



Analisis Data Pasang Surut Di Pelabuhan Torosik Bolaang Mongondow Selatan Menggunakan Metode Least Square

Gloria Natalia Otay^{#a}, Jeffry D. Mamoto^{#b}, Ariestides K. T. Dundu^{#c}, Muhammad I. Jasin^{#d}, Arthur H. Thambas^{#e}, Cindy J. Supit^{#f}

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

^agloriaotay021@student.unsrat.ac.id, ^bjeffrymamoto@unsrat.ac.id, ^ctorry@unsrat.ac.id, ^dsanyjasin02@yahoo.com, ^earthur.thambas@unsrat.ac.id, ^fcindyjeanesupit@unsrat.ac.id

Abstrak

Pelabuhan Torosik adalah aset pemerintah pusat yang berada di wilayah Bolsel. Direncanakan peresmian pelabuhan dibuka langsung oleh Bupati Hi Herson Mayulu (H2M). Kehadiran transportasi laut akan meningkatkan perekonomian rakyat, dimana seluruh masyarakat akan dipermudah melakukan perjalanan laut. Selain itu terinformasi dengan beroperasinya Pelabuhan Torosik, kedepan Pemerintah Pusat lewat Kementerian Perhubungan (Kemenhub), setelah beroperasinya pelabuhan yang selesai di bangun pada tahun 2014 ini, akan memberikan manfaat bagi daerah, terlebih khusus bagi masyarakat. Apalagi beroperasinya pelabuhan tersebut sudah dinanti lama oleh masyarakat Bolsel. Pelabuhan Torosik dibangun lewat Anggaran Pendapatan Belanja Negara (APBN) sejak tahun 2011. Proses penganggaran dilakukan secara bertahap selama tiga tahun sampai 2014. Pelabuhan Torosik secara resmi telah dihibahkan Pemkab Bolsel kepada Pemerintah Pusat.

Kata kunci: pasang surut, Metode Least square, Pelabuhan Torosik

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan mempunyai lebih dari 3.700 pulau dan wilayah Pantai sepanjang 80.000 km, ini menunjukkan bahwa Sebagian besar Masyarakat Indonesia melakukan kegiatan sehari-hari di daerah sekitar Pantai baik sebagai permukiman, pertanian, perikanan, maupun pariwisata. Adanya berbagai kegiatan tersebut dapat menimbulkan jumlah Pembangunan infra-struktur, Akibatnya timbul masalah-masalah baru pada daerah Pantai sehingga mengalami ketidakstabilan dan kerusakan. Agar suatu daerah tetap aman dari hamparan gelombang, maka salah satu upaya yang dilakukan pemerintah yaitu dengan melakukan Pembangunan pengaman Pantai seperti pemecah gelombang, groin, atau lain sebagainya.

Pelabuhan Torosik adalah aset pemerintah pusat yang berada di wilayah Bolsel. Direncanakan peresmian pelabuhan dibuka langsung oleh Bupati Hi Herson Mayulu (H2M). Kehadiran transportasi laut akan meningkatkan perekonomian rakyat, dimana seluruh masyarakat akan dipermudah melakukan perjalanan laut. Selain itu terinformasi dengan beroperasinya Pelabuhan Torosik, kedepan Pemerintah Pusat lewat Kementerian Perhubungan (Kemenhub), setelah beroperasinya pelabuhan yang selesai di bangun pada tahun 2014 ini, akan memberikan manfaat bagi daerah, terlebih khusus bagi masyarakat. Apalagi beroperasinya pelabuhan tersebut sudah dinanti lama oleh masyarakat Bolsel. Pelabuhan Torosik dibangun lewat Anggaran Pendapatan Belanja Negara (APBN) sejak tahun 2011. Proses penganggaran dilakukan secara bertahap selama tiga tahun sampai 2014. Pelabuhan Torosik secara resmi telah dihibahkan Pemkab Bolsel kepada Pemerintah Pusat.

Pelabuhan Torosik ditandai dengan launching Kapal Motor Perintis (KMP) Bima Utama, yang nantinya akan melayani beberapa rute. Seperti Bitung, Torosik, Gorontalo, Poso, Wakai, Parigi, dan Ampana. Kapal Bima Utama yang akan beroperasi di Pelabuhan Torosik adalah jenis pengangkut barang dan penumpang, dengan kapasitas muatan sekitar 200 orang.

1.2. Rumusan Masalah

Fenomena pasang surut merupakan salah satu faktor penting untuk dianalisa dan diketahui besar serta jenisnya, di Pelabuhan Torosik sendiri terdapat pembangunan pelabuhan pada bulan Maret 2014 dimana di Pelabuhan Torosik belum adanya data dan informasi jenis pasang surut serta informasi elevasi muka air laut yang nantinya akan digunakan dalam perencanaan maupun pembangunan bangunan disekitar daerah Pelabuhan Torosik.

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, masalah yang akan diteliti dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Analisis yang dilakukan adalah jenis pasang surut yang terjadi di Pelabuhan Torosik
2. Penentuan elevasi muka air laut terhadap fenomena pasang surut
3. Pengolahan data pasang surut menggunakan metode least square

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui dan mendapatkan besaran jenis dan tipe pasang surut serta mengetahui elevasi muka air laut menggunakan metode Least Square.

1.5. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, di antaranya:

1. Bagi Pemerintah/Instansi: sebagai data alternatif dalam meningkatkan keberlanjutan pembangunan infrastruktur di wilayah Pelabuhan Torosik.
2. Bagi Lingkungan: sebagai sumber untuk pengambilan keputusan terkait pembangunan bangunan disekitar pantai.
3. Bagi Peneliti lain: Menjadi referensi bagi pengembangan penelitian di bidang Teknik pantai khususnya dalam menganalisis pasang surut suatu perairan menggunakan metode Least Square.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Google Earth)

2. Metode Penelitian

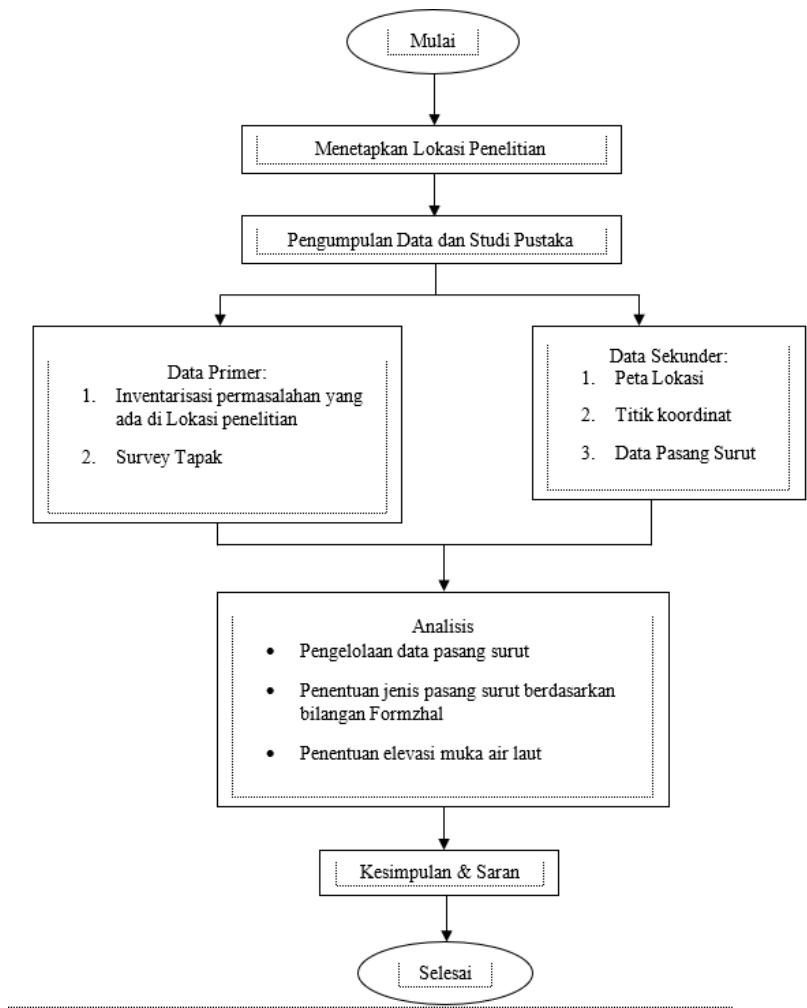
2.1. Lokasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini berlokasi di Pelabuhan Torosik, desa Torosik Kecamatan Pinolosian Tengah, Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan Provinsi Sulawesi Utara. Secara Geografis terletak pada koordinat 0°25'45" N / 124°16'40"E.

2.2. Pengumpulan Data

- Data Primer
 - Data primer merupakan data utama melalui survei lapangan di lokasi penelitian untuk mendapatkan data yang akurat. Adapun survey yang dilakukan dilapangan meliputi:
 - Inventarisasi dan mengidentifikasi permasalahan yang ada dilokasi penelitian
 - Survey Tapak
- Data Sekunder
 - Titik koordinat lokasi penelitian
 - Data pasang surut
 - Peta lokasi penelitian

2.3. Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Alur Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Data Pasang Surut

Pengumpulan data pengamatan pasang surut selama 15 hari pada bulan Februari tahun 2025 diperoleh melalui website *Sistem Reverensi Geospasial Indonesia* (srgi.big.go.id).

3.2 Data Pengamatan Pasang Surut

Perhitungan pasang surut menggunakan data yang di ambil dari website Badan Informasi Geospasial (BIG) pada bulan februari, tahun 2025, selama 15 hari, dengan interval setiap 1 jam.

REKAP PENGAMATAN PASANG SURUT																								
LOKASI : Pebbuhan Torosik																								
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
01/02/2025	0,085	0,042	-0,09	-0,09	-0,09	-0,49	-0,26	-0,04	0,21	0,43	0,64	0,57	0,50	0,32	0,08	-0,16	-0,33	-0,33	-0,38	-0,26	-0,10	0,09	0,22	0,27
02/02/2025	0,28	0,09	-0,09	-0,26	-0,38	-0,46	-0,32	-0,15	0,07	0,28	0,48	0,50	0,46	0,31	0,09	-0,14	-0,33	-0,43	-0,43	-0,32	-0,17	0,05	0,22	0,33
03/02/2025	0,37	0,245	0,093	-0,081	-0,228	-0,376	-0,297	-0,197	-0,033	0,149	0,376	0,385	0,371	0,261	0,08	-0,26	-0,318	-0,439	-0,464	-0,388	-0,37	-0,029	0,167	0,313
04/02/2025	0,403	0,352	0,249	0,103	-0,046	-0,188	-0,198	-0,164	-0,066	0,064	0,219	0,265	0,27	0,193	0,049	-0,29	-0,304	-0,43	-0,478	-0,435	-0,53	-0,13	0,066	0,235
05/02/2025	0,388	-0,301	0,34	0,246	0,128	0,066	-0,048	-0,063	-0,026	0,044	0,23	0,171	0,173	0,116	0,005	-0,22	-0,288	-0,405	-0,464	-0,45	-0,385	-0,222	-0,051	0,114
06/02/2025	0,294	0,326	0,346	0,316	0,252	0,198	0,117	0,081	0,074	0,089	0,128	0,12	0,101	0,045	-0,045	-0,169	-0,273	-0,369	-0,425	-0,429	-0,39	-0,281	-0,154	-0,018
07/02/2025	0,135	0,207	0,271	0,3	0,301	0,267	0,258	0,232	0,209	0,186	0,175	0,119	0,064	-0,008	-0,093	-0,199	-0,266	-0,331	-0,37	-0,376	-0,366	-0,294	-0,218	-0,129
08/02/2025	-0,066	0,054	0,136	0,209	0,269	0,398	0,346	0,357	0,345	0,309	0,26	0,164	0,068	-0,034	-0,129	-0,35	-0,268	-0,302	-0,313	-0,306	-0,315	-0,26	-0,23	-0,195
09/02/2025	-0,178	-0,097	-0,024	0,067	0,17	0,265	0,368	0,433	0,457	0,431	0,37	0,243	0,107	-0,031	-0,15	-0,242	-0,28	-0,287	-0,266	-0,233	-0,235	-0,189	-0,192	-0,207
10/02/2025	-0,237	-0,214	-0,175	-0,093	0,028	0,198	0,324	0,449	0,523	0,529	0,475	0,335	0,17	-0,004	-0,154	-0,273	-0,3	-0,288	-0,237	-0,172	-0,131	-0,097	-0,114	-0,165
11/02/2025	-0,276	-0,279	-0,289	-0,24	-0,126	0,566	0,229	0,407	0,535	0,586	0,569	0,424	0,243	0,041	-0,141	-0,287	-0,324	-0,305	-0,23	-0,132	-0,067	-0,001	-0,013	-0,081
12/02/2025	-0,199	-0,285	-0,35	-0,348	-0,264	-0,143	0,104	0,319	0,496	0,596	0,615	0,492	0,311	0,092	-0,117	-0,292	-0,347	-0,332	-0,244	-0,117	0,028	0,084	0,093	0,028
13/02/2025	-0,096	-0,234	-0,351	-0,403	-0,364	-0,266	-0,029	0,204	0,416	0,56	0,38	0,329	0,363	0,14	-0,087	-0,275	-0,366	-0,364	-0,273	-0,127	0,042	0,145	0,188	0,144
14/02/2025	0,059	-0,14	-0,297	-0,4	-0,414	-0,376	-0,148	0,082	0,311	0,487	0,588	0,532	0,39	0,177	-0,057	-0,262	-0,378	-0,395	-0,311	-0,156	0,044	0,177	0,259	0,247
15/02/2025	0,234	-0,02	-0,201	-0,345	-0,41	-0,388	-0,236	-0,029	0,198	0,391	0,529	0,501	0,391	0,197	-0,032	-0,256	-0,382	-0,42	-0,351	-0,199	-0,037	0,176	0,296	0,324

Gambar 2. Data Pengamatan Pasang Surut

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
01/02/2025	0,85	0,42	-0,89	-0,89	-0,89	-4,87	-2,59	-0,36	2,12	4,31	6,40	5,70	5,04	3,16	0,77	-1,62	-3,30	-3,30	-3,78	-2,57	-0,97	0,94	2,23	2,68
02/02/2025	2,80	0,85	-0,91	-2,61	-3,75	-4,56	-3,18	-1,50	0,67	2,82	4,78	5,04	4,55	3,05	0,90	-1,41	-3,26	-4,30	-4,27	-3,22	-1,66	0,53	2,24	3,25
03/02/2025	3,70	2,45	0,93	-0,81	-2,28	-3,76	-2,97	-1,97	-0,33	1,49	3,76	3,85	3,71	2,61	0,80	-2,60	-3,18	-4,39	-4,64	-3,88	-3,70	-0,29	1,67	3,13
04/02/2025	4,03	3,52	2,49	1,03	-0,46	-1,88	-1,98	-1,64	-0,66	0,64	2,19	2,65	2,70	1,93	0,49	-2,90	-3,04	-4,30	-4,78	-4,35	-5,30	-1,30	0,66	2,35
05/02/2025	3,88	-3,01	3,40	2,46	1,28	0,66	-0,48	-0,63	-0,26	0,44	2,30	1,71	1,73	1,16	0,05	-2,20	-2,88	-4,05	-4,64	-4,50	-3,85	-2,22	-0,51	1,14
06/02/2025	2,94	3,26	3,46	3,16	2,52	1,98	1,17	0,81	0,74	0,89	1,28	1,20	1,01	0,45	-0,45	-1,69	-2,73	-3,69	-4,25	-4,29	-3,90	-2,81	-1,54	-0,18
07/02/2025	1,35	2,07	2,71	3,00	3,01	2,67	2,58	2,32	2,09	1,86	1,75	1,19	0,64	-0,08	-0,93	-1,99	-2,66	-3,31	-3,70	-3,76	-3,66	-2,94	-2,18	-1,29
08/02/2025	-0,66	0,54	1,36	2,09	2,69	3,98	3,46	3,57	3,45	3,09	2,60	1,64	0,68	-0,34	-1,29	-3,50	-2,68	-3,02	-3,13	-3,06	-3,15	-2,60	-2,30	-1,95
09/02/2025	-1,78	-0,97	-0,24	0,67	1,70	2,65	3,68	4,33	4,57	4,31	3,70	2,43	1,07	-0,31	-1,50	-2,42	-2,80	-2,87	-2,66	-2,33	-2,35	-1,89	-1,92	-2,07
10/02/2025	-2,37	-2,14	-1,75	-0,93	0,28	1,98	3,24	4,49	5,23	5,29	4,75	3,35	1,70	-0,04	-1,54	-2,73	-3,00	-2,88	-2,37	-1,72	-1,31	-0,97	-1,14	-1,65
11/02/2025	-2,76	-2,79	-2,89	-2,40	-1,26	5,66	2,29	4,07	5,35	5,86	5,69	4,24	2,43	0,41	-1,41	-2,87	-3,24	-3,05	-2,30	-1,32	-0,67	-0,01	-0,13	-0,81
12/02/2025	-1,99	-2,85	-3,50	-3,48	-2,64	-1,43	1,04	3,19	4,96	5,96	6,15	4,92	3,11	0,92	-1,17	-2,92	-3,47	-3,32	-2,44	-1,17	0,28	0,84	0,93	0,28
13/02/2025	-0,96	-2,34	-3,51	-4,03	-3,64	-2,66	-0,29	2,04	4,16	5,60	6,30	5,29	3,63	1,40	-0,87	-2,75	-3,66	-3,64	-2,73	-1,27	0,42	1,45	1,88	1,44
14/02/2025	0,59	-1,40	-2,97	-4,00	-4,14	-3,76	-1,48	0,82	3,11	4,87	5,88	5,32	3,90	1,77	-0,57	-2,62	-3,78	-3,95	-3,11	-1,56	0,44	1,77	2,59	2,47
15/02/2025	2,34	-0,20	-2,01	-3,45	-4,10	-3,88	-2,36	-0,29	1,98	3,91	5,29	5,01	3,91	1,97	-0,32	-2,56	-3,82	-4,20	-3,51	-1,99	-0,37	1,76	2,96	3,24

Gambar 3. Data Pengamatan Least Square

3.3 Program MOD-LSQ

Pengolahan data penelitian dengan metode least square menggunakan program MOD-LSQ atau *Least Square Model for Tide by Us Army Engineer Waterways Experiment Station Coastal Engineering Research Ceter*, program ini ini merupakan metode matematis/statistik untuk menguraikan sinyal pasang surut menjadi komponen harmonik seperti M2, S2,O1 melalui regresi least-squares (kuadrat terkecil), pada bulan Februari 2025.



Gambar 4. Tampilan Awal Program MOD-LSQ

Tabel 1. Matrix Observasi

Meramal	Pasang Surut
1,7619	0,17619
0,1388	0,01388
-1,8336	-0,18336
-3,5922	-0,35922
-4,6143	-0,46143
-4,5571	-0,45571
-3,3507	-0,33507
-1,2225	-0,12225
1,3554	0,13554
3,7815	0,37815
5,4765	0,54765
6,0317	0,60317
5,3142	0,53142
3,5011	0,35011
1,034	0,1034
-1,4939	-0,14939
-3,4881	-0,34881
-4,5005	-0,45005
-4,3391	-0,43391
-3,1117	-0,31117
-1,1939	-0,11939
0,8711	0,08711
2,5156	0,25156
3,2966	0,32966
3,0121	0,30121
3,7522	0,37522
-0,1271	-0,01271
-2,101	-0,2101
-3,6154	-0,36154
-4,2334	-0,42334
-3,75	-0,375
-2,2472	-0,22472
-0,0754	-0,00754
2,2339	0,22339
4,1035	0,41035
5,0589	0,50589
4,8515	0,48515
3,5233	0,35233
1,3961	0,13961
-1,0117	-0,10117
-3,1178	-0,31178
-4,4226	-0,44226
-4,6332	-0,46332
-3,7332	-0,37332

-1,9827	-0,19827
0,1509	0,01509
2,1148	0,21148
3,414	0,3414
3,7379	0,37379
3,0385	0,30385
1,538	0,1538
-0,3347	-0,03347
-2,0603	-0,20603
-3,1668	-0,31668
-3,3525	-0,33525
-0,25631	-0,025631
-1,0044	-0,10044
0,911	0,0911
2,6715	0,26715

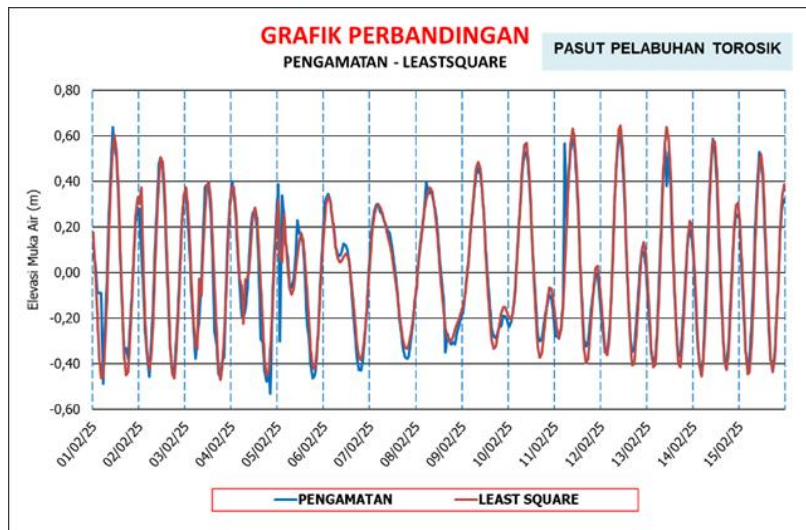
Tabel 2. Matrix Desain

JAM	JAM	JAM	JAM
0	01/02/25	0,09	0,18
1		0,04	0,01
2		-0,09	-0,18
3		-0,09	-0,36
4		-0,09	-0,46
5		-0,49	-0,46
6		-0,26	-0,34
7		-0,04	-0,12
8		0,21	0,14
9		0,43	0,38
10		0,64	0,55
11		0,57	0,60
12		0,50	0,53
13		0,32	0,35
14		0,08	0,10
15		-0,16	-0,15
16		-0,33	-0,35
17		-0,33	-0,45
18		-0,38	-0,43
19		-0,26	-0,31
20		-0,10	-0,12
21		0,09	0,09
22		0,22	0,25
23		0,27	0,33
0	02/02/25	0,28	0,30
1		0,09	0,38
2		-0,09	-0,01
3		-0,26	-0,21

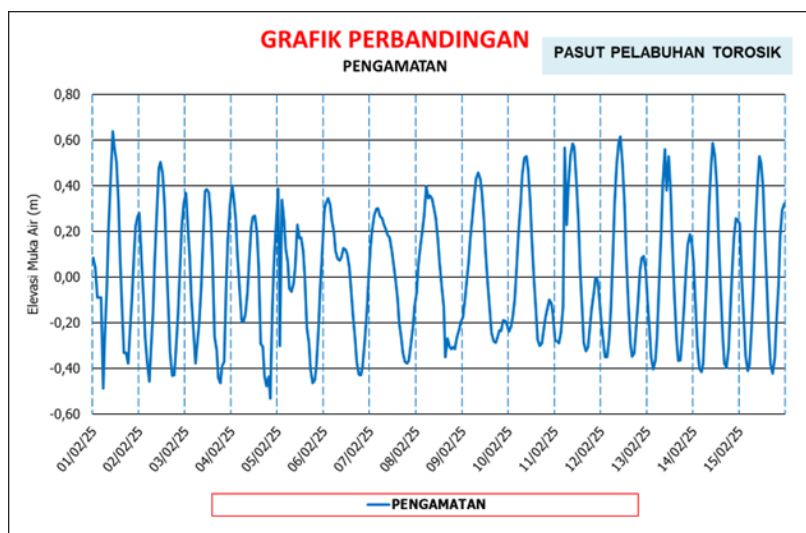
4		-0,38	-0,36
5		-0,46	-0,42
6		-0,32	-0,38
7		-0,15	-0,22
8		0,07	-0,01
9		0,28	0,22
10		0,48	0,41
11		0,50	0,51
12		0,46	0,49
13		0,31	0,35
14		0,09	0,14
15		-0,14	-0,10
16		-0,33	-0,31
17		-0,43	-0,44
18		-0,43	-0,46
19		-0,32	-0,37
20		-0,17	-0,20
21		0,05	0,02
22		0,22	0,21
23		0,33	0,34
0	03/02/25	0,37	0,37
1		0,25	0,30
2		0,09	0,15
3		-0,08	-0,03
4		-0,23	-0,21
5		-0,38	-0,32
6		-0,30	-0,34
7		-0,20	-0,03
8		-0,03	-0,10
9		0,15	0,09
10		0,38	0,27
11		0,39	0,38
12		0,37	0,40
13		0,26	0,31
14		0,08	0,15
15		-0,26	-0,07
16		-0,32	-0,27
17		-0,44	-0,42
18		-0,46	-0,47
19		-0,39	-0,42
20		-0,37	-0,28
21		-0,03	-0,08
22		0,17	0,13
23		0,31	0,29
0	04/02/25	0,40	0,38
1		0,35	0,37

2		0,25	0,28
3		0,10	0,13
4		-0,05	-0,03
5		-0,19	-0,06
6		-0,20	-0,22
7		-0,16	-0,03
8		-0,07	-0,02
9		0,06	0,01
10		0,22	0,15
11		0,27	0,25
12		0,27	0,29
13		0,19	0,24
14		0,05	0,12
15		-0,29	-0,06

3.4 Grafik Pengamatan Pasang Surut



Gambar 9. Perbandingan Pasang Surut berdasarkan Pengamatan dan Metode Least Square



Gambar 10. Pasang Surut berdasarkan Pengamatan

3.5 Perhitungan Elevasi Muka Air

Tabel 3. Konstanta Pasang Surut

Amplitudo		Satuan	Beda Fasa
So	26,181	dm	
M2	4	dm	68,01
S2	21	dm	-33,48
N2	2,871	dm	-15,69
K1	3	dm	31,28
M4	1,022	dm	50,24
O1	1	dm	-85,88
P1	23	dm	-30,54
K2	0,747	dm	38,89
MS4	0,913	dm	-25,54

Tabel 4. Elevasi Muka Air

Lokasi	Elevasi Muka Air	Least Square	
		Ref. Peil (m)	Ref. LLWL (m)
Pelabuhan Torosik	HHWL	1,00	1,84
	MHWS	0,65	1,49
	MHWL	0,28	1,12
	MSL	0,00	0,84
	MLWL	-0,25	0,60
	MLWS	-0,47	0,38
	LLWL	-0,85	0,00
Tunggang Pasang Surut		1,84	
Amplitudo		Least Square	
S0		26,18	
M2		3,58	
S2		20,88	
N2		2,87	
K1		2,53	
O1		1,22	
M4		1,02	
MS4		0,91	
K2		0,75	
P1		22,78	
Bilangan Formzal		1,062	
$F=(AO1+AK1)/(AM2+AS2)$			
Tipe Pasang Surut		Campuran, condong ke semi diurnal	

3.6. Perhitungan Bilangan Formzahl

Tabel 5. Jenis Pasang Surut

FORMZAL	TIPE PASUT	DESKRIPSI
$F < 0.25$	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
$F > 3.0$	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 *Formzahl* dalam penelitian ini yaitu 1,062 dimana hal ini memenuhi klasifikasi pasang surut $0.25 < F < 1.5$ yang menunjukkan bahwa wilayah perairan Pelabuhan Torosik memiliki tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda Dimana dalam 1 hari terjadi 2 kali 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 pelabuhan torosik yang berada pada koordinat $0^{\circ}25'45''$ N/ $124^{\circ}16'40''$ E. Kecamatan Pinolosian Tengah sebagai bagian dari wilayah Bolaang Mongondow Selatan menggunakan metode Least Square mendapatkan 10 komponen harmonik yaitu S_0 (26,18), M_2 (3,58), S_2 (20,88), N_2 (2,87), K_1 (2,53), M_4 (1,02), O_1 (1,22), P_1 (22,87), K_2 (0,747), dan MS_4 (0,913) berupa nilai amplitudo dan fase, dan nilai elevasi muka air HHWL (9,9687), MHWS (0,65), MHWL (0,28), MSL(26,181), MLWL (-0,25), MLWS (-0.47), LLWL (-8,451). Nilai F dalam penelitian ini yaitu 1,062 dimana hal ini memenuhi klasifikasi pasang surut $0.25 < F < 1.5$ yang menunjukkan bahwa wilayah perairan Kotabunan memiliki tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda dimana 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.
- 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 Pepartemen PU. Bentuk dan Geologi Pantai di Indonesia. DIKLAT PU WIL III. Dirjen Pengairan Pepartemen 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., 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.
- Zakaria, A., 2009. Program Interaktif berbasis Web untuk menghitung Panjang Gelombang dan Pasang Surut.