22.3	0.2	27.1	52.2	69.3	74.2	65.1	43.6	0.5	0.02	
10	10/6/2025	14.3	-16.6	-42.5	-58.1	-64.3	-50.9	-32.1	-10.1	9.2	20.5	15.8	11.7	-4.9	-23	-36.8	-41.1	-33.4	-14.2	12.8	41.6	65.5	78.6	77.3	61.4	-19.3	-0.80	
11	11/6/2025	34.1	1.2	-30.2	-53.6	-61.1	-61.2	-46.1	-24.1	-1.4	15.7	21.2	18.6	4.7	-14.1	-31.8	-42.3	-41.4	-27.8	-3.5	26.5	55.2	75.8	83.2	75.2	-27.2	-1.13	
12	12/6/2025	53.1	21.5	-12.7	-42.2	-61.1	-66	-57.1	-37.9	-14.4	6.9	22.9	22.3	13.2	-3.9	-23.4	-38.9	-44.9	-38.2	-19.1	8.9	39.7	66.1	83.2	82.8	-39.2	-1.63	
13	13/6/2025	68.3	41.4	7.7	-25.5	-51.1	-64.3	-63.2	-49.5	-27.9	-4.8	20.2	22	19.1	6.1	-12.6	-31	-42.9	-43.6	-31.6	-8.5	21.1	50.5	83.2	82.6	-34.3	-1.43	
14	14/6/2025	77.3	57.6	27.7	-5.8	-35.9	-56.3	-63.5	-57.1	-40	-17.7	3.4	17.7	21.5	14.5	-0.9	-19.5	-35.4	-43	-39	-22.9	2.3	31.2	83.2	74.4	-26.2	-1.09	
15	15/6/2025	78.2	67.4	44.4	13.9	-17.5	-43	-57.7	-59.4	-48.9	-30	-8.4	9.9	20.2	20.1	10.3	-5.8	-23.1	-35.9	-39.6	-32.2	-14.2	10.8	83.2	58.7	1.4	0.06	

Pengumpulan data pengamatan pasang surut selama 15 hari pada bulan juni tahun 2025 diperoleh melalui website Sistem Referensi Geospasial Indonesia (srgi.big.go.id). Sistem Referensi Geospasial adalah suatu sistem referensi yang digunakan dalam pendefinisian dan penentuan posisi suatu entitas geospasial yang mencakup posisi horizontal, posisi vertikal, dan nilai gaya berat berikut perubahannya sebagai fungsi waktu.

Sistem Referensi Geospasial Indonesia yang disingkat SRGI adalah sistem referensi geospasial yang digunakan secara nasional dan konsisten untuk seluruh wilayah Indonesia serta kompatibel dengan sistem referensi geospasial global.

**Gambar 2.** Tampilan beranda Sistem Referensi Geospasial Indonesia

Tabel 2. Komponen Pasang Surut

KOMPONEN HARMONIK	METODE ADMIRALTY		METODE LEAST SQUARE	
	A cm	g°	A dm	Beda Fasa
S0	0	0.00	0.005	
M2	55	99.2	4.168	66.29
S2	15	213.1	2.087	73.12
N2	6	249.0	0.621	-56.77
K1	21	158.5	1.806	-60.36
O1	16	258.7	0.002	32.1
M4	0	97.1	1.22	-38.76
MS4	8	288.3	0.973	34.34
K2	4	213.1	0.548	-81.04
P1	7	158.5	0.002	-67.14
FORMZHAL	0.52		0.48	

Tabel 3. Elevasi Muka Air berdasarkan Metode Admiralty

Elevasi Muka Air	Satuan	Data
HWL	cm	83.20
MHWL	cm	70.21
MSL	cm	0.22
MLWL	cm	-69.76
LWL	cm	-66.00
Range	cm	132.59

Tabel 4. Elevasi Muka Air berdasarkan Metode Least Square

Elevasi muka air	satuan	data
HWL	dm	8.32
MHWL	dm	6.26
MSL	dm	0.005
MLWL	dm	-6.25
LWL	dm	-6.6
Range	dm	11.432

4.2. Perbandingan Hasil Metode Admiralty dan Metode Least Square

- Konstanta harmonik dan bilangan Formzhal dengan Metode Admiralty

	S0	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
A cm	0	55	15	6	21	16	0	8	4	7
g°	0.00	99.2	213.1	249.0	158.5	258.7	97.1	288.3	213.1	158.5

$$F = \frac{O1 + k1}{M2 + S2} = \frac{16 + 21}{55 + 15} = \frac{37}{70} = 0,52$$

- Konstanta harmonik dan bilangan Formzhal dengan Metode Least Square

S0	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
0.005	4.168	2.087	0.621	1.806	1.22	0.002	0.002	0.548	0.973

$$F = \frac{O1 + k1}{M2 + S2} = \frac{1,22 + 1,806}{4,168 + 2,087} = \frac{3,026}{6,255} = 0,48$$

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Tipe pasang surut di Pantai Tanjung Assa adalah tipe Pasang Surut Campuran Condong Harian Ganda (Mixed Tide Prevealling Semi Diurnal) $0,25 < F \leq 1,5$, dimana konstanta-konstanta pasang surut yang didapatkan dari analisis pasang surut dengan metode Admiralty dan metode Least Square. Selain itu terdapat perbedaan elevasi muka air laut yang dihitung menurut metode Admiralty dan metode Least Square.

5.2 Saran

Perlu adanya data pasang surut yang lebih akurat seperti data pengukuran langsung di lokasi penelitian serta data dengan waktu penelitian yang panjang agar dalam hasil pengolahannya terdapat perbandingan yang lebih jelas dan akurat.

Referensi

- Triatmodjo, Bambang., 1999. Teknik Pantai. Beta offset. Yogyakarta
- Triatmodjo, Bambang., 2012. *Perencanaan Bangunan Pantai*. Beta offset. Yogyakarta
- Dronkers, J.J., 1964, *Tidal Computations in Rivers and Coastal Water*. North – Holland Publishing Company – Ansterdam
- Wyrtki, K., 1961, *Phisical oceanography of Southeast Asian waters*. Naga report. University of California. La Lolla
- Ongkosongo. (1989). *Pasang Surut (Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi (ed.))*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 257 hal.
- Sepang, I. S., Mamoto, J. D., & Thambas, A. H. (2024). *Analisis Pasang Surut Di Kawasan Pantai Budo Desa Budo Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara*. *TEKNO*, 22(88), 1471-1478.
- Tumimomor, J., Jasin, M. I., Jansen, T., & Tangkudung, N. J. (2022). *Studi Dinamika Gelombang Pantai Di Tanjung Assa Kecamatan Likupang Timur*. *TEKNO*, 20(82), 1295-1303.
- Korto, Jufri, M. Ihsan Jasin, and Jeffry D. Mamoto. "Analisis pasang surut di pantai nuangan (desa iyok) boltim dengan metode admiralty." *Jurnal Sipil Statik* 3.6 (2015): 391-402.
- Vika, S. P. (2024). ANALISIS PERBANDINGAN HASIL PENGOLAHAN DATA PASANG SURUT MENGGUNAKAN METODE LEAST SQUARE DAN ADMIRALTY DI PELABUHAN BAKAUHENI LAMPUNG.
- ZAHRO, Alfiyani Az; Zahrina, Nadia. Analisis Tipe Pasang Surut untuk Penentuan Elevasi Muka Air Laut di Perairan Semarang menggunakan Metode Admiralty: Tidal Type Analysis for Sea Surface Height Determination in Semarang Waters using Admiralty Method. *Jurnal Hidrografi Indonesia*, 2024, 6.1: 7-14.