



## Analisis Data Pasang Surut Menggunakan Metode Least Square Di Pantai Tanjung Labuo Bohabak II, Kec. Bolangitang Timur Kab. Bolaang Mongondow Utara, Provinsi Sulawesi Utara

Alejandro Akay<sup>#a</sup>, Arthur H. Thambas<sup>#b</sup>, Ariestides K. T. Dundu<sup>#c</sup>,  
Jeffry D. Mamoto<sup>#d</sup>, Muhammad I. Jasin<sup>#e</sup>, Cindy J. Supit<sup>#f</sup>

<sup>#</sup>Program Studi Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>a</sup>alejandroakay021@student.unsrat.ac.id, <sup>b</sup>arthur.thambas@unsrat.ac.id, <sup>c</sup>torry@unsrat.ac.id,

<sup>d</sup>jeffrymamoto@unsrat.ac.id, <sup>e</sup>sanyjasin02@yahoo.com, <sup>f</sup>cindyjeanesupit@unsrat.ac.id

### Abstrak

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 pengaruh gaya tarik benda-benda langit terutama gaya tarik bulan dan matahari terhadap bumi. Meskipun massa matahari jauh lebih besar dari massa bulan, namun gaya pembangkit yang dihasilkan bulan jauh lebih besar, yakni sebesar 53% dari total gaya keseluruhan sebagai akibat jaraknya yang lebih dekat. Faktor non astronomi seperti bentuk garis pantai dan topografi dasar perairan juga menentukan jenis pasang surut disuatu perairan. Secara administratif daerah pantai Tanjung Labuo berada pada koordinat  $0^{\circ} 53' 19.5''$  N,  $123^{\circ} 26' 59.32''$  E, dengan Kecamatan Bolangitang Timur memiliki total luas daerah seluas 413,43 km<sup>2</sup>. Keterbatasan informasi terkait pasang surut di perairan Tanjung Labuo dapat dipenuhi menggunakan metode least square dalam hal penentuan karakteristik pasang surut seperti mencari tipe pasang surut, elevasi muka air laut dan peramalan pasang surut yang ada di sekitar perairan Tanjung Labuo. Penelitian ini menggunakan data pasang surut selama 15 hari yaitu pada bulan Juli tahun 2025 dari website Badan Informasi Geospasial. Dengan menguraikan 10 komponen harmonik pasang surut menggunakan program MOD-LSQ (metode least square) akan di dapat amplitudo, elevasi muka air laut dan mencari bilangan formzahl untuk menentukan tipe pasang surut. Hasil penelitian mendapatkan elevasi muka air dengan nilai  $S_0$  (-0,081),  $M_2$  (5,56),  $S_2$  (2,17),  $N_2$  (0,72),  $K_1$  (1,679),  $M_4$  (0,13),  $O_1$  (1,279),  $P_1$  (0,396),  $K_2$  (2,339), dan  $MS_4$  (0,07) berupa nilai amplitudo dan fase, dan nilai elevasi muka air.  $HHWL$  (12.2052),  $MHWS$  (10.1743),  $MHWL$  (4.0706),  $MSL$  (-.0805),  $MLWL$  (-3.9966),  $MLWS$  (-9.0193),  $LLWL$  (-11.9119). Nilai  $F$  dalam penelitian ini yaitu 0,385 dimana hal ini memenuhi klasifikasi pasang surut  $F > 0.25 < 1.5$  yang menunjukkan bahwa Pantai Tanjung Labuo memiliki tipe pasang surut Campuran, condong ke semi diurnal. Dalam 1 hari terjadi 2 kali air pasang dan 2 kali air surut dengan ketinggian dan periode yang berbeda.

*Kata kunci: pasang surut, Perairan Tanjung Labuo, metode least square*

## 1. Pendahuluan

### 1.1. Latar Belakang

Pasang surut adalah fenomena alam yang terjadi secara periodik di perairan laut, dan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kehidupan manusia serta ekosistem laut. Di Indonesia, pasang surut menjadi salah satu hal yang penting untuk dipelajari mengingat Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki garis pantai yang sangat panjang. Salah satu daerah di Indonesia yang memiliki fenomena pasang surut yang menarik untuk diteliti adalah Pantai Tanjung Labuo, Bolangitang Timur, Kabupaten Bolaang Mongondow Utara, Sulawesi Utara.

Dalam konteks ini, analisis data pasang surut menggunakan metode least square menjadi hal yang penting untuk dilakukan guna memahami pola pasang surut di Pantai Tanjung Labuo.

Metode least square merupakan metode statistik yang digunakan untuk menemukan garis lurus terbaik yang sesuai dengan sejumlah titik data. Dengan menerapkan metode ini, diharapkan dapat diperoleh informasi yang akurat mengenai pola pasang surut di Pantai Tanjung Labuo.

Namun, dalam melakukan analisis data pasang surut menggunakan metode least square, terdapat beberapa tantangan yang perlu dihadapi. Salah satunya adalah keterbatasan data yang tersedia, baik dalam hal jumlah maupun kualitas data. Selain itu, kompleksitas fenomena pasang surut juga menjadi tantangan tersendiri dalam melakukan analisis data.

Dalam kaitannya dengan industri kelautan dan perikanan, pemahaman yang baik mengenai pola pasang surut di suatu daerah sangat penting untuk mendukung kegiatan perikanan, pariwisata, dan transportasi laut. Oleh karena itu, penelitian mengenai analisis data pasang surut di Pantai Tanjung Labuo memiliki relevansi yang tinggi dalam mendukung pengembangan industri kelautan dan perikanan di daerah tersebut.

### 1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana Hasil Analisis pasang surut di Tanjung Labuo berdasarkan data pengamatan yang tersedia?
2. Bagaimana tipe pasang surut menggunakan Metode Least Square

### 1.3. Batasan Masalah

1. Penelitian Analisis yang dilakukan adalah jenis pasang surut yang terjadi di pantai Tanjung Labuo
2. Penentuan elevasi muka air laut terhadap fenomena pasang surut
3. Pengolahan data pasang surut menggunakan metode Least Square

### 1.4. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis Pasang Surut di Tanjung Labuo berdasarkan data pengamatan yang tersedia
2. Menentukan tipe Pasang Surut Menggunakan Metode Least Square

### 1.5. Manfaat Penelitian

1. Sebagai data alternatif dalam meningkatkan keberlanjutan pembangunan infrastruktur di wilayah Pantai Tanjung Labuo
2. Bagi Peneliti lain: Menjadi referensi bagi pengembangan penelitian di bidang Teknik pantai khususnya dalam menganalisis pasang surut suatu perairan menggunakan metode Least Square

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi Pelaksanaan penelitian ini berlokasi di Desa Bohabak II, Kecamatan Bolangitang Timur, Kabupaten Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara

### 2.2. Pengumpulan Data

1. Data Primer  
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
2. Data Sekunder
  1. Titik koordinat lokasi penelitian
  2. Data pasang surut
  3. Peta lokasi penelitian



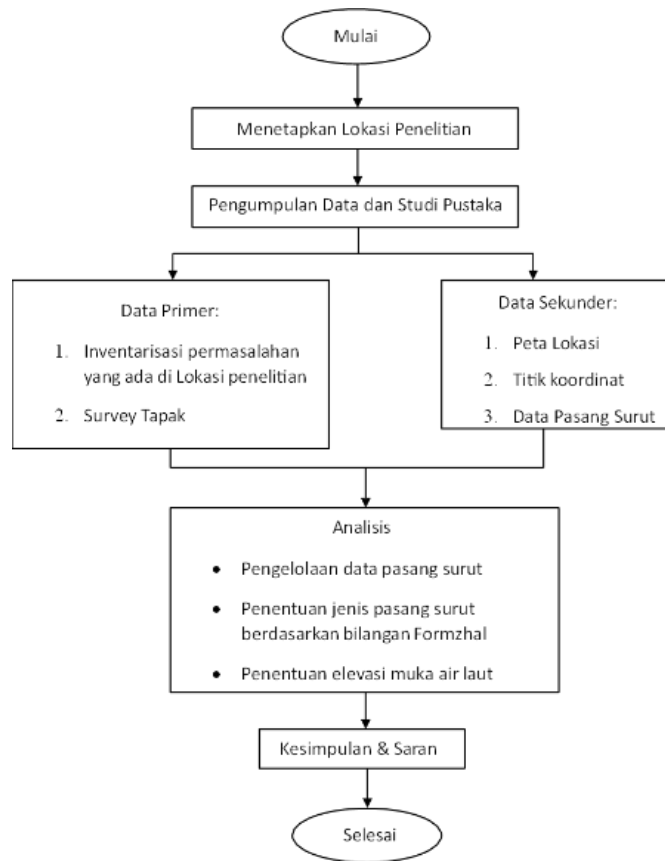
**Gambar 1.** Lokasi Penelitian (Pantai Tanjung Labuo)

### 2.3. Metode Analisis Data

1. Inventarisasi dan Identifikasi Permasalahan  
 Dari hasil inventarisasi dan identifikasi permasalahan yang ada di lokasi dapat dilihat apa yang menyebabkan masalah terjadi ataupun apa yang nantinya diperlukan agar daerah sekitaran pantai tersebut bisa menjadi lebih baik dan nyaman. Sehingga para pihak yang terkait baik pemerintah dapat mengambil langkah yang tepat sesuai kebutuhan atau permasalahan yang ada di lokasi
2. Survey Tapak  
 Survey Tapak merupakan survey yang dilakukan dengan kasat mata untuk mendapatkan gambaran morfologi pantai Tanjung Labuo. Survey ini dilakukan secara visual dan pengambilan gambar pada lokasi penelitian.
3. Data Pasang Surut  
 Data pasang surut pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari website instansi Badan Informasi Geospasial Indonesia ([srgi.big.go.id](http://srgi.big.go.id)), Selama 15 hari pada bulan Juli tahun 2025
4. Titik koordinat  
 Titik koordinat pada lokasi penelitian ini berada di Pantai Tanjung Labuo berada pada koordinat  $0^{\circ} 53' 19.5''$  N,  $123^{\circ} 26' 59.32''$  E.
5. Peta Lokasi Penelitian  
 Untuk foto Peta lokasi penelitian diperoleh dari software Goole Earth Pro

### 2.4. Bagan Alir Penelitian

Kegiatan penelitian mengikuti alur pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Data Pengamatan Pasang Surut

Perhitungan pasang surut menggunakan data yang di ambil dari website Badan Informasi Geospasial (BIG) pada bulan Juli, tahun 2025, selama 15 hari, dengan interval data setiap 1 jam. Data pasang surut di olah menggunakan microsoft excel untuk memperoleh konstanta harmonik pasang surut pada daerah pantai Tanjung Labuo. Perhitungan konstanta harmonik pasang surut dilakukan dengan menggunakan metode Least Square.

Tabel 1. Data Pengamatan

REKAP PENGAMATAN PASANG SURUT																								
LOKASI : TANJUNG LABUO																								
T/J	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	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
01/07/2025	0.57	0.72	0.72	0.55	0.26	-0.09	-0.42	-0.64	-0.71	-0.61	-0.39	-0.09	0.20	0.43	0.52	0.47	0.30	0.05	-0.20	-0.39	-0.46	-0.40	-0.23	0.02
02/07/2025	0.27	0.47	0.55	0.50	0.33	0.07	-0.21	-0.44	-0.58	-0.58	-0.45	-0.23	0.04	0.28	0.44	0.49	0.43	0.26	-0.05	-0.16	-0.31	-0.36	-0.31	-0.17
03/07/2025	0.02	0.20	0.33	0.37	0.31	0.16	-0.05	-0.25	-0.41	-0.48	-0.45	-0.31	-0.11	0.12	0.31	0.44	0.47	0.40	-0.26	0.08	-0.10	-0.23	-0.29	-0.26
04/07/2025	-0.17	-0.04	0.09	0.18	0.21	0.16	0.05	-0.10	-0.24	-0.34	-0.38	-0.33	-0.21	-0.04	0.16	0.33	0.44	0.47	0.42	0.29	0.13	-0.04	-0.18	-0.27
05/07/2025	-0.28	-0.24	-0.15	-0.04	0.05	0.09	0.08	0.02	-0.08	-0.19	-0.27	-0.30	-0.27	-0.16	-0.01	0.17	0.34	0.46	0.51	0.47	0.35	0.19	-0.01	-0.18
06/07/2025	-0.30	-0.36	-0.34	-0.26	-0.15	-0.04	0.05	0.08	0.05	-0.03	-0.13	-0.22	-0.27	-0.25	-0.16	0.00	0.19	0.38	0.52	0.59	0.55	0.42	0.22	-0.01
07/07/2025	-0.24	-0.40	-0.48	-0.46	-0.36	-0.21	-0.05	0.07	0.13	0.11	0.02	-0.10	-0.22	-0.30	-0.29	-0.19	0.00	0.23	0.46	0.63	0.70	0.65	0.47	0.21
08/07/2025	-0.08	-0.35	-0.54	-0.61	-0.56	-0.41	-0.21	0.00	0.15	0.21	0.17	0.04	-0.13	-0.29	-0.37	-0.35	-0.21	0.03	0.32	0.58	0.77	0.82	0.72	0.48
09/07/2025	0.15	-0.21	-0.51	-0.69	-0.73	-0.62	-0.40	0.13	0.11	0.26	0.29	0.24	0.01	-0.21	-0.39	-0.47	-0.41	-0.20	0.11	0.45	0.74	0.92	0.92	0.74
10/07/2025	0.42	0.01	-0.38	-0.68	-0.83	-0.79	-0.60	-0.31	0.01	0.26	0.38	0.34	0.17	-0.08	-0.34	-0.52	-0.56	-0.43	-0.14	0.24	0.62	0.91	1.04	0.96
11/07/2025	0.69	0.28	-0.17	-0.58	-0.84	-0.91	-0.79	-0.51	-0.15	0.18	0.40	0.46	0.34	0.09	-0.22	-0.49	-0.64	-0.61	-0.39	-0.03	0.40	0.79	1.05	1.10
12/07/2025	0.92	0.56	0.09	-0.39	-0.76	-0.95	-0.92	-0.70	-0.34	0.05	0.36	0.52	0.49	0.29	-0.04	-0.38	-0.63	-0.72	-0.61	-0.30	0.13	0.58	0.94	1.12
13/07/2025	1.07	0.80	0.36	-0.14	-0.60	-0.90	-0.98	0.85	-0.53	-0.13	0.26	0.52	0.60	0.47	0.19	-0.18	-0.52	-0.72	-0.74	-0.54	-0.17	0.29	0.71	1.01
14/07/2025	1.10	-0.95	-0.60	0.12	-0.37	-0.76	-0.96	-0.93	-0.69	-0.31	0.10	0.45	0.64	0.62	-0.41	-0.07	-0.31	-0.61	-0.76	-0.69	-0.43	-0.03	0.41	0.78
15/07/2025	0.99	0.98	0.75	0.35	-0.12	-0.55	-0.84	-0.93	-0.79	-0.48	-0.08	0.31	0.60	0.70	0.59	0.32	-0.04	-0.40	-0.65	-0.72	-0.60	-0.31	0.08	0.47

**Tabel 2.** Pengamatan Metode Least Square

T/J	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	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
01/07/2025	5.67	7.24	7.18	5.48	2.55	-0.94	-4.15	-6.35	-7.05	-6.13	-3.89	-0.91	2.04	4.25	5.19	4.71	2.98	0.52	-1.99	-3.87	-4.62	-4.04	-2.28	0.19
02/07/2025	2.74	4.69	5.54	5.04	3.29	0.71	-2.08	-4.42	-5.76	-5.78	-4.52	-2.29	0.35	2.78	4.42	4.94	4.26	2.62	-0.48	-1.60	-3.08	-3.61	-3.09	-1.69
03/07/2025	0.18	2.02	3.31	3.70	3.07	1.56	-0.48	-2.54	-4.11	-4.81	-4.45	-3.11	-1.08	1.16	3.13	4.39	4.70	4.03	-2.60	0.77	-1.00	-2.31	-2.88	-2.64
04/07/2025	-1.72	-0.42	0.88	1.79	2.06	1.60	0.50	-0.95	-2.38	-3.43	-3.79	-3.33	-2.10	-0.35	1.57	3.26	4.38	4.69	4.17	2.94	1.29	-0.41	-1.81	-2.65
05/07/2025	-2.82	-2.35	-1.45	-0.41	0.47	0.92	0.81	0.18	-0.80	-1.86	-2.69	-3.01	-2.65	-1.62	-0.06	1.73	3.40	4.60	5.06	4.69	3.54	1.85	-0.05	-1.79
06/07/2025	-3.04	-3.59	-3.41	-2.63	-1.50	-0.37	0.45	0.75	0.47	-0.30	-1.31	-2.22	-2.70	-2.52	-1.60	-0.04	1.89	3.78	5.22	5.86	5.52	4.23	2.21	-0.14
07/07/2025	-2.36	-4.00	-4.79	-4.62	-3.62	-2.12	-0.53	0.70	1.28	1.08	0.21	-1.04	-2.24	-2.96	-2.88	-1.85	-0.01	2.30	4.57	6.28	6.98	6.45	4.73	2.13
08/07/2025	-0.81	-3.50	-5.39	-6.13	-5.64	-4.14	-2.07	-0.01	1.51	2.12	1.68	0.40	-1.30	-2.85	-3.71	-3.49	-2.09	0.29	3.15	5.83	7.68	8.20	7.18	4.77
09/07/2025	1.46	-2.07	-5.07	-6.92	-7.28	-6.18	-3.98	1.31	1.10	2.64	2.93	2.41	0.07	-2.14	-3.94	-4.70	-4.06	-2.01	1.06	4.48	7.43	9.16	9.19	7.41
10/07/2025	4.17	0.14	-3.81	-6.82	-8.27	-7.93	-6.01	-3.07	0.06	2.55	3.76	3.43	1.71	-0.84	-3.43	-5.24	-5.61	-4.27	-1.42	2.36	6.18	9.11	10.38	9.62
11/07/2025	6.91	2.83	-1.73	-5.77	-8.41	-9.12	-7.85	-5.05	-1.51	1.80	4.02	4.59	3.42	0.90	-2.20	-4.93	-6.42	-6.12	-3.93	-0.27	4.03	7.94	10.48	10.98
12/07/2025	9.24	5.61	0.88	-3.88	-7.61	-9.50	-9.22	-6.95	-3.39	0.47	3.62	5.23	4.92	2.85	-0.36	-3.75	-6.30	-7.19	-6.05	-3.01	1.26	5.75	9.37	11.19
13/07/2025	10.71	7.98	3.60	-1.43	-5.96	-8.97	-9.84	8.46	-5.30	-1.25	2.59	5.22	5.98	4.72	1.85	-1.79	-5.15	-7.23	-7.36	-5.39	-1.69	2.85	7.14	10.11
14/07/2025	10.98	-9.49	-5.96	1.20	-3.69	-7.57	-9.56	-9.29	-6.91	-3.12	1.04	4.50	6.36	6.19	-4.08	-0.67	-3.09	-6.12	-7.55	-6.92	-4.30	-0.30	4.11	7.83
15/07/2025	9.91	9.80	7.49	3.52	-1.18	-5.49	-8.40	-9.26	-7.93	-4.82	-0.78	3.14	5.95	6.95	5.94	3.24	-0.39	-3.95	-6.46	-7.23	-6.02	-3.10	0.80	4.70

**Tabel 3.** Penguraian Konstanta Harmonik Pasang Surut

Amplitudo		Satuan	Beda Fasa
So	-0,081	dm	
M2	5,56	dm	-58,85
S2	2,17	dm	-36,85
N2	0,72	dm	25,51
K1	1,679	dm	-15,67
M4	0,13	dm	-1,76
O1	1,279	dm	-4,64
P1	0,396	dm	21,91
K2	2,339	dm	-19
MS4	0,07	dm	-86,73

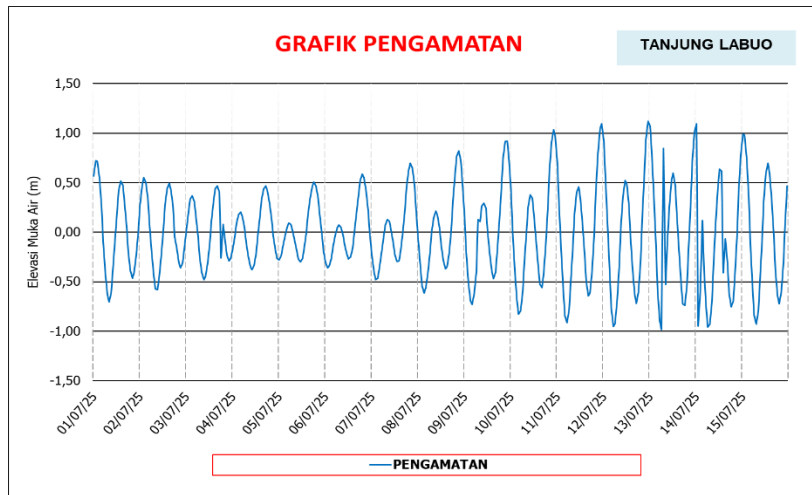
Menentukan Jenis Pasut :

$$F = \frac{A01+AK1}{AM2+AS2}$$

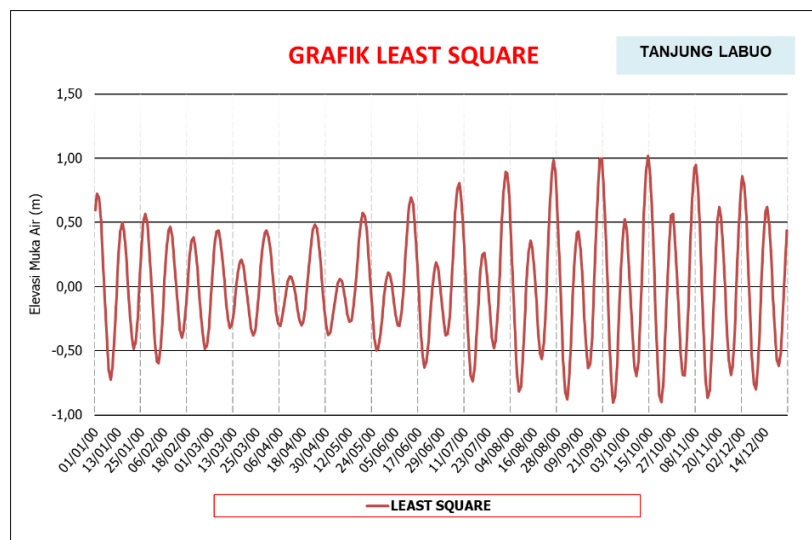
$$F = 0.385$$

Jenis pasang surut: campuran, condong ke semi diurnal

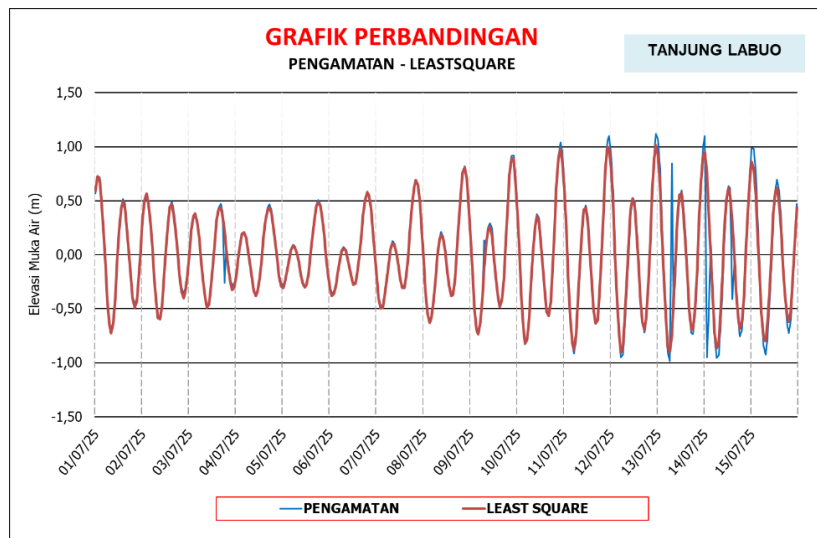
- Elevasi Muka Air
  - HHWL = 12,2052 dm
  - MHWS = 10,1743 dm
  - MHWL = 4,0706 dm
  - MSL = -0,0805 dm
  - MLWL = -3,9966 dm
  - MLWS = -9,0093 dm
  - LLWL = -11,91 dm
- Elevasi muka air Referensi LLWL
  - HHWL = 24,171 dm
  - MHWS = 22,0862 dm
  - MHWL = 15,9824 dm
  - MSL = 11,8314 dm
  - MLWL = 7,9152 dm
  - MLWS = 2,8926 dm
  - LLWL = 0 dm



Gambar 1. Grafik Pengamatan Pasang Surut



Gambar 4. Grafik Least Square



Gambar 5.. Grafik Perbandingan Data Pengamatan dan Data Least square

### 3.2 Perhitungan Elevasi Muka Air

Elevasi yang cukup penting adalah muka air tinggi tertinggi dan muka air rendah terendah. Muka air tinggi tertinggi sangat diperlukan untuk perencanaan bangunan pantai, sedangkan muka

air rendah terendah sangat diperlukan untuk perencanaan pembangunan pelabuhan.

**Tabel 4.** Penguraian Konstanta Pasang Surut

Amplitudo		Satuan	Beda Fasa
So	-0,081	dm	
M2	5,561	dm	-58,85
S2	2,117	dm	-36,85
N2	0,721	dm	25,51
K1	1,679	dm	-15,67
M4	0,134	dm	-1,76
O1	1,279	dm	-4,64
P1	0,396	dm	21,91
K2	2,339	dm	-19
MS4	0,071	dm	-86,73

- 1)  $MSL = A(So) = -0,081$
- 2)  $LLWL = MSL - (A(S2) + A(K1) + A(O1) + A(P1) + A(M2) + A(K2)) = -0,081 - (2,17) + (1,679) + (1,279) + (0,396) + (5,56) + (2,339) = 9,002$
- 3)  $HHWL = MSL + (A(S2) + A(K1) + A(O1) + A(P1) + A(M2) + A(K2)) = -0,081 + (2,17) + (1,679) + (1,279) + (0,396) + (5,56) + (2,339) = 12,2052$
- 4)  $F = A(K1) + A(O1) / A(M2) + A(S2) = 1,679 + 1,279 / 5,561 + 2,117 = 0,385$

**Tabel 5.** Penguraian Tipe Pasang Surut

Lokasi	Elevasi Muka Air	Least Square	
		Ref. Peil (m)	Ref. LLWL (m)
TANJUNG LABUO	HHWL	1,22	2,41
	MHWS	1,02	2,21
	MHWL	0,41	1,60
	MSL	0,00	1,19
	MLWL	-0,40	0,79
	MLWS	-0,90	0,29
	LLWL	-1,19	0,00
<b>Tunggang Pasang Surut</b>		<b>2,41</b>	
<b>Amplitudo</b>		<b>Least Square</b>	
S0		-0,08	
M2		5,56	
S2		2,17	
N2		0,72	
K1		1,68	
O1		1,28	
M4		0,13	
MS4		0,07	
K2		2,34	
P1		0,40	
<b>Bilangan Formzal</b>		<b>0,385</b>	
<b>F=(AO1+AK1)/(AM2+AS2)</b>			
<b>Tipe Pasang Surut</b>		<b>Campuran, condong ke semi diurnal</b>	

### 3.3 Perhitungan Bilangan Formzahl

Bilangan Formzahl yakni pembagian antara amplitudo konstanta pasang surut harian utama dengan amplitudo konstanta pasang surut ganda utama. Dengan hasil perhitungan bilangan Formzahl ini maka akan diketahui tipe pasang surut pada suatu perairan. Perhitungan tipe pasang surut menggunakan persamaan Formzahl sebagai berikut:

$$F = \frac{A_{O1} + A_{K1}}{A_{M2} + A_{S2}}$$

$$F = A(K1) + A(O1) / A(M2) + A(S2) = 1,679 + 1,279 / 5,561 + 2,117 = 0,385$$

Jenis pasut: campuran, condong ke semi diurnal.

**Tabel 6.** Tipe Pasang Surut

FORMZAL	TIPE PASUT	DESKRIPSI
$F \leq 0.25$	Pasang harian ganda (semi diurnal)	Dalam 1 hari terjadi 2 kali air pasang dan 2 kali air surut dengan ketinggian yang hampir sama dan terjadi berurutan secara teratur. Periode pasang surut rata-rata adalah 12 jam 24 menit.
$F > 0.25 < 1.5$	Campuran, condong ke semi diurnal	Dalam 1 hari terjadi 2 kali air pasang dan 2 kali air surut dengan ketinggian dan periode yang berbeda.
$F > 1.5 < 3.0$	Campuran, condong ke diurnal	Dalam 1 hari terjadi 1 kali air pasang dan 1 kali air surut dengan ketinggian yang berbeda. Kadang-kadang terjadi 2 kali air pasang dalam 1 hari dengan perbedaan yang besar pada tinggi dan waktu
$F \geq 3.0$	Pasang harian tunggal (diurnal)	Dalam 1 hari terjadi 1 kali air pasang dan 1 kali air surut. Periode pasang surut adalah 24 jam 50 menit

Nilai perhitungan bilangan Formzahl dalam penelitian ini yaitu 0,385 dimana hal ini memenuhi klasifikasi pasang surut  $F \leq 0.25$  yang menunjukkan bahwa wilayah pantai Tanjung Labuo memiliki tipe pasang surut Campuran, condong ke semi diurnal. Dalam 1 hari terjadi 2 kali air pasang dan 2 kali air surut dengan ketinggian dan periode yang berbeda.

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1. Kesimpulan

Hasil analisis komponen harmonik pasang surut di Pantai Tanjung Labuo, Kecamatan Bolangitang Timur, Kabupaten Bolaang Mongondow Utara, Provinsi Sulawesi Utara, tepatnya pada titik koordinat  $0^{\circ} 53' 19.5''$  N,  $123^{\circ} 26' 59.32''$  E., menggunakan metode Least Square mendapatkan 10 komponen harmonik yaitu  $S_0$  (-0,081),  $M_2$  (5,56),  $S_2$  (2,17),  $N_2$  (0,72),  $K_1$  (1,679),  $M_4$  (0,13),  $O_1$  (1,279),  $P_1$  (0,396),  $K_2$  (2,339), dan  $MS_4$  (0,07) berupa nilai amplitudo dan fase, dan nilai elevasi muka air. HHWL (12.2052), MHWS (10.1743), MHWL (4.0706), MSL (-0.0805), MLWL (-3.9966), MLWS (-9.0193), LLWL (-11.9119).

Nilai  $F$  dalam penelitian ini yaitu 0,385 dimana hal ini memenuhi klasifikasi pasang surut  $F > 0.25 < 1.5$  yang menunjukkan bahwa Pantai Tanjung Labuo memiliki tipe pasang surut Campuran, condong ke semi diurnal. Dalam 1 hari terjadi 2 kali air pasang dan 2 kali air surut dengan ketinggian dan periode yang berbeda.

### 4.2. Saran

Perlu dilakukannya pengolahan data menggunakan metode lain seperti metode Admiralty untuk mendapatkan lebih banyak nilai komponen pasang surut. Serta perlu adanya data pasang surut yang lebih akurat seperti data pengukuran langsung di lokasi penelitian agar dalam hasil pengolahannya terdapat perbandingan yang lebih jelas.



## Referensi

- Ali, M., Mihardja D.K., Dan Hadi, S., 1994. Pasang Surut Laut. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- 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.
- Setyowati, Ranu Wening Wahyu; Zahrina, Nadia. Analisis Tipe Pasang Surut Menggunakan Metode Admiralty (Studi Kasus: Perairan Sorong, Papua Barat): Tidal Type Analysis Using The Admiralty Method (Case Study: Sorong Waters, West Papua). *Jurnal Hidrografi Indonesia*, 2024, 6.1: 15-22.
- Solihuddin, T. (2011). Karakteristik Pantai dan Proses Abrasi Di Pesisir Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Majalah Ilmiah Globe*, 13(2).
- Sutikno, 1993. Karakteristik Bentuk Dan Geologi Pantai Di Indonesia. DIKLAT PU WIL III. Dirjen Pengairan Peparptemen PU. Bentuk dan Geologi Pantai Di Indonesia. DIKLAT PU WIL III. Dirjen Pengairan Peparptemen PU. Yogyakarta. 51 Hal.
- Triatmodjo Bambang. (1999). Teknik Pantai. Unit Antar Universitas Ilmu Teknik, Universitas Gaja Mada, Beta Offset, Yogyakarta.
- 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.
- Zakaria, A., 2009. Program Interaktif Berbasis Web Untuk Menghitung Panjang Gelombang dan Pasang Surut.
- Zakaria, A., Purna, B.I.M.C., And Mariyanto, 2021. Analisis Perbandingan Data Pasang Surut Hasil Peramalan dengan Data Pasang Surut Terukur (Studi Kasus Stasiun Pasut Meneng). *Rekayasa Sipil dan Desain*, 9 (2), 353–364