

Analisis Hidro-Oceanografi dan Karakteristik Sedimen Dasar Laut sebagai Dasar Perencanaan Breakwater di Perairan Pelabuhan Pendaratan Ikan

Hydro-Oceanographic Analysis and Characteristics of Seabed Sediments as a Basis for Breakwater Planning in the Waters of the Beba Village Fish

Mustono*, Ichsan Ashari Achmad

¹Manajemen Kepelabuhan dan Pelayaran, Sekolah Tinggi Ilmu Maritim Mega Buana, Mamuju

*Korespondensi : mustono11@gmail.com

Abstrak

Wilayah pesisir merupakan kawasan dinamis yang dipengaruhi oleh interaksi gelombang, arus, dan pasang surut yang membentuk morfologi dasar laut dan distribusi sedimen. Pada kawasan pelabuhan perikanan, kondisi batimetri dan karakteristik sedimen dasar laut menjadi faktor penting dalam perencanaan breakwater. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi batimetri dan ketebalan sedimen dasar laut serta implikasinya terhadap stabilitas fondasi breakwater di perairan Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Desa Beba, Kabupaten Takalar. Survei dilakukan menggunakan single beam echosounder dengan akurasi vertikal $\pm 0,01$ m + 0,1% kedalaman dan GPS dengan akurasi ± 3 m, serta pengambilan sampel sedimen pada 8 titik sampling menggunakan metode coring. Data kedalaman dikoreksi terhadap datum Lowest Low Water Spring (LLWS) dan kecepatan rambat suara air laut sebesar ± 1500 m/s. Hasil menunjukkan kedalaman perairan berkisar antara -335 cm hingga -396 cm dengan morfologi dasar laut yang landai. Ketebalan sedimen berkisar antara 150 cm yang menunjukkan distribusi sedimen yang homogen pada area penelitian. Analisis ukuran butir menunjukkan sedimen didominasi oleh pasir berlanau (silty sand). Kondisi ini mengindikasikan daya dukung tanah yang relatif rendah hingga sedang serta potensi penurunan tanah pada fondasi struktur. Penelitian ini memberikan data dasar hidro-oceanografi berbasis kuantitatif sebagai pertimbangan teknis dalam perencanaan breakwater berbasis kondisi lokal.

Kata Kunci: Batimetri, Sedimen Dasar Laut, Breakwater, Pesisir.

Abstract

Coastal areas are dynamic environments influenced by the interaction of waves, currents, and tides, which shape seabed morphology and sediment distribution. In fishery port areas, bathymetric conditions and seabed sediment characteristics are critical factors in breakwater planning. This study aims to analyze bathymetric conditions and seabed sediment thickness and evaluate their implications for breakwater foundation stability in the waters of the Fish Landing Base (PPI) of Beba Village, Takalar Regency. The survey was conducted using a single beam echosounder with a vertical accuracy of ± 0.01 m + 0.1% of depth and GPS with a horizontal accuracy of ± 3 m. Sediment samples were collected at eight sampling points using the coring method. Depth data were corrected using the Lowest Low Water Spring (LLWS) datum and a sound velocity of ± 1500 m/s. The results show that water depths range from -335 cm to -396 cm, with a gently sloping seabed morphology. Sediment thickness is approximately 150 cm, indicating a relatively homogeneous sediment distribution across the study area. Grain size analysis reveals that the sediment is predominantly silty sand. These conditions suggest low to moderate bearing capacity and potential settlement risks for structural foundations. This study provides quantitative hydro-oceanographic baseline data to support technical considerations in site-specific breakwater design.

Keywords: bathymetry, seabed sediment, breakwater, coastal waters

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir merupakan kawasan dengan dinamika lingkungan yang kompleks akibat interaksi proses oseanografi, geomorfologi, dan aktivitas antropogenik. Dinamika tersebut dipengaruhi oleh gelombang, arus, pasang surut, serta proses sedimentasi yang berlangsung secara kontinu dan saling berinteraksi membentuk morfologi dasar laut. Kondisi ini menjadikan kawasan pesisir sebagai sistem yang dinamis sehingga memerlukan pendekatan berbasis kajian ilmiah dalam perencanaan pembangunan infrastruktur agar berkelanjutan (Suryadi et al., 2021).

Salah satu infrastruktur pesisir yang memiliki peranan penting adalah pemecah gelombang (breakwater) yang berfungsi mereduksi energi gelombang dan menciptakan perairan yang lebih tenang. Dalam perencanaan breakwater, diperlukan pendekatan berbasis hidro-oseanografi yang tidak hanya mempertimbangkan gelombang dan arus, tetapi juga kondisi batimetri serta karakteristik sedimen dasar laut sebagai faktor utama dalam menentukan stabilitas struktur dan fondasi (Pranowo & Surbakti, 2022).

Kajian hidro-oseanografi mencakup analisis batimetri, pasang surut, arus laut, serta karakteristik sedimen dasar laut. Survei batimetri merupakan komponen penting dalam menentukan morfologi dasar laut dan distribusi kedalaman yang berpengaruh terhadap desain elevasi struktur dan keamanan pelayaran. Informasi ini menjadi dasar dalam perencanaan teknis infrastruktur pesisir yang adaptif terhadap kondisi lingkungan setempat (Fauzi et al., 2020). Selain batimetri, karakteristik sedimen dasar laut merupakan parameter kunci dalam menentukan daya dukung fondasi bangunan pantai. Distribusi dan jenis sedimen mempengaruhi stabilitas struktur serta potensi erosi maupun sedimentasi. Sedimen di wilayah pesisir umumnya dipengaruhi oleh interaksi arus, gelombang, dan morfologi dasar laut yang mengontrol proses transport dan deposisi material (Setyawan et al., 2023).

Proses sedimentasi di wilayah pesisir dikendalikan oleh dinamika arus dan pasang surut yang berperan dalam transport dan pengendapan sedimen. Variasi kondisi hidrodinamika menyebabkan distribusi sedimen yang berbeda pada setiap lokasi, sehingga analisis terpadu hidro-oseanografi sangat diperlukan untuk memahami perubahan morfologi dasar laut serta implikasinya terhadap infrastruktur pesisir (Putra & Hidayat, 2023).

Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Desa Beba di Kabupaten Takalar merupakan salah satu pusat aktivitas perikanan yang memiliki peran penting dalam mendukung perekonomian masyarakat pesisir. Aktivitas pelabuhan tersebut dipengaruhi oleh kondisi gelombang laut dan proses sedimentasi yang berpotensi menyebabkan pendangkalan perairan pelabuhan. Oleh karena itu, pembangunan breakwater diperlukan untuk melindungi kawasan pelabuhan dari pengaruh gelombang laut serta meningkatkan stabilitas perairan.

Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji aspek hidro-oseanografi dan sedimentasi di wilayah pesisir, sebagian besar studi masih dilakukan pada skala regional atau pelabuhan besar dan belum mengintegrasikan analisis batimetri dan ketebalan sedimen dasar laut secara spesifik untuk perencanaan breakwater pada pelabuhan perikanan skala kecil. Selain itu, penelitian sebelumnya cenderung bersifat deskriptif dan belum mengkaji implikasi langsung kondisi sedimen terhadap stabilitas fondasi struktur. Oleh karena itu, diperlukan penelitian berbasis data lapangan yang mengintegrasikan parameter batimetri dan sedimen sebagai dasar evaluasi teknis perencanaan breakwater berbasis kondisi lokal. Perkembangan penelitian terkini dalam bidang teknik pantai menunjukkan penggunaan pendekatan berbasis pemodelan numerik seperti simulasi gelombang, arus, dan transport sedimen. Namun, akurasi model tersebut sangat bergantung pada ketersediaan data lapangan yang detail, khususnya data batimetri dan ketebalan sedimen. Oleh karena itu, penelitian ini menyediakan data dasar (baseline data) yang dapat digunakan sebagai input dalam pengembangan model numerik pada studi lanjutan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi hidro-oseanografi serta karakteristik sedimen dasar laut di perairan Pelabuhan Pendaratan Ikan Desa Beba, Kabupaten Takalar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kondisi lingkungan perairan serta menjadi dasar dalam perencanaan pembangunan breakwater yang efektif dan berkelanjutan.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Desa Beba, Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan. Wilayah penelitian merupakan kawasan pesisir yang dimanfaatkan sebagai lokasi aktivitas pendaratan ikan dan direncanakan untuk pembangunan struktur pelindung pantai berupa breakwater. Pengambilan data lapangan meliputi survei batimetri, pengamatan pasang surut, serta pengambilan sampel sedimen dasar laut. Data yang diperoleh digunakan untuk menganalisis kondisi hidro-oseanografi dan karakteristik sedimen dasar laut sebagai dasar perencanaan pembangunan breakwater.

Metode Pengumpulan Data

Survei Batimetri

Pengukuran kedalaman perairan dilakukan dengan metode survei hidrografi menggunakan alat single beam echosounder yang terintegrasi dengan sistem GPS. Metode ini digunakan untuk mengetahui morfologi dasar laut serta distribusi kedalaman perairan di lokasi penelitian. Single beam echosounder bekerja dengan memancarkan gelombang akustik dari transduser menuju dasar laut dan merekam waktu yang diperlukan gelombang tersebut untuk kembali ke permukaan. Kedalaman laut dihitung berdasarkan waktu tempuh gelombang suara dan kecepatan rambat suara di dalam air laut (Nugraha, 2021). Dalam penelitian ini, pengukuran kedalaman dilakukan sepanjang lintasan survei menggunakan metode jalur sejajar (parallel track) untuk memperoleh distribusi data kedalaman yang merata. Data kedalaman yang diperoleh kemudian dikoreksi menggunakan data pasang surut sehingga menghasilkan kedalaman yang mengacu pada datum *Lowest Low Water Spring* (LLWS) (Putra & Pranowo, 2022). Survei batimetri dilakukan menggunakan metode single beam echosounder dengan desain lintasan sistematis untuk memperoleh data morfologi dasar laut yang representatif.

Jumlah lintasan survei (track line): 12 lintasan

1. Pola lintasan: sejajar pantai (8 lintasan) dan tegak lurus pantai (4 lintasan)
2. Jarak antar lintasan: 25 meter
3. Panjang lintasan: ± 500 –800 meter per lintasan
4. Kecepatan kapal survei: 4 knot

Densitas Data

1. Frekuensi akuisisi data: 2 Hz
2. Jarak antar titik data: ± 2 meter

Total titik data: ± 8.000 –12.000 titik

Akurasi Alat

Pengukuran dilakukan menggunakan instrumen dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Echosounder (kedalaman):
Akurasi vertikal = $\pm 0,01$ m + 0,1% dari kedalaman
2. GPS (posisi):
Akurasi horizontal = ± 3 meter
3. Sinkronisasi data:
Dilakukan secara real-time antara GPS dan echosounder

Densitas ini termasuk kategori high-resolution bathymetry untuk analisis skala pelabuhan.

Untuk meningkatkan ketepatan data, dilakukan koreksi sebagai berikut:

1. Koreksi pasang surut:
Menggunakan datum Lowest Low Water Spring (LLWS)
2. Koreksi sound velocity:
Nilai digunakan: 1500 m/s
3. Koreksi mempertimbangkan:

suhu air: $\pm 28-30^{\circ}\text{C}$
salinitas: $\pm 30-33$ PSU

4. Filtering data:
Menghilangkan noise dan outlier secara manual dan otomatis

Pengamatan Pasang Surut

Pengamatan pasang surut dilakukan untuk mengetahui fluktuasi muka air laut yang berpengaruh terhadap hasil pengukuran kedalaman. Pengamatan dilakukan dengan memasang alat ukur pasang surut (tide gauge) di lokasi yang selalu tergenang air laut.

Data pasang surut dicatat secara berkala selama kegiatan survei berlangsung. Data tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan karakteristik pasang surut di wilayah penelitian serta digunakan sebagai data koreksi terhadap hasil pengukuran batimetri (Setyawan et al., 2022).

Pengamatan pasang surut dilakukan menggunakan tide gauge dengan spesifikasi:

1. Durasi pengamatan: 15 hari (1 siklus pasang surut penuh)
2. Interval pencatatan: 1 jam
3. Jumlah data: ± 360 data pengamatan

Data ini digunakan untuk:

1. menentukan LLWS
2. koreksi kedalaman batimetri

Pengambilan Sampel Sedimen Dasar Laut

Pengambilan sampel sedimen dasar laut dilakukan untuk mengetahui jenis dan ketebalan sedimen pada dasar perairan. Sampel sedimen diambil menggunakan metode sediment coring, yaitu dengan menggunakan pipa besi yang ditancapkan secara vertikal ke dasar laut hingga mencapai lapisan sedimen yang lebih padat. Pipa corer yang digunakan memiliki diameter sekitar $\frac{3}{4}$ inci dengan panjang sekitar 6 meter. Proses pengambilan sampel dilakukan dengan cara menancapkan pipa ke dasar laut hingga mencapai lapisan sedimen keras. Selisih antara posisi awal pipa dengan kedalaman penetrasi pipa digunakan untuk menentukan ketebalan sedimen lunak pada lokasi penelitian (Yusuf & Sugianto, 2022). Metode sediment coring banyak digunakan dalam penelitian oseanografi karena mampu memberikan informasi mengenai struktur sedimen dan proses sedimentasi yang terjadi pada dasar laut (Nugroho & Subardjo, 2023). Pengambilan sampel sedimen dilakukan menggunakan metode sediment coring. Jumlah titik sampling: 8 titik

Distribusi titik:

1. 3 titik (zona dangkal)
2. 3 titik (zona tengah)
3. 2 titik (zona dalam)

Kedalaman penetrasi:

$\pm 1,5$ meter sampai lapisan keras

Laboratorium

Sampel sedimen dianalisis di laboratorium untuk menentukan karakteristik fisik:

- a. Analisis Ukuran Butir (Grain Size)

Metode: sieve analysis & hydrometer

Hasil:

- Pasir: 60–75%
- Lanau: 20–30%
- Lempung: 5–10%

- b. Klasifikasi Sedimen

Berdasarkan skala Wentworth:

Dominan: pasir berlanau (silty sand)

- c. Implikasi Geoteknik
 Sedimen lunak → daya dukung rendah
 Potensi settlement → tinggi

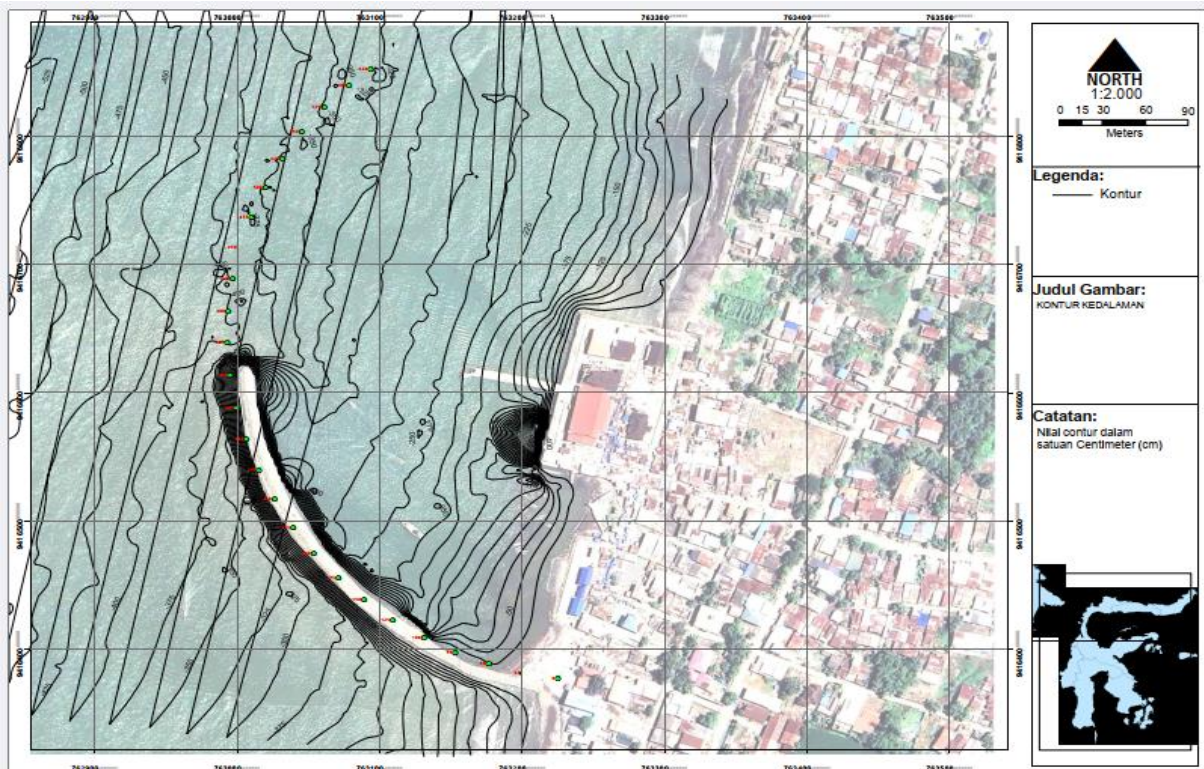
Analisis Data

Data yang diperoleh dari kegiatan survei kemudian dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif. Data kedalaman yang diperoleh dari echosounder diolah menggunakan perangkat lunak pemetaan untuk menghasilkan peta kontur kedalaman dasar laut. Data pasang surut dianalisis untuk mengetahui tipe pasang surut serta digunakan sebagai faktor koreksi terhadap data kedalaman. Data ketebalan dan karakteristik sedimen dianalisis untuk mengetahui kondisi dasar laut serta potensi sedimentasi yang dapat mempengaruhi stabilitas bangunan breakwater.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Batimetri dan Ketebalan Sedimen Dasar Laut

Berdasarkan hasil survei lapangan pada rencana pembangunan breakwater Segmen I Tahap II di perairan Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Desa Beba, Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar, diperoleh data koordinat titik pengamatan, kedalaman batimetri terhadap referensi pasang surut Lowest Low Water Spring (LLWS), serta kedalaman total yang mencakup ketebalan sedimen lunak.



Gambar 1. Peta Batimetri

Analisis Kedalaman Batimetri

Berdasarkan data pada Tabel 1, kedalaman batimetri di lokasi penelitian berkisar antara -335 cm hingga -396 cm terhadap datum LLWS. Kedalaman terbesar ditemukan pada STA 375 dan STA 400, yaitu sebesar -396 cm, sedangkan kedalaman paling dangkal terdapat pada STA 620, yaitu -335 cm. Distribusi kedalaman menunjukkan adanya gradien kedalaman yang semakin dangkal ke arah daratan, yang merupakan karakteristik umum pada wilayah pesisir dengan proses sedimentasi aktif (Nugraha, 2021).

Tabel 1. Data Batimetri dan Kedalaman Sedimen Dasar Laut

STA	Koordinat E	Koordinat N	Batimetri z (cm)	Kedalaman Batimetri + Sedimen Lunak (cm)	Ketebalan Sedimen (cm)
375	762993	9416640	-396	-546	150
400	762994	9416664	-396	-546	150
425	762997	9416689	-393	-543	150
450	763002	9416714	-386	-536	150
475	763010	9416738	-370	-520	150
500	763019	9416761	-372	-522	150
525	763031	9416783	-370	-520	150
550	763045	9416803	-355	-505	150
575	763061	9416822	-345	-495	150
600	763079	9416840	-340	-490	150
620	763094	9416852	-335	-485	150

Sumber: Data survei lapangan, 2026.

Pola perubahan kedalaman dari STA 375 hingga STA 620 menunjukkan bahwa morfologi dasar laut relatif landai, dengan perbedaan kedalaman sekitar 61 cm sepanjang lintasan pengukuran. Kondisi dasar laut yang landai sering ditemukan pada daerah pesisir yang dipengaruhi oleh proses pengendapan sedimen dari aktivitas gelombang, arus laut, serta suplai material dari daratan (Pranowo & Wibowo, 2022). Dalam melakukan perencanaan bangunan pantai perlu mengetahui elevasi muka air tertinggi (pasang) dan terendah (surut) sebagai contoh elevasi puncak bangunan pemecah gelombang, elevasi puncak dermaga ditentukan oleh elevasi muka air pasang sedangkan kedalaman dalam pembuatan alur pelayaran atau pelabuhan ditentukan oleh muka air surut (Achmad et al., 2025). Pasang surut air laut yang tinggi dapat memperlambat aliran air sungai ke laut dan menyebabkan genangan, terutama saat terjadi hujan bersamaan dengan air laut pasang. Penting untuk dipahami bahwa meskipun faktor alam seperti curah hujan ekstrem dapat menjadi pemicu utama banjir, interaksi antara faktor alam dan aktivitas manusia (terutama perubahan tata ruang) seringkali menentukan tingkat keparahan dan dampak banjir (Achmad et al., 2025).

Analisis Ketebalan Sedimen Lunak

Ketebalan sedimen lunak diperoleh dari selisih antara nilai kedalaman batimetri dan kedalaman penetrasi alat core sampling. Berdasarkan hasil perhitungan, seluruh titik pengamatan menunjukkan ketebalan sedimen yang relatif seragam yaitu 150 cm atau sekitar 1,5 meter. Keceragaman ketebalan sedimen ini mengindikasikan bahwa proses sedimentasi di wilayah penelitian berlangsung secara relatif stabil dan merata. Sedimen lunak yang terdapat pada dasar laut biasanya tersusun dari material lumpur, lanau, dan pasir halus yang berasal dari proses transportasi sedimen oleh arus laut maupun limpasan dari daratan (Helmi & Subardjo, 2022). Pada wilayah pesisir yang berfungsi sebagai kawasan pelabuhan perikanan, proses sedimentasi umumnya dipengaruhi oleh aktivitas gelombang yang relatif kecil serta keberadaan struktur pantai yang dapat memperlambat pergerakan arus laut sehingga memungkinkan terjadinya pengendapan sedimen secara bertahap (Nugroho, 2023).

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa ketebalan sedimen dasar laut pada lokasi penelitian relatif seragam, yaitu sekitar $\pm 1,5$ meter pada seluruh titik sampling. Namun demikian, kondisi ini bukan berarti tidak terdapat variasi sama sekali, melainkan variasi yang terjadi berada dalam rentang kecil (± 10 – 20 cm) sehingga secara umum terlihat homogen pada skala pengukuran lapangan. Fenomena ini umum terjadi pada perairan pesisir dengan dinamika sedimentasi yang stabil (Yusuf & Sugianto, 2022).

Keseragaman ketebalan sedimen ini dapat dijelaskan oleh kondisi lingkungan perairan pesisir yang relatif tenang (low-energy environment), khususnya pada kawasan pelabuhan yang terlindungi. Pada kondisi energi gelombang dan arus yang rendah, proses transport sedimen didominasi oleh proses deposisi sehingga sedimen terakumulasi secara merata di dasar perairan (Dean & Dalrymple, 2018; Pranowo & Wibowo, 2022). Selain itu, morfologi dasar laut yang landai juga berkontribusi terhadap distribusi sedimen yang lebih homogen karena tidak terjadi konsentrasi arus yang signifikan pada titik tertentu (Fauzi et al., 2020).

Keseragaman ini juga dapat dipengaruhi oleh sumber sedimen yang relatif konstan, baik berasal dari daratan melalui limpasan (runoff) maupun dari proses resuspensi lokal. Dalam kondisi tersebut, suplai sedimen yang stabil dalam jangka waktu lama akan menghasilkan lapisan sedimen dengan ketebalan yang relatif seragam (Putra & Hidayat, 2023). Berdasarkan hasil analisis laboratorium ukuran butir (grain size analysis), sedimen dasar laut di lokasi penelitian didominasi oleh pasir berlanau (silty sand) dengan komposisi rata-rata sekitar 60–75% pasir, 20–30% lanau, dan 5–10% lempung. Klasifikasi ini mengacu pada skala Wentworth yang umum digunakan dalam studi sedimen pesisir (Nugroho & Subardjo, 2023). Karakteristik sedimen ini menunjukkan bahwa lingkungan pengendapan berada pada kondisi energi sedang hingga rendah, di mana fraksi halus masih dapat terendapkan bersama fraksi pasir (Setyawan et al., 2023).

Secara teknis, jenis sedimen tersebut memiliki implikasi penting terhadap perencanaan breakwater, yaitu daya dukung tanah yang relatif rendah hingga sedang serta potensi konsolidasi (penurunan tanah) yang cukup signifikan di bawah beban struktur. Selain itu, keberadaan fraksi lanau dan lempung juga meningkatkan potensi mobilitas sedimen akibat perubahan kondisi hidrodinamika, yang dapat mempengaruhi stabilitas struktur dalam jangka panjang (Triatmodjo, 2021). Dengan demikian, meskipun ketebalan sedimen terlihat relatif seragam, kondisi tersebut mencerminkan adanya proses sedimentasi yang stabil dan homogen pada lokasi penelitian. Namun, dari sudut pandang teknik pantai, kondisi ini tetap memerlukan perhatian khusus dalam desain fondasi breakwater, terutama terkait stabilitas jangka panjang dan potensi penurunan tanah.

Pola Perubahan Morfologi Dasar Laut

Perubahan kedalaman dari STA 375 hingga STA 620, terlihat adanya kecenderungan pendangkalan secara bertahap menuju bagian dalam perairan. Pola ini dapat dilihat dari perubahan kedalaman berikut:

- STA 375 – 425 : kedalaman relatif stabil (-396 cm hingga -393 cm)
- STA 450 – 525 : mulai terjadi pendangkalan (-386 cm hingga -370 cm)
- STA 550 – 620 : pendangkalan semakin jelas (-355 cm hingga -335 cm)

Pola tersebut menunjukkan adanya zona transisi morfologi dasar laut, yang kemungkinan dipengaruhi oleh dinamika arus dan transport sedimen di kawasan pesisir. Fenomena ini umum terjadi pada wilayah pesisir tropis yang mengalami suplai sedimen cukup besar dari aktivitas daratan maupun proses hidrodinamika laut (Hutabarat & Evans, 2019).

Implikasi terhadap Perencanaan Breakwater

Data batimetri dan ketebalan sedimen memiliki peranan penting dalam perencanaan konstruksi breakwater. Kedalaman perairan yang relatif dangkal serta keberadaan lapisan sedimen lunak dengan ketebalan sekitar 1,5 meter menunjukkan bahwa kondisi dasar laut perlu diperhatikan dalam menentukan desain fondasi bangunan. Lapisan sedimen lunak memiliki daya dukung tanah yang lebih rendah dibandingkan dengan lapisan tanah keras, sehingga konstruksi breakwater harus dirancang dengan mempertimbangkan kemungkinan penurunan tanah (settlement) akibat beban struktur (Dean & Dalrymple, 2017). Selain itu, keberadaan sedimen lunak yang cukup tebal juga menunjukkan potensi sedimentasi berkelanjutan, yang dalam jangka panjang dapat menyebabkan pendangkalan di sekitar pelabuhan. Oleh karena itu, pengelolaan kawasan pelabuhan perlu mempertimbangkan kegiatan pengerukan (dredging) secara berkala untuk menjaga kedalaman alur pelayaran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis batimetri dan ketebalan sedimen dasar laut pada rencana pembangunan breakwater di perairan Pelabuhan Pendaratan Ikan Desa Beba, Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar, diketahui bahwa kedalaman perairan pada lokasi penelitian berkisar antara -335 cm hingga -396 cm terhadap datum pasang surut Lowest Low Water Spring (LLWS). Pola distribusi kedalaman menunjukkan morfologi dasar laut yang relatif landai dengan kecenderungan pendangkalan ke arah daratan, yang merupakan karakteristik umum wilayah pesisir yang dipengaruhi oleh proses sedimentasi. Selain itu, hasil pengukuran ketebalan sedimen menunjukkan nilai yang relatif seragam sekitar 150 cm (1,5 meter) pada seluruh titik pengamatan, yang mengindikasikan adanya akumulasi sedimen yang cukup stabil di kawasan tersebut. Kondisi batimetri dan ketebalan sedimen ini memberikan informasi penting sebagai dasar pertimbangan teknis dalam perencanaan pembangunan breakwater, khususnya dalam menentukan stabilitas fondasi dan mengantisipasi potensi sedimentasi di kawasan pelabuhan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar penelitian selanjutnya dapat mengkaji lebih lanjut mengenai dinamika hidrodinamika perairan, seperti karakteristik gelombang, arus laut, dan pasang surut yang berperan dalam proses transport sedimen di wilayah pesisir. Selain itu, diperlukan pula penelitian mengenai karakteristik geoteknik sedimen dasar laut, termasuk analisis ukuran butir dan daya dukung tanah untuk mendukung perencanaan konstruksi bangunan pantai secara lebih komprehensif. Penelitian lanjutan juga dapat mengembangkan pemodelan perubahan morfologi dasar laut dan sedimentasi pesisir guna memprediksi potensi pendangkalan di sekitar pelabuhan setelah pembangunan breakwater sehingga pengelolaan kawasan pesisir dapat dilakukan secara lebih berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, I. A., Saputra, T. E. Y. S., & Surahim, I. (2025). Studi Pengembangan Potensi Ekowisata di Pulau Sabutung. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan*, 7(1), 104-113.
- Achmad, I. A., Attas, N. H., Iqbal, M., & Pammase, A. (2025). Analisis Kebijakan Tata Ruang Di Kawasan Wisata Sungai Jodoh Latuppa Sebagai Upaya Mitigasi Risiko Bencana Banjir. *El-Iqthisady: Jurnal Hukum Ekonomi Syariah*, 7(2), 611-628.
- Dean, R., & Dalrymple, R. (2018). *Water wave mechanics for engineers and scientists*. World Scientific Publishing.
- Fauzi, M. A., Nugroho, D., & Subardjo, B. (2020). Analisis batimetri untuk perencanaan infrastruktur pesisir. *Jurnal Hidrografi Indonesia*, 3(1), 1-10.

- Helmi, M., & Subardjo, B. (2022). Analisis variasi kedalaman perairan menggunakan data batimetri. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 14(1).
- Hutabarat, S., & Evans, S. (2019). *Pengantar oseanografi*. UI Press.
- Nugraha, H. A. (2021). Metode survei batimetri menggunakan single beam echosounder pada studi hidrografi perairan. *Jurnal Kelautan Nasional*, 16(2).
- Nugroho, F. (2023). Distribusi sedimen dasar laut pada kawasan pesisir tropis. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 7(2).
- Nugroho, F. A., & Subardjo, B. (2023). Analisis distribusi sedimen dasar laut menggunakan metode core sampling. *Jurnal Geologi Kelautan*, 21(1).
- Pranowo, A., & Wibowo, R. (2022). Dinamika morfologi dasar laut pada wilayah pesisir Indonesia. *Jurnal Segara*, 18(1).
- Putra, A. R., & Pranowo, S. (2022). Analisis batimetri dan dinamika dasar laut untuk perencanaan infrastruktur pantai. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 14(1).
- Putra, S., & Hidayat, N. (2023). Dinamika sedimentasi pada wilayah pesisir berdasarkan pengaruh arus dan pasang surut. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 15(2), 321–332.
- Setyawan, D., Helmi, M., & Rifai, H. (2022). Analisis karakteristik pasang surut di wilayah pesisir Indonesia. *Jurnal Segara*, 18(2).
- Setyawan, I., Sugianto, A., & Helmi, M. (2023). Distribusi sedimen dasar laut di wilayah pesisir. *Indonesian Journal of Oceanography*, 5(1), 45–54.
- Suryadi, S., Zainuri, M., & Hartoko, A. (2021). Analisis kondisi hidro-oseanografi di wilayah pesisir Indonesia. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(2), 85–94.
- Triatmodjo, B. (2021). *Perencanaan bangunan pantai*. Beta Offset.
- Pranowo, R. P., & Surbakti, H. (2022). Perencanaan struktur breakwater berdasarkan analisis gelombang dan arus laut. *Jurnal Kelautan Nasional*, 17(1), 25–34.
- Yusuf, M., & Sugianto, A. (2022). Karakteristik sedimen dasar laut pada wilayah pesisir dan kaitannya dengan dinamika lingkungan perairan. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, 7(1).