

Efektivitas Penanganan Abrasi Menggunakan Tanaman Mangrove Pada Pantai Tongke-Tongke Kabupaten Sinjai

Hamzah Al Imran¹, Andi Makbul Syamsuri¹, Sandi¹, Muhammad Sabir^{1*}

¹Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar, Jl. Sultan Alauddin No. 259, Makassar, 90221, Indonesia

*e-mail: muhsabir2001@gmail.com

(Received: 26 Agu 2023; Reviewed: 5 Sep 2023; Accepted: 8 Mei 2024)

Abstract

Effectivity of abrasion Handling using magrove plants on Tongke-Tongke Beach Sinjai Regency. Sinjai Regency is one of the areas in South Sulawesi which has the most extensive mangrove forest area of around 960 ha, most of which is in East Sinjai District, Tongke-Tongke Village. Tongke-tongke village has a long coastline of ± 2 km and mangrove forests with an area of 78.00 ha. The mangrove forest in Tongke-Tongke Village is the result of a self-supporting community which is currently around 37 years old counting from the first year of planting, that occurred on the coast of Tongke-Tongke using Admiralty and the hindcasting method. The results showed that the highest tide level (rob) was at an altitude of 0.7149 m above mean sea level (MLS) and resulted in a potential area of inundation reaching -134, 6 cm and the highest water level is 134.7 and the hindcasting method yields the maximum wave height (H) and wave period (T) southeast direction which can be seen in the table, namely in 2019 the largest where $H = 0.809$ m and $T = 5.825$ m.

Keywords: Admiralty, ArcGIS, Kabupaten Sinjai, and Tides.

Abstrak

Kabupaten sinjai merupakan salah satu daerah yang berada disulawesi selatan yang mempunyai kawasan hutan mangrove paling luas sekitar 960 ha yang sebagian besar hutan mangrovenya ada di kecamatan sinjai timur, desa tongke-tongke. Desa tongke-tongke memiliki panjang garis pantai ± 2 km dan hutan mangrove dengan luas 78,00 ha. Hutan mangrove di desa tongke-tongke adalah hasil swadaya masyarakat yang saat ini berumur sekitar 37 tahun dihitung dari tahun pertama penanamannya, kegiatan ini bertujuan. Untuk Mengetahui seberapa besar efektivitas tanaman pelindung dalam menanggulangi abrasi pantai dan mengetahui tinggi gelombang, refraksi gelombang, dan gelombang pecah yang terjadi di pantai tongke-tongke meggunakan admiralty dan metode hindcasting. Hasil penelitian menunjukkan elevasi muka air pasang (rob) tertinggi barada pada ketinggian 0,7149 m diatas permukaan laut rata-rata (MLS) dan mengakibatkan potensi luas daerah genangan mencapai -134,6 cm dan muka air tertinggi 134.7 dan metode hindcasting di dapat tinggi gelombang (H) dan priode gelombang (T) maksimum arah tenggara yang dapat dilihat pada tabel yaitu pada tahun 2019 adalah yang terbesar dimana $H = 0,809$ m dan $T = 5,825$ m.

Kata Kunci: Admiralty, ArcGIS, kabupaten Sinjai, dan Pasang surut.

Pendahuluan

Secara umum pantai di definisikan sebagai daerah di tepi perairan (laut) yang dipengaruhi oleh air pasang tertinggi dan air surut terendah, sedangkan daerah pesisir adalah daerah darat di tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air laut (Triatmodjo, 1999). Pesisir merupakan daerah pertemuan antara darat dan laut; ke arah darat meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air, yang masih dipengaruhi sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air asin, sedangkan ke arah laut meliputi bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat, seperti penggundulan hutan dan pencemaran (Dahuri et al., 2001).

Abrasi merupakan salah satu masalah yang mengancam kondisi pesisir, yang dapat mengancam garis pantai sehingga mundur kebelakang, merusak tambak maupun lokasi persawahan yang berada di pinggir pantai, dan juga mengancam bangunan-bangunan yang berbatasan langsung dengan air laut, baik bangunan yang difungsikan sebagai penunjang wisata maupun rumah-rumah penduduk. Abrasi pantai didefinisikan sebagai mundurnya garis pantai dari posisi asalnya (Triatmodjo, 1999). Abrasi atau Erosi pantai disebabkan oleh adanya angkutan sedimen menyusur pantai sehingga mengakibatkan berpindahnya sedimen dari satu tempat ke tempat lainnya. Angkutan sedimen menyusur pantai terjadi bila arah gelombang datang membentuk sudut dengan garis normal pantai.

Pasang surut adalah fluktuasi muka air laut akibat tarikan gravitasi benda langit, terutama matahari dan bulan, terhadap massa air laut di bumi (Bambang Triatmodjo, 1999). Walaupun massa bulan jauh lebih kecil dari massa matahari, namun karena letaknya yang lebih dekat dengan bumi, maka pengaruh tarikan gravitasi bulan terhadap bumi lebih besar daripada pengaruh gaya gravitasi matahari. Gaya tarik gravitasi bulan terhadap pasang surut 2,2 kali lebih besar dari gaya tarik matahari.

Abrasi adalah proses pengikisan pantai akibat daya rusak gelombang dan arus laut (Setiyono, 1996). Abrasi dapat terjadi karena faktor alam dan faktor manusia. Proses terjadinya abrasi karena faktor alam disebabkan oleh angin yang bertiup di atas lautan yang menimbulkan gelombang dan arus laut sehingga mempunyai kekuatan untuk mengikis daerah pantai. Gelombang yang tiba di pantai dapat menggetarkan tanah atau batuan yang lama kelamaan akan terlepas dari daratan.

Secara ekologis hutan mangrove berperan sebagai pelindung pantai dari bahaya tsunami, penahan erosi dan perangkap sedimen, pendaur hara, menjaga produktivitas perikanan, peredam laju intrusi air laut, penyangga kesehatan, menjaga keanekaragaman hayati, dan menopang ekosistem pesisir lainnya. (Tuwo, 2011). Mangrove menurut Ghuffran sering disebut sebagai hutan bakau atau hutan payau (mangrove forest atau mangrove swamp forest) sebuah ekosistem yang terus-menerus mengalami tekanan pembangunan.

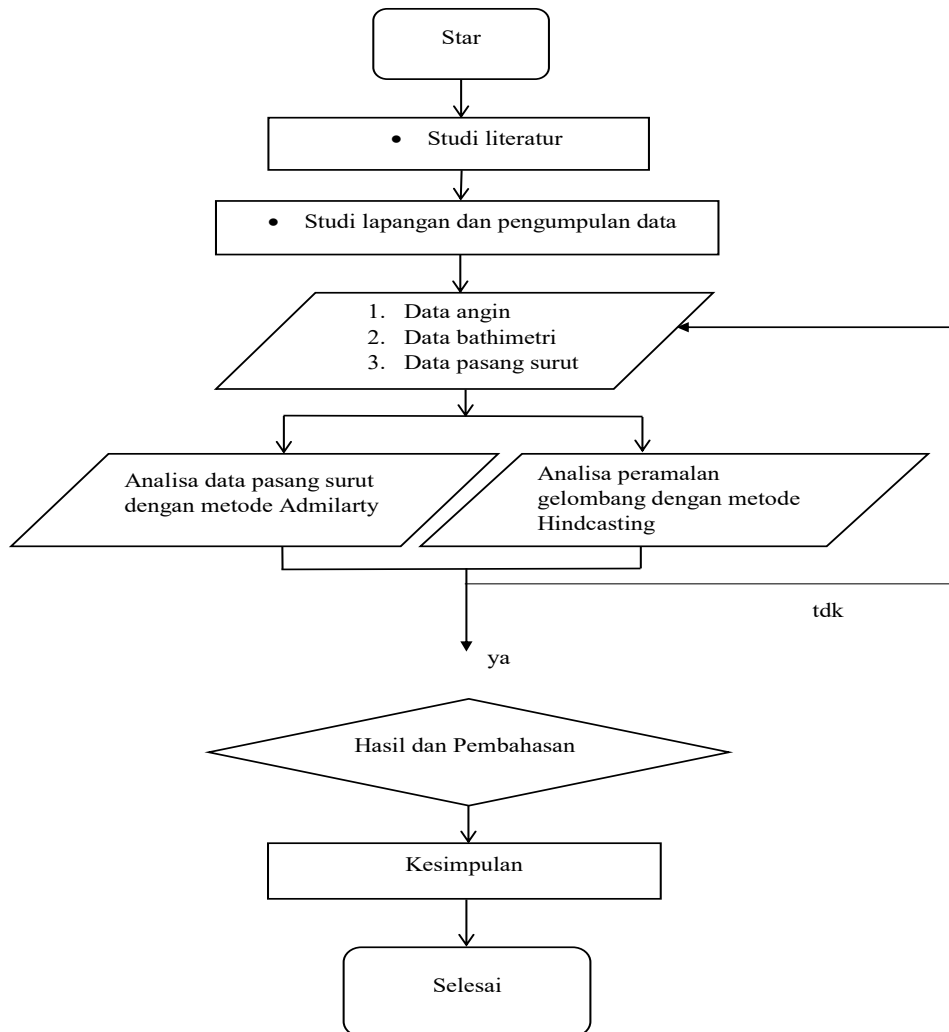
Hutan mangrove sangat bermanfaat baik secara langsung maupun tidak langsung. Manfaat langsung ditinjau dari segi ekonomi yaitu dapat memberikan nafkah kepada manusia, yakni sebagai penghasil kayu untuk berbagai keperluan, pemasok ikan, udang, kepiting, kerang. Sedangkan dari segi ekologi, komunitas mangrove memberikan sumbangan bagi kehidupan di perairan karena kemampuannya mendukung eksistensi lingkungan biota maupun lingkungan fisik dan lingkungan biota hutan mangrove memberikan sejumlah besar makanan yang berupa detritus bagi organisme perairan.

Dalam rangka untuk mengetahui efektivitas penanganan abrasi yang terjadi di pantai tongke-tongke Kabupaten Sinjai, maka penelitian bertujuan untuk mengetahui tinggi gelombang, refraksi gelombang, dan gelombang pecah yang terjadi di pantai tongke-tongke dan untuk mengetahui seberapa besar efektivitas tanaman pelindung dalam menanggulangi abrasi pantai.

Metode

Dalam penelitian yang dilakukan di pantai tongke-tongke tersebut metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan jenis penelitian yang menggunakan data statistik, sehingga dapat dilakukan perhitungan dan hasil data perhitungan dapat tersajikan dalam bentuk grafik, diagram, dan tabel. Menurut Kasiram (2008) dalam bukunya bahwa metode penelitian kuantitatif ialah proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menganalisis keterangan mengenai apa yang ingin diketahui. Jenis penelitian ini lebih berfokus dengan data-data yang berupa angka.

Pada tahapan ini dilakukan proses pengelolaan data yang menggunakan metode admiralty dan metode hindcasting. Metode admiralty digunakan untuk mengetahui elevasi muka air dan metode hindcasting digunakan untuk peramalan gelombang.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Hasil

1. Analisa Pengolahan Data Metode *Admiralty*

Analisa elevasi muka air pasang surut diperoleh dengan metode admiralty. Data pasang surut jam-jaman diperoleh dari kantor BMKG Wilayah IV Sulawesi Selatan dalam jangka waktu 30 hari pada tanggal 1 mei sampai tanggal 29 mei Tahun 2023 yang ditampilkan pada **Tabel 1**. Analisis perhitungan dengan metode admiralty digunakan dengan format excel yang telah dimodifikasi untuk menghitung nilai-nilai komponen pasang surut. Nilai-nilai komponen pasang surut digunakan sebagai dasar dalam menentukan elevasi muka air pasang surut . hasil analisis admiralty dengan nilai komponen pasang surut ditampilkan pada **Tabel 2**. Nilai komponen pada pasang surut diigunakan untuk menghitung elevasi muka air pasang surut yang dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 1. Data pengamatan pasang surut 29 piantan

WAKTU TANGGAL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
01-Mei-23	0,2273	0,379	0,4541	0,4404	0,3459	0,1966	0,0299	-0,1145	-0,2032	-0,2179	-0,1603	-0,0517	0,072	0,1706	0,211	0,1762	0,07	-0,084	-0,2481	-0,3793	-0,4397	-0,4064	-0,2787	-0,0798
02-Mei-23	0,1474	0,3514	0,4848	0,5172	0,4421	0,2777	0,0626	-0,1531	-0,3192	-0,3975	-0,3718	-0,2527	-0,076	0,1078	0,247	0,3033	0,2616	0,1331	-0,048	-0,2328	-0,3692	-0,4148	-0,3489	-0,1798
03-Mei-23	0,0556	0,3001	0,4921	0,5819	0,5447	0,386	0,1387	-0,1396	-0,3889	-0,5506	-0,5873	-0,4923	-0,2924	-0,0415	0,1945	0,3551	0,4059	0,3369	0,1728	-0,0383	-0,236	-0,3613	-0,3723	-0,2572
04-Mei-23	-0,0391	0,2276	0,4722	0,6271	0,6467	0,5183	0,2648	-0,0615	-0,3001	-0,6477	-0,7753	-0,7434	-0,5612	-0,2761	0,0395	0,3085	0,4694	0,4922	0,3832	0,1817	-0,0505	-0,2438	-0,3375	-0,2967
05-Mei-23	-0,1239	0,1389	0,4206	0,6408	0,7328	0,6615	0,4319	0,0866	-0,3041	-0,6569	-0,8941	-0,9618	-0,8449	-0,573	-0,214	0,1451	0,4219	0,5604	0,5431	0,3925	0,1629	-0,0728	-0,2409	-0,2852
06-Mei-23	-0,1833	0,044	0,3363	0,6095	0,7804	0,7901	0,6196	0,2937	-0,1261	-0,5549	-0,9029	-1,0943	-1,0867	-0,8834	-0,5347	0,1253	0,2497	0,5102	0,6113	0,5512	0,3678	0,1275	-0,0912	-0,2163
07-Mei-23	-0,2015	-0,0409	0,2267	0,5259	0,7666	0,8698	0,7903	0,5275	0,1249	-0,3412	-0,7777	-1,0945	-1,224	-1,1394	-0,8631	-0,4626	-0,0325	0,3316	0,5584	0,6173	0,5216	0,3213	0,0896	-0,095
08-Mei-23	-0,1679	-0,0963	0,1094	0,3952	0,6777	0,9679	0,8975	0,7371	0,4038	-0,0451	-0,5247	-0,9405	-1,2081	-1,2725	-1,1232	-0,7984	-0,3765	0,0456	0,3789	0,5646	0,5862	0,4687	0,2691	0,0614
09-Mei-23	-0,0613	-0,1048	0,0099	0,2387	0,5191	0,7667	0,9001	0,8646	0,6461	0,2743	-0,1859	-0,6482	-1,0227	-1,2351	-1,2438	-1,052	-0,7082	-0,2938	0,099	0,3921	0,5394	0,5354	0,4115	0,2258
10-Mei-23	0,0481	-0,0565	-0,0451	0,0904	0,3181	0,5738	0,7788	0,863	0,7845	0,5403	0,166	-0,2731	-0,6953	-1,0195	-1,1824	-1,1541	-0,9463	-0,6105	-0,2245	0,129	0,3832	0,5022	0,4681	0,367
11-Mei-23	0,1993	0,0463	-0,0357	-0,0121	0,1193	0,3256	0,5471	0,7149	0,7699	0,6794	0,4447	0,1002	-0,2939	-0,6648	-0,9412	-1,0694	-1,0264	-0,8263	-0,5173	-0,1688	0,1468	0,3716	0,4748	0,4564
12-Mei-23	0,3448	0,1886	0,044	-0,0383	-0,0276	0,0786	0,2522	0,4425	0,5902	0,644	0,5742	0,3795	0,0879	-0,2499	-0,5704	-0,8106	-0,9225	-0,8845	-0,7074	-0,4319	-0,118	0,1698	0,3778	0,4745
13-Mei-23	0,456	0,3448	0,1836	0,0249	-0,0825	-0,1057	-0,0366	0,1054	0,2787	0,4309	0,5127	0,4908	0,3562	0,1269	-0,1559	-0,4364	-0,6563	-0,7681	-0,747	-0,5966	-0,3494	-0,0584	0,2153	0,4166
14-Mei-23	0,5094	0,4836	0,3567	0,1688	-0,0276	-0,1798	-0,2481	-0,2157	-0,0928	0,0854	0,2678	0,401	0,4431	0,3745	0,2035	-0,0359	-0,2918	-0,5058	-0,627	-0,6238	-0,4927	-0,26	0,0236	0,2946
15-Mei-23	0,4926	0,5749	0,5267	0,3635	0,1273	-0,1242	-0,3305	-0,4425	-0,4342	-0,3097	-0,1031	0,1286	0,3265	0,4342	0,4237	0,2984	0,0833	-0,1628	-0,3796	-0,5099	-0,5157	-0,3884	-0,1532	0,1359
16-Mei-23	0,4087	0,5978	0,6554	0,5854	0,3466	0,0471	-0,2662	-0,5228	-0,6643	-0,6587	-0,5094	-0,2557	0,0374	0,2958	0,4571	0,486	0,3821	0,1784	-0,0675	-0,2873	-0,4176	-0,4163	-0,2749	-0,0232
17-Mei-23	0,2768	0,5468	0,7133	0,7278	0,5781	0,2908	-0,0757	-0,4439	-0,7338	-0,8813	-0,8538	-0,6603	-0,3502	-0,0007	0,3045	0,4973	0,5419	0,4415	0,2352	-0,0126	-0,2273	-0,3422	-0,3161	-0,1464
18-Mei-23	0,1279	0,4344	0,688	0,8139	0,7678	0,547	0,1895	-0,2345	-0,6379	-0,9349	-1,061	-0,9898	-0,7413	-0,3778	0,0125	0,3404	0,5382	0,5756	0,4639	0,2506	0,0069	-0,1892	-0,2722	-0,2076
19-Mei-23	-0,0036	0,2888	0,5883	0,8068	0,8741	0,7563	0,4635	0,0468	-0,4131	-0,823	-1,097	-1,177	-1,0482	-0,7453	-0,3429	0,0641	0,387	0,5651	0,5785	0,449	0,2323	0,0041	-0,1587	-0,1973
20-Mei-23	-0,0888	0,1449	0,4413	0,7142	0,8787	0,8752	0,6842	0,3305	-0,1232	-0,5893	-0,9739	-1,1975	-1,2142	-1,0252	-0,6794	-0,2605	0,1362	0,4291	0,5699	0,5514	0,406	0,1953	-0,0048	-0,1231
21-Mei-23	-0,1127	0,0348	0,2839	0,564	0,7901	0,8869	0,8097	0,5553	0,162	-0,2992	-0,7395	-1,0704	-1,2243	-1,172	-0,9309	-0,5617	-0,1513	0,2111	0,4568	0,5521	0,5028	0,3496	0,1562	-0,0058
22-Mei-23	-0,0758	-0,0213	0,151	0,395	0,638	0,802	0,8264	0,8836	0,3855	-0,0196	-0,4578	-0,8442	-1,1015	-1,1782	-1,0624	-0,786	-0,416	-0,0381	0,2759	0,4669	0,5181	0,4459	0,2954	0,1284
23-Mei-23	0,0078	-0,0187	0,0663	0,2436	0,4616	0,6516	0,7478	0,7062	0,5155	-0,0993	-0,1892	-0,5782	-0,892	-1,0679	-1,0716	-0,907	-0,6156	-0,2652	0,0693	0,3246	0,4631	0,4783	0,3937	0,2545
24-Mei-23	0,117	0,0335	0,0378	0,1348	0,2972	0,4737	0,6043	0,6381	0,5469	0,3321	0,0242	-0,3239	-0,647	-0,8815	-0,9803	-0,9248	-0,7307	-0,4437	-0,1266	0,157	0,3585	0,4532	0,4432	0,3546
25-Mei-23	0,2299	0,1177	0,0596	0,1783	0,1683	0,3013	0,4305	0,5072	0,4945	0,3767	0,1629	-0,1149	-0,4079	-0,6602	-0,8208	-0,8566	-0,761	-0,5562	-0,287	-0,0086	0,2274	0,3842	0,446	0,4193
26-Mei-23	0,3296	0,2152	0,1174	0,0689	0,0841	0,1551	0,254	0,3419	0,3811	0,345	0,2252	0,0333	-0,2011	-0,4355	-0,6234	-0,7248	-0,7169	-0,6001	-0,3986	-0,153	0,0896	0,287	0,4099	0,4471
27-Mei-23	0,4062	0,3111	0,1964	0,0979	0,0432	0,0437	0,0915	0,163	0,2266	0,2519	0,2175	0,1169	-0,0402	-0,2283	-0,4112	-0,5497	-0,6113	-0,5789	-0,4554	-0,2636	-0,0394	0,1758	0,345	0,442
28-Mei-23	0,4568	0,3969	0,2853	0,1552	0,0409	-0,0311	-0,0487	-0,017	0,0445	0,108	0,1451	0,1343	0,0663	-0,0527	-0,2013	-0,3475	-0,4558	-0,4665	-0,4541	-0,3309	-0,1473	0,0631	0,261	0,4095
29-Mei-23	0,4823	0,4692	0,3786	0,2354	0,0747	-0,0666	-0,1591	-0,188	-0,1555	-0,0802	0,0092	0,0806	0,1075	0,076	-0,0112	-0,1343	-0,2619	-0,3579	-0,3918	-0,3463	-0,2224	-0,0398	0,1665	0,3543

Ada beberapa jenis alat untuk mengukur tinggi muka air laut. Instrumen pengukur pasang surut yang umum digunakan diantaranya adalah tide staff, floating tide gauge, dan pressure tide gauge (Fadly & Dewi, 2019). Data pasang surut yang digunakan pada penelitian ini diperoleh menggunakan alat ukur tide gauge.

Tabel 2. Hasil analisa admiralty dengan komponen pasang surut

HASIL AKHIR										
	So	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
A cm	0,1	54,0	16,4	12,3	30,3	20,0	0,3	0,3	3,8	10,0
g		134,466	185,122	102,885	182,6	165,6	142,5	204,3	185,1	182,6

Setelah didapatkan hasil akhir dari perhitungan data pasang surut air laut dengan metode admiralty ini, maka berdasarkan konstanta harmonik pasang surut dapat dianalisa sebagai berikut:

- F (Formzahl)**

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

$$F = \frac{20 + 30,3}{54 + 16,4}$$

$$F = 0,7149$$
- MSL (mean sea level) atau DT (duduk tengah)**

$$MSL = S0 = 0,1 \text{ cm}$$
- LLWL (lower low water level)**

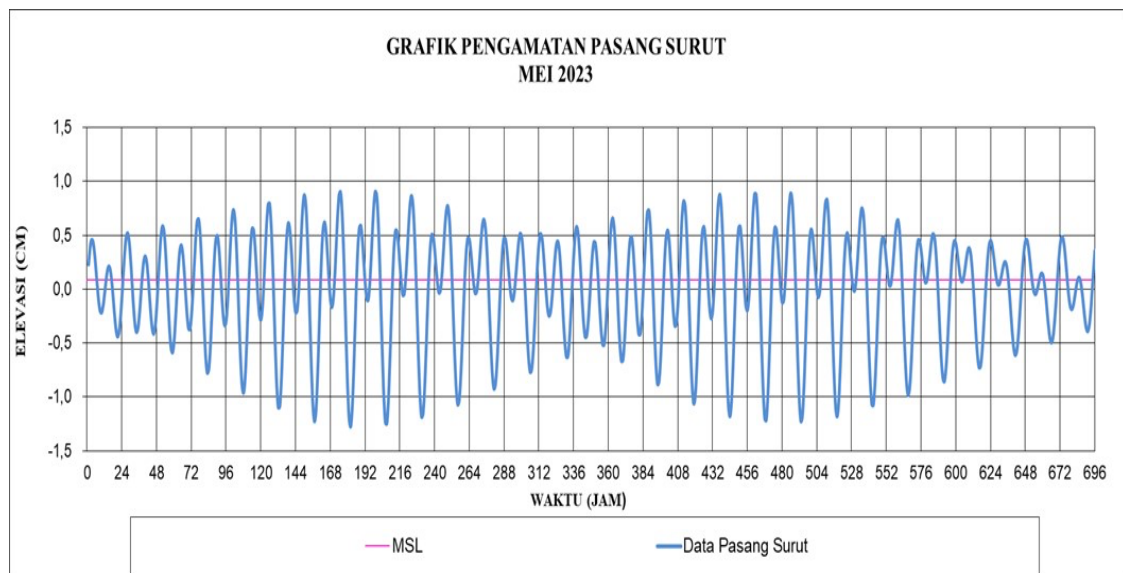
$$LLWL = S0 - (M2 + S2 + K2 + K1 + O1 + P1)$$

Jadi LLWL = 0 - (54 + 16,4 + 3,8 + 30,3 + 20 + 10) = -134,6 cm
- HHWL (high higher water level)**

$$HHWL = S0 + (M2 + S2 + K2 + K1 + O1 + P1)$$

Jadi HHWL = 0 + (54 + 16,4 + 3,8 + 30,3 + 20 + 10) = 134,7 cm

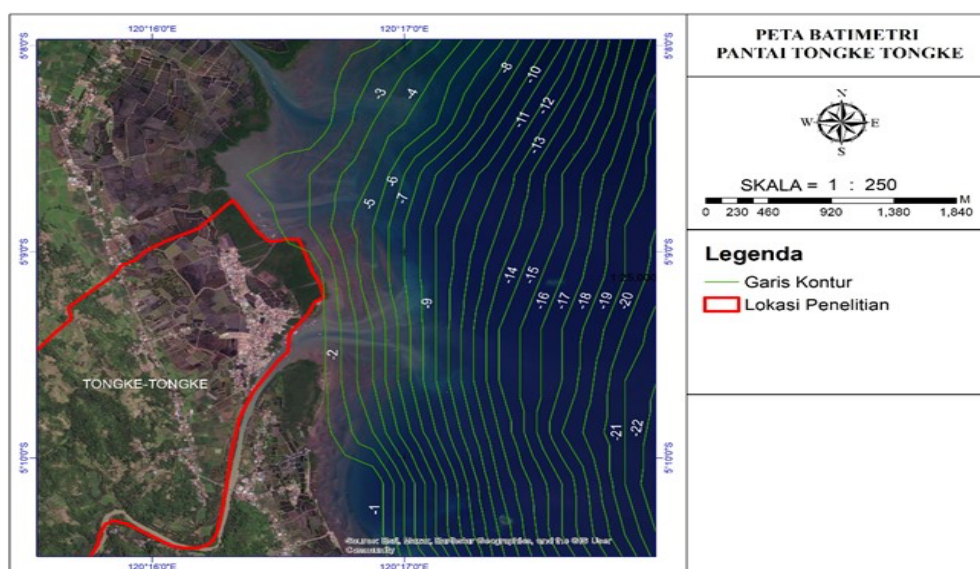
Berdasarkan hasil analisa, jenis pasang surut untuk Perairan Makassar, Sulewesi Selatan adalah Campuran Condong ke Harian Tunggal (*Mixed – Diurnal*). Tipe ini menjelaskan bahwasanya dalam sehari terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dan bentuk gelombang pasang pertama tidak sama dengan gelombang pasang kedua (asimetris) dengan bentuk condong diurnal.



Gambar 2. Grafik pengamatan pasang surut

2. Analisa Pengolahan Data Metode Batimetri

Dalam penelitian tersebut data batimetri yang digunakan yaitu dalam bentuk peta yang didapat dari peta dem yang kemudian di olah menjadi peta batimetri. Peta batimetri diperlukan yaitu untuk mengetahui keadaan kedalaman laut disekitar lokasi penelitian. Data kedalaman laut tersebut kemudian digunakan dalam pengolahan data angin untuk peramalan gelombang. Data kedalaman laut yang ada dalam peta dimulai dari kedalaman 15 m sampai kedalaman 2m kearah pantai. Data batimetri tersebut dilihat dalam gambar 3



Gambar 3. Peta batimetri pantai tongke-tongke

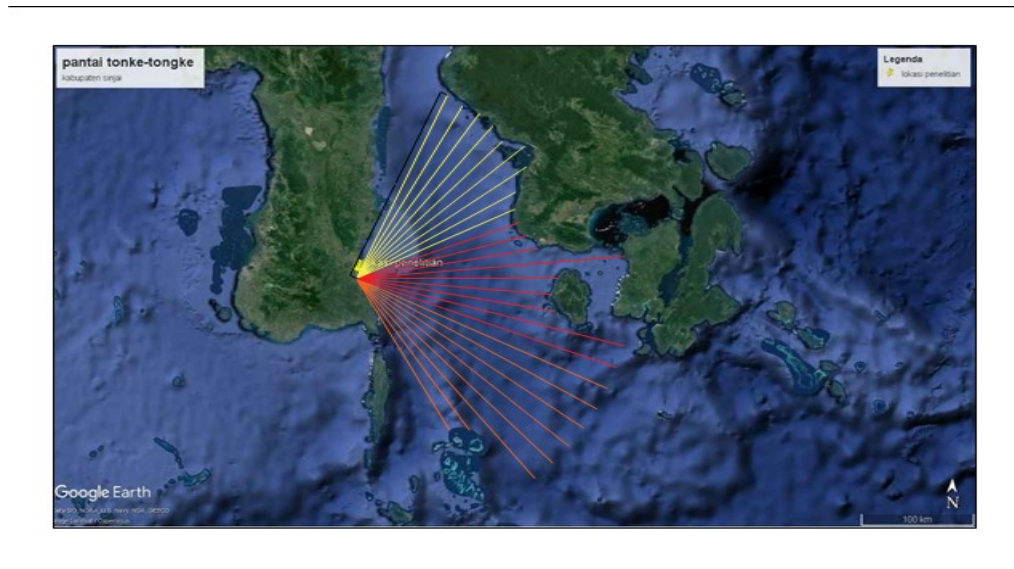
3. Analisa pengolahan data metode hindcasting

Untuk menentukan tinggi gelombang pecah, hal yang harus dilakukan adalah menghitung fetch efektif, mengelolah data angin, peramalan tinggi gelombang, peta batimetri dan potografi laut dan perhitungan gelombang pecah. Hal ini dilakukan

karena untuk menghitung gelombang pecah yang terjadi di lokasi penelitian harus terlebih dahulu mengetahui parameter-parameter tersebut.

1. Perhitungan fetch efektif

Berdasarkan kondisi geografi lokasi penelitian, arah angin yang berpotensi membangkitkan gelombang di lokasi penelitian adalah angin yang bertiup dari arah timur laut, timur, tenggara, sedang arah barat dan utara tidak di hitung karena angin yang berhembur melewati daratan



Gambar 4. Panjang fetch dari timur, timur laut dan tenggara

2. Kondisi angin

Data Angin yang akan kami gunakan pada penelitian ini diperoleh dari stasiun Badan Meteorologi Maritim Paotere Makassar atau biasa disebut BMKG, dengan $5^{\circ}17'08''$ LS dan $119^{\circ}22'22''$ BT serta ketinggian elevasi stasiun dari permukaan tanah adalah 5 m. Data yang diperoleh adalah data angin lima tahun terakhir yaitu tahun 2018 sampai 2022.

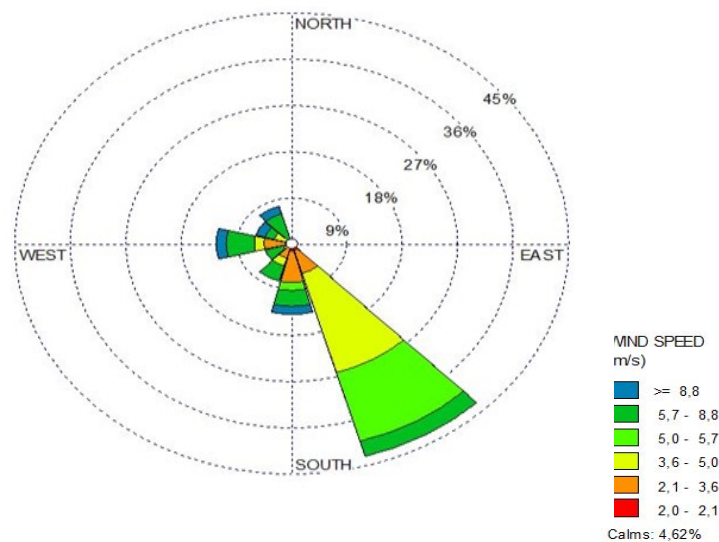
Tabel 3 Presentasi kejadian angin berdasarkan arah datangnya (Sumber: Stasiun Meteorologi Maritim Poetere Makassar)

Arah		Jumlah Data	Persentase Kejadian
Notasi	Derajat		
Utara	0	0	0%
Timur Laut	45	2	3%
Timur	90	4	7%
Tenggara	135	22	36%
Selatan	180	16	26%
Barat daya	225	3	5%
Barat	270	9	15%
Barat Laut	315	5	8%
Total		61	100%

Berdasarkan tabel diatas Memperllihatkan bahwa persentasi kejadian angin yang paling besar atau sering terjadi merupakan angin yang terhembus dari arah Tenggara (37%), disusul masing-masing dari Selatan (28%), barat (18%) arah Barat laut (10%),Barat daya (5%), dan untuk angin yang berhembus di timur sebanyak (2 %). Sementara itu, persentasi kejadian menurut interval kecepatan di sajikan pada tabel.

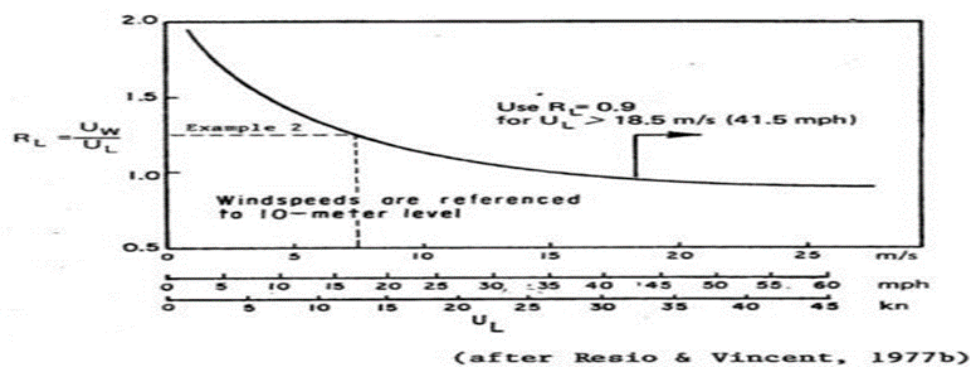
Tabel 4 Interval dari presentase kejadian angin

Interval (m/s)	Presentase
2,0-2,1	5%
2,1-3,6	18,50%
3,6-5,0	27,70%
5,0-5,7	15,40%
5,7-8,8	24,60%
$\geq 8,8$	8,20%
Total	100%

**Gambar 5. mawar angin di pantai tongke-tongke 2018-2022**

3. Tinggi gelombang signifikan dan periode gelombang

Untuk keperluan peramalan gelombang biasanya dipergunakan kecepatan angin pada ketinggian 10 m. Apabila kecepatan tidak diukur pada ketinggian tersebut maka kecepatan angin perlu dikoreksi terhadap ketinggian dengan formulasi sebagai berikut (Pratikto. dkk, 2000):

**Gambar 5. grafik hubungan koreksi angin , sumber (CERC, 1984)**

$$U_{10} = U(y) 10/y^{1/7} = 6.00$$

$$t_l = 1609 / U_{10}$$

$$= 1609/6,00$$

$$= 268,17 \text{ m/detik}$$

$$U_{3600} = U_{10}/RL$$

$$= 6,00/0,9$$

$$= 6,67 \text{ m / detik}$$

$$U_s = U_{3600} \times RT$$

$$= 6,67 \times 1,37$$

$$= 9,14 \text{ m / detik}$$

Hitung U_w dengan rumus:

$$U_w = U_s \times RL$$

$$= 9,14 \times 0,9$$

$$= 8,23 \text{ m/ det}$$

Hitung U_A dengan rumus:

$$U_A = 0,71 \times U_w^{1,23}$$

$$= 0,71 \times 8,23^{1,23}$$

$$= 9,49 \text{ m / det}$$

Keterangan :

- U_{3600} : kecepatan rata-rata durasi 3600 detik
 U_s : koreksi stabilitas
 RL : faktor reduksi
 RT : koefisien stabilitas
 U_A : wind stress factor
 U_w : kecepatan angin dilaut
 U_A : Wind stress factor (Factor tegangan angin)

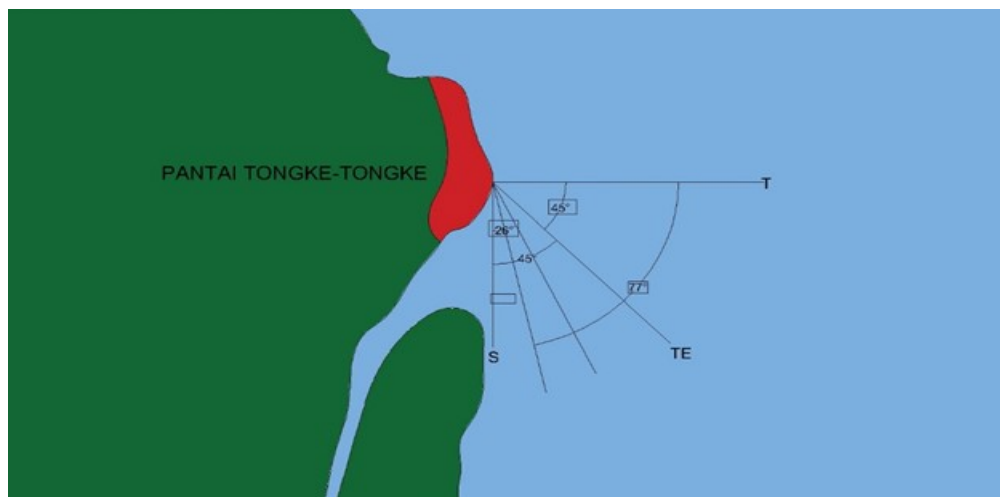
Tabel 4 Tinggi gelombang signifikan dan priode gelombang

REKAP		
Tahun	Hs	Ts
2018	0,372	5,825
2019	0,809	5,825
2020	0,626	5,673
2021	0,156	5,222
2022	0,139	4,631

Berdasarkan pada tabel diatas, arah angin dominan berasal dari arah tenggara, sehingga nilai tinggi gelombang (H) dan priode gelombang (T) maksimum arah tenggara yang dapat dilihat pada tabel yaitu pada tahun 2019 adalah yang terbesar dimana $H = 0,809 \text{ m}$ dan $T = 5,825 \text{ m}$.



Gambar 6. grafik hubungan antara priode gelombang dan tinggi gelombang.



Gambar 7. grafik hubungan antara priode gelombang dan tinggi gelombang.

$$C = \frac{L}{T} = \frac{50,70}{1,813} = 27,96$$

$$CO = \frac{LO}{T} = \frac{4,93}{1,813} = 2,71$$

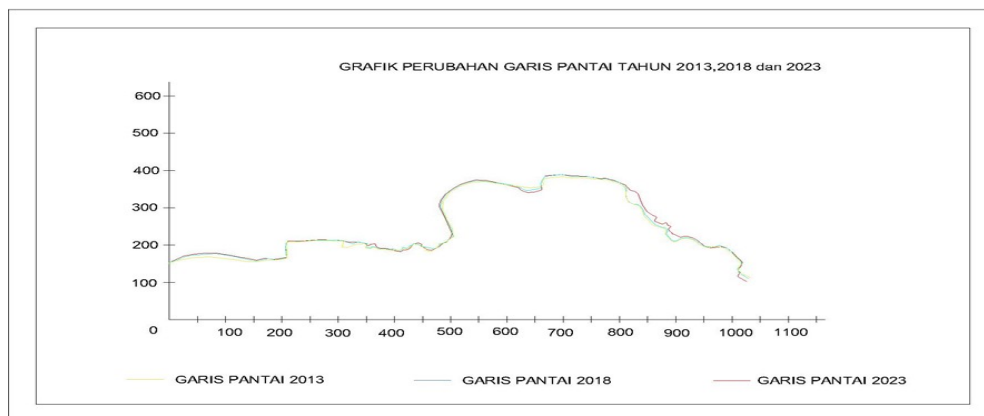
$$\begin{aligned} \sin a &= \frac{C}{CO} \times \sin a_o = \frac{27,96}{2,71} \times \sin 77^\circ \\ &= 0,100 \\ a &= 75,95^\circ \end{aligned}$$

Perubahan Garis Pantai

1. Hasil Penggambaran Peta Pada Lokasi Penelitian Menggunakan Aplikasi Arcgis. Setelah memasukkan data shp pada ArcMap sesuai dengan data lokasi penelitian, maka muncullah peta pada lokasi penelitian



Gambar 8. Hasil perubahan garis pantai kawasan pantai Tongke-tongke di pindahkan di Matlab



Gambar 9. Hasil akhir perubahan garis pantai

Pembahasan

Dalam penelitian ini analisa efektivitas tanaman pelindung pantai yaitu dengan menggunakan hasil dari data pasang surut yang kemudian data angin dan data gelombang. Berdasarkan hasil pengelolaan data pasang surut didapatkan bahwa nilai pasang surut air laut tertinggi di pantai tongke-tongke sebesar 134,7 cm. kemudian untuk pasang surut air laut terendah nya yaitu sebesar -134,6 cm. berdasarkan data pasang tertinggi dan data surut terendah tersebut muka air laut rata-ratanya sebesar 0,1 cm. kemudian diketahui tinggi gelombang sebesar 0,372 m, refraksi gelombang sebesar 0,963 m dan tinggi gelombang pecah sebesar 0,75 m.

Dari hasil perubahan garis pantai dengan arcgis maka tanaman pelindung yang ada di pantai tongke-tongke dengan tinggi rata-rata 12,5 m, kerapatan rata-rata 1200 pohon/ha maka tanaman pelindung mangrove sudah efektif dilihat dari fungsinya karena tanaman pelindung tersebut sudah dapat menanggulangi abrasi di pantai tongke-tongke, kemudian dapat memecah gelombang yang ada di daerah pantai dan mampu menenangkan gelombang yang masuk ke dalam pantai tongke-tongke. Pantai dan perahu nelayan yang ada di sekitar tanaman pelindung tidak terpengaruh oleh gelombang besar dari laut. Kemudian dengan adanya pelindung pantai di daerah pantai tersebut yang berupa tanaman mangrove maka secara alami pantai dan pemukiman warga setempat tersebut juga terlindungi.

Kesimpulan

Berdasarkan Hasil penelitian yang telah kami lakukan diatas maka peneliti dapat menarik kesimpulan sebagai berikut: Berdasarkan hasil perhitungan data angin dan data gelombang maka didapatkan tinggi gelombang sebesar 0,372 m, refraksi gelombang sebesar 0,963 m dan tinggi gelombang pecah sebesar 0,75 m. Dengan adanya tanaman pelindung (mangrove) yang ditanam di pantai tongke-tongke maka daerah pantai tersebut terlindungi, sebab tanaman pelindung (mangrove) dapat menanggulangi terjadinya abrasi dan mampu menenangkan gelombang yang datang ke pantai tongke-tongke. terhadap tanaman pelindung pantai yang tinggi rata-rata 12,5 m dengan kerapatan 1200 pohon/ha. maka tanaman pelindung yang ada di pantai tongke-tongke sudah efektif dilihat dari fungsinya. Dan secara alami pantai dan pemukiman warga terlindungi dengan adanya tanaman pelindung mangrove di daerah pantai tongke-tongke.

Referensi

- Fauzi, I., Danial, D., & Rauf, A. (2021). Kajian Perubahan Garis Pantai Dengan Menggunakan Teknologi Pengindraan Jauh Di Wilayah Pesisir Kecamatan Sinjai Timur, Kabupaten Sinjai. *Journal Of Indonesian Tropical Fisheries (Joint-Fish): Jurnal Akuakultur, Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap dan Ilmu Kelautan*, 4(1), 35-46.
- Handayani, H., Mawaddah, A. U., & Kadir, M. (2020). Kepedulian Pemuda Pesisir Dalam Pelestarian Hutan Bakau di Desa Tongke-Tongke Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. *Prosiding UMY Grace*, 1(2), 667-675.
- Fadly, R., & Dewi, C. (2019). Pengembangan Sensor Ultrasonic Guna Pengukuran Pasang Surut Laut Secara Otomatis dan Real Time. *Jurnal Rekayasa*, 23(1), 1-16.
- Hakim, B. A. (2012, September). Efektifitas Penanggulangan Abrasi Menggunakan Bangunan Pantai di Pesisir kota Semarang. In *Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*.
- Julis, M. (2016). Strategi Pemberdayaan Masyarakat Tanggap Bahaya Abrasi di Kelurahan Air Manis Kecamatan Padang Selatan Kota Padang. *Jurnal Kepemimpinan Dan Pengurusan Sekolah*, 1(2).
- Karamma, S., & Sukri, A. S. (2018). Pemodelan Pasang Surut Terhadap Surf Zone Menggunakan Surfer, FortranC++ dan Gis pada Pantai Kota Makassar. *Kendari. SemanTIK*, 4(2).
- Lestari, R., Amirullah, A., & Ahmadin, A. (2019). Sejarah Hutan Mangrove Tongke-Tongke di Kabupaten Sinjai. *Jurnal Pattingalloang*, 6(1), 91.
- Sulistyowati, L., Hafa, M. F., Ginting, A. L., & Darwiyati, D. (2021). Partisipasi Masyarakat Dalam Pengelolaan Hutan Mangrove Untuk Meningkatkan Ekonomi Di Desa Tambakrejo Kabupaten Malang Jawa Timur. *Scientific Journal Of Reflection: Economic, Accounting, Management and Business*, 4(4), 741-749.
- Mufriadi, M., Sandhyavitri, A., & Fatnanta, F. (2019). Analisis Pengambilan Keputusan Dan Mitigasi Terhadap Kerentanan Pantai (Studi Kasus: Pantai Pulau Rangsang, Kabupaten Kepulauan Meranti). *Aptek*, 31-41.
- Nurfadillah, N. (2020). Perbandingan Akurasi Prediksi Pasang Surut Antara Metode Admiralty Dan Metode Least Square Di Pantai Batasuya. *Jurnal Sains dan Teknologi Tadulako*, 6(1), 21-32.
- Zakariah, M. A., Afriani, V., & Zakariah, K. M. (2020). Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Action Research, Research And Development (R N D). Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka.