



PEMETAAN AREA TERDAMPAK BANJIR ROB DI WILAYAH PESISIR MEDAN BELAWAN, SUMATERA UTARA 2024

MAPPING OF FLOOD AFFECTED AREAS IN THE COASTAL AREA OF MEDAN BELAWAN, NORTH SUMATERA 2024

**Sahala Fransiskus Marbun¹, Natalia Siagian², Rahel Namisa Ginting³,
Nabila Putri Adha⁴, Anggun Citra Sari⁵**

Universitas Negeri Medan, Fakultas Ilmu Sosial, Pendidikan Geografi

Email: sahala@unimed.ac.id¹, nataliasiaagian1712@gmail.com², rahelnamisa@gmail.com³,
nabila22072018@gmail.com⁴, angguncitrasari019@gmail.com⁵

Article Info

Article history :

Received : 14-05-2025

Revised : 16-05-2025

Accepted : 18-05-2025

Published : 20-05-2025

Abstract

This report presents the results of a study on mapping areas affected by tidal flooding in the coastal area of Medan Belawan, North Sumatra. The increasingly frequent tidal flooding phenomenon is triggered by climate change, land subsidence, and unplanned urbanization, increasing the vulnerability of coastal areas. This study aims to identify the characteristics of sea tides that contribute to tidal flooding, as well as to map the areas affected during the period studied. The methodology applied includes secondary data collection on tidal height and tidal harmonic analysis using the Admiralty method. The results show that lower areas experience a more significant impact of inundation, with an inundation area reaching 1,066.96 ha. These findings provide important information for the government and community in planning effective mitigation strategies to reduce the social and economic impacts of tidal flooding. This study encourages the need for a sustainable mitigation approach, improvement of drainage infrastructure, and community education on adaptation to climate change.

Keywords: *rob flood, mapping, coast, Medan Belawan*

Abstrak

Laporan ini menyajikan hasil penelitian mengenai pemetaan area yang terdampak banjir rob di wilayah pesisir Medan Belawan, Sumatera Utara. Fenomena banjir rob yang semakin sering terjadi dipicu oleh perubahan iklim, penurunan muka tanah, dan urbanisasi yang tidak terencana, sehingga meningkatkan kerentanan daerah pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik pasang surut air laut yang berkontribusi terhadap genangan banjir rob, serta untuk memetakan area yang terdampak pada periode yang diteliti. Metodologi yang diterapkan mencakup pengumpulan data sekunder mengenai tinggi pasang surut dan analisis harmonik pasang surut menggunakan metode Admiralty. Hasil penelitian menunjukkan bahwa area yang lebih rendah mengalami dampak genangan yang lebih signifikan, dengan luas genangan mencapai 1.066,96 ha. Temuan ini memberikan informasi penting untuk pemerintah dan masyarakat dalam merencanakan strategi mitigasi yang efektif guna mengurangi dampak sosial dan ekonomi dari banjir rob. Penelitian ini mendorong perlunya pendekatan mitigasi berkelanjutan, peningkatan infrastruktur drainase, serta edukasi masyarakat mengenai adaptasi terhadap perubahan iklim.

Kata kunci: *banjir rob, pemetaan, pesisir, Medan Belawan*



PENDAHULUAN

Pesisir Medan Belawan menghadapi tantangan serius akibat perubahan iklim, salah satunya adalah banjir rob. Sebagai daerah yang memiliki akses langsung ke laut, kondisi ini semakin mengkhawatirkan, terutama mengingat seringnya air laut merendam daratan di Kawasan tersebut. Fenomena banjir rob semakin sering terjadi akibat perubahan iklim global, penurunan muka tanah, serta pemukiman yang tidak terencana dengan baik.

Seiring dengan meningkatnya urbanisasi, pembangunan infrastruktur yang belum memadai menjadi salah satu faktor yang membuat wilayah ini semakin rentan terhadap banjir rob. Banyak penduduk yang bergantung pada sumber daya alam dan kegiatan ekonomi di daerah pesisir, seperti nelayan, pedagang, maupun petani, mengalami dampak besar dari risiko banjir ini. Gangguan aktivitas ekonomi ini tidak hanya berdampak pada kehidupan sehari-hari mereka, tetapi juga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang lebih luas, serta mempengaruhi kesehatan dan kesejahteraan masyarakat yang tinggal di sekitar. Pemetaan area yang terdampak banjir rob sangatlah penting untuk memahami sebaran dampak yang ditimbulkan, baik dalam aspek kualitas maupun kuantitas. Dengan cara ini, kita bisa mengidentifikasi daerah-daerah yang paling rentan. Informasi ini sangat berguna bagi pemerintah dan pemangku kepentingan untuk merancang serta mengimplementasikan strategi mitigasi yang lebih efektif.

Di tengah meningkatnya kesadaran akan pentingnya ketahanan terhadap perubahan iklim, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai dampak banjir rob di wilayah pesisir khususnya di Medan Belawan. Melalui pendekatan komprehensif yang mencakup pengumpulan dan analisis data, diharapkan hasil pemetaan ini dapat membantu dalam perencanaan pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan dan mengurangi dampak sosial serta ekonomi dari banjir rob.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur untuk menganalisis potensi banjir rob di Kecamatan Medan Belawan. Data yang digunakan terdiri dari data sekunder, seperti tinggi pasang surut, konstanta harmonik komponen pasang surut, dan kurva tinggi pasang surut yang dikutip dari berbagai jurnal penelitian terlebih dahulu. Analisis harmonik pasang surut dilakukan dengan metode Admiralty.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perairan belawan medan merupakan wilayah yang masih dipengaruhi oleh fenomena pasang surut. Berdasarkan data yang diperoleh dari pengukuran Tide Gauge pasang surut di perairan Belawan Medan yang digunakan untuk mengetahui tipe pasang surut dan berapa elevasi muka air laut. Tinggi pasang surut di perairan Belawan Medan dapat dilihat pada tabel 1.



Tabel 1. Tinggi Pasang Surut Perairan Belawan Mei 2024

No	Tanggal	Kisaran (cm)		Tinggi Pasut (cm)	
		Minimal	Maksimal	Minimal	Maksimal
1	01-May-24	102-146	54-106	44	52
2	02-May-24	39-73	98-137	34	39
3	03-May-24	102-163	83-145	61	62
4	04-May-24	60-161	79-185	101	106
5	05-May-24	36-171	42-211	135	169
6	06-May-24	16-186	10-228	170	218
7	07-May-24	(-8)-188	9-231	196	222
8	08-May-24	(-10)-180	3-235	190	232
9	09-May-24	(-24)-177	22-227	201	205
10	10-May-24	32-215	(-15)-169	183	184
11	11-May-24	6-151	51-201	145	150
12	12-May-24	23-145	61-195	122	134
13	13-May-24	83-168	41-138	85	97
14	14-May-24	96-156	62-126	60	64
15	15-May-24	116-138	68-122	22	54
16	16-May-24	107-128	133-160	21	27
17	17-May-24	103-130	116-160	27	44
18	18-May-24	93-143	111-182	50	71
19	19-May-24	75-155	94-195	80	101
20	20-May-24	60-161	79-201	101	122
21	21-May-24	40-172	57-206	132	149
22	22-May-24	34-171	46-214	137	168
23	23-May-24	24-177	49-220	153	171
24	24-May-24	8-173	44-217	165	173
25	25-May-24	5-165	50-209	159	160
26	26-May-24	50-204	7-167	154	160
27	27-May-24	22-164	61-206	142	145
28	28-May-24	82-201	33-163	119	130
29	29-May-24	99-190	38-157	91	119

Sumber data: BMKG

Analisis Harmonik Pasang Surut menggunakan metode Admiralty. Nilai amplitudo dan fase komponen-komponen utama pasang surut M2, S2, N2, K1, O1, MS4, M4, K2, dan P1 dari pengukuran selama satu bulanan (29 hari) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Konstanta Harmonik komponen Pasang Surut Perairan Belawan Mei 2024

	So	M2	S2	N2	K2	K1	O1	P1	M4	MS4
A (cm)	111,74	30,61	36,06	5,78	8,29	10,91	1,21	3,63	0,30	0,22
g	0	300,8	30,4	208,1	30,4	359,6	306,1	359,6	240,2	123,6
F	0,18									

Sumber data: BMKG Keterangan:

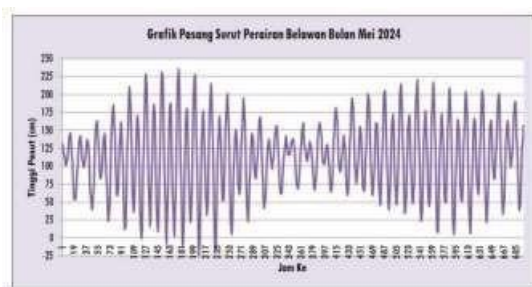
- F : Formzahl
- A : Amplitudo
- g (0) : Fase perlambatan
- So : Muka laut rata-rata (Mean Sea Level)
- M2 : Konstanta harmonik oleh bulan
- S2 : Konstanta harmonik oleh matahari



- N2 : Konstanta harmonik oleh perubahan jarak bulan
- K2 : Konstanta harmonik oleh perubahan Jarak Matahari
- O1 : Konstanta harmonik oleh deklinasi Bulan
- P1 : Konstanta harmonik oleh deklinasi Matahari
- K1 : Konstanta harmonik oleh deklinasi Bulan dan Matahari
- MS4 : Konstanta harmonik interaksi antara
- M2 dan S2 M4 : Konstanta harmonik ganda M2

Frekuensi pasang naik dan pasang surut setiap hari menentukan tipe pasang surut di wilayah perairan dan secara kuantitatif tipe pasang surut dapat ditentukan oleh perbandingan antara amplitudo (setengah tinggi gelombang) unsur unsur pasang surut ganda utama (M2 dan S2) dan unsur – unsur pasang surut tunggal utama (K1 dan O1). Fluktuasi pasang surut di perairan belawan bulan Mei 2024 dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. Kurva Tinggi Pasang Surut Perairan Belawan Medan



Sumber gambar: BMKG

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 29 hari di perairan belawan, diperoleh kisaran pasang surut atau rata – rata selisih antara kedudukan air tertinggi dan kedudukan air terendah adalah 133,39 cm (1,33 m) dan Mean Low Water Level (MLWL) atau kedudukan air terendah yaitu 45,07 cm (0,45 m) serta Mean High Water Level (MHWL) atau kedudukan rata – rata air tertinggi adalah 178,40 cm (1,78 m). Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa pasang purnama terjadi pada 29 hari bulan (08 Mei 2024) pada fase bulan baru. Pasang tertinggi mencapai 235 cm dan surut terendah adalah 03 cm. Selisih antara pasang tertinggi dan surut terendah adalah 232 cm. Surut terendah terjadi pada 29 hari bulan (08 Mei 2024) dan pasang tertinggi terjadi pada 29 hari bulan (08 Mei 2024). Kisaran perbedaan antara tinggi pasang surut yang satu dengan yang lain mempunyai rentang antara 01 cm hingga 48 cm. Perbedaan terendah terjadi pada 24 hari bulan (03 Mei 2024) dan yang tertinggi terjadi pada 27 hari bulan (06 Mei 2024). Tinggi pasang surut minimal dan maksimal dapat dilihat pada tabel 1. Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa tinggi pasang surut minimal tertinggi adalah 201 cm yang terjadi pada 01 hari bulan (09 Mei 2024) saat fase bulan baru dan yang terendah adalah 21 cm yang terjadi pada 08 hari bulan (16 Mei 2024) saat fase perbani. Tinggi pasang surut maksimal yang tertinggi adalah 232 cm yang terjadi pada 29 hari bulan (08 Mei 2024) dan pasang surut maksimal terendah adalah 39 cm yang terjadi pada 23 hari

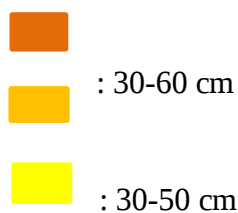


bulan (02 Mei 2024). Perbedaan tinggi pasang surut antara pasang purnama dan pasang perbani memiliki kisaran antara 180 cm hingga 205 cm.

Selama pengamatan ditemukan 2 kali pasang purnama dan 2 kali pasang perbani. Pasang purnama fase new moon terjadi pada 29 hari bulan (08 Mei 2024) dengan tinggi pasang surut 232 cm dan pasang purnama fase full moon terjadi pada 15 hari bulan (23 Mei 2024) dengan tinggi pasang surut 220 cm. Pasang perbani pertama terjadi pada 23 hari bulan (02 Mei 2024) dengan tinggi pasang surut 39 cm dan pasang surut perbani kedua terjadi pada 08 hari bulan (16 Mei 2024) dengan tinggi pasang surut 27 cm. Tinggi pasang surut purnama pada fase new moon lebih tinggi jika dibandingkan dengan tinggi pasang surut purnama fase full moon sedangkan tinggi pasang surut perbani pertama lebih tinggi dibandingkan dengan tinggi pasang surut perbani kedua. Nilai bilangan formzahl adalah 0,18 mempunyai pengertian bahwa tipe pasang surut perairan di perairan Belawan Medan adalah semi diurnal (semidiurnal tides). Pasang surut semidiurnal berarti dalam satu hari terjadi 2 kali pasang dan 2 kali surut. Pada gambar 1 dapat dilihat dalam satu hari terdapat



2 kali pasang dengan ketinggian yang relatif sama dan 2 kali surut dengan ketinggian yang relatif sama antara surut pertama dan kedua dalam 1 hari.



: 10-20 cm

: 5-10 cm

Berdasarkan data yang dikumpulkan, banjir rob terjadi di Kecamatan Medan Belawan pada periode 5-11 Mei 2024. Pemetaan wilayah terdampak menunjukkan bahwa beberapa lokasi mengalami pengendapan udara dengan variasi ketinggian yang berbeda-beda. Lokasi pertama di jl. Besar Bagan, Kelurahan Bagan Deli, ketinggian genangan berkisar antara 30-50 cm. Jalan ini menjadi salah satu kawasan terdampak cukup parah karena posisinya yang lebih rendah dan dekat dengan garis pantai. Aktivitas masyarakat di sekitar mengalami gangguan, terutama bagi kendaraan roda dua dan pejalan kaki. Lokasi kedua di jl. Pulau Simpat, Kelurahan Belawan Bahari, ketinggian genangan relatif lebih rendah, berkisar antara 5-10 cm. Meski tidak terlalu tinggi, penampungan udara tetap menghambat pergerakan kendaraan kecil dan berpotensi mempercepat kerusakan jalan. Lokasi ketiga di jl. Pulau Sicanang, Kelurahan Sicanang, genangan berkisar antara 10-20 cm. Air mulai surut lebih cepat dibandingkan daerah lain, namun tetap menyebabkan dampak pada rumah warga dan fasilitas umum. Lokasi keempat berada di jl. Taman Mahakam, Kelurahan Belawan 1, ketinggian genangan bervariasi antara 30-60 cm, menjadikannya salah satu daerah yang terdampak paling parah.



KESIMPULAN

Hasil pemetaan memperlihatkan bahwa area yang terpengaruh memiliki variasi ketinggian genangan, dengan lokasi yang lebih rendah mengalami dampak yang lebih berat. Analisa pasang surut yang dilakukan dengan metode Admiralty menunjukkan bahwa jenis pasang surut di perairan Belawan bersifat semi-diurnal, dengan dua kali pasang dan dua kali

surut dalam periode satu hari. Temuan dari penelitian ini memberikan informasi penting bagi pemerintah dan masyarakat untuk meningkatkan kesiapsiagaan serta merencanakan strategi mitigasi guna mengurangi dampak sosial dan ekonomi akibat banjir rob. Melalui pendekatan yang didasarkan pada data dan pemetaan, diharapkan kebijakan pengelolaan kawasan pesisir akan lebih efektif dalam menanggapi risiko bencana yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Juaidi, Ahmed E. M., Nassar, Ayman M., & Al-Juaidi, Omar E. M. (2018). *Evaluation of flood susceptibility mapping using logistic regression and GIS conditioning factors*. *Arabian Journal of Geosciences*, 11(24), 1–10. Google Scholar
- Arekhi, MasterS. (2011). *Modeling spatial pattern of deforestation using GIS and logistic regression: A case study of northern Ilam forests, Ilam province, Iran*. *African Journal of Biotechnology*, 10(72), 16236–16249. Google Scholar
- Frederick, H., & Hariadi, H. (2016). *Pemetaan Banjir Rob Terhadap Pasang Tertinggi di Wilayah Pesisir Kecamatan Medan Belawan, Sumatera Utara*. *Journal of Oceanography*, 5(3), 334–339.
- R. H. Sauda, A. L. Nugraha, and H. Hani'ah. *Kajian Pemetaan Kerentanan Banjir Rob di Kabupaten Pekalongan*. *Jurnal Geodesi Undip*, vol. 8, no. 1, pp. 466–474, Jan. 2019. <https://doi.org/10.14710/jgundi.p.2019.22777>.
- Analisis Pasang Surut Perairan Belawan Medan Bulan Mei 2024. (2024). Artikel Pasang Surut *Buletin Meteorologi Maritim*, 5(6) 52–57.
- Artikel Bencana Banjir Rob Binjai Bulan Mei 2024. (2024) BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika). (2024). *Panduan Analisis Meteorologi dan Oseanografi*. Jakarta: BMKG press