

Karakteristik Sebaran Sedimen Di Kolam Labuh, Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Popoh, Kab. Tulungagung, Provinsi Jawa Timur

Pramono Yusuf Al Amin¹, Rudi Siap Bintoro², dan Supriyatno Widagdo³
^{1,2,3}Program Studi Oseanografi, Universitas Hang Tuah

Program Studi Oseanografi, Universitas Hang Tuah
Korespondensi: yusuf.ose20@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menganalisis karakteristik sedimen di kolam labuh PPI Popoh, Tulungagung. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, yang melibatkan analisis data batimetri dan sedimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sedimen di kolam labuh didominasi oleh pasir dan lempung, dengan lempung mendominasi area kolam labuh. Breakwater mempengaruhi pola distribusi sedimen di setiap musim. Analisis menunjukkan adanya tiga jenis litologi batuan bawah permukaan yaitu lempung pasir, pasir, dan pasir lempungan. Area garis pantai menunjukkan indikasi abrasi dengan bed level 2,5 m sampai -3,5 m, sementara area kolam labuh memiliki kedalaman sekitar -1,5 m sampai -3 m. Penelitian ini menyarankan perlunya penelitian lebih lanjut mengenai perubahan morfologi di perairan PPI Popoh.

Kata Kunci: Pantai Popoh, sedimen, sedimentasi, batimetri

Abstract

This study analyzes the sediment characteristics in the docking basin of PPI Popoh, Tulungagung. The research method used is descriptive quantitative, involving the analysis of bathymetric and sediment data. The results show that the sediment in the docking basin is dominated by sand and clay, with clay being more prevalent in the docking basin area. The breakwater influences the sediment distribution patterns across different seasons. The analysis identifies three types of subsurface lithology: sandy clay, sand, and clayey sand. The coastline area shows signs of abrasion with a bed level ranging from 2.5 m to -3.5 m, while the docking basin area has a depth of approximately -1.5 m to -3 m. This study recommends further research on morphological changes in the waters of PPI Popoh.

Key words: Popoh Beach, sediment, sedimentation, bathymetry

PENDAHULUAN

Pantai Popoh, yang berlokasi di Desa Besole, Kecamatan Besuki, Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur, merupakan contoh ekosistem pesisir yang kompleks dan dinamis. Berbatasan langsung dengan Samudra Hindia, pantai ini mengalami perubahan morfologi yang signifikan karena interaksi antara gelombang, arus laut, dan proses sedimentasi. Tantangan utama di kawasan ini adalah erosi pantai serta penumpukan sedimen di perairan dan kolam labuh Pengembangan Pelabuhan Perikanan (PPI) Popoh. Sedimen dari daratan sekitar terkumpul di kolam labuh akibat fenomena **littoral drift**, yang disebabkan oleh arus sepanjang pantai dan pengaruh

gelombang terhadap garis pantai (Pasaribu dkk., 2021). Selain itu, erosi pantai menjadi isu yang penting untuk diperhatikan karena dapat menyebabkan perubahan besar pada bentuk pantai, khususnya ketika material pantai berpindah menuju kolam labuh. (Bird, 2008; Komar, 1998).

Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa morfologi pantai sangat dipengaruhi oleh pengaturan tata letak struktur pelindung pantai, seperti *breakwater*. Jun Tang, dkk., (2017) menyoroti bahwa desain *breakwater* yang optimal dapat mengurangi risiko erosi dan abrasi pantai secara signifikan. Sementara itu, penelitian oleh Nurqolis, dkk., (2020) menekankan pentingnya pemodelan menggunakan *software* SMS untuk memprediksi dampak tata letak *breakwater* terhadap perubahan morfologi pantai. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik hidro-oseanografi di sekitar Teluk Popoh, mengevaluasi pola sedimentasi dan abrasi di perairan PPI Popoh, serta mengkaji pengaruh tata letak terbaru *breakwater* terhadap perkembangan morfologi pantai di kawasan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Metode deskriptif adalah pendekatan yang bertujuan untuk menggambarkan hasil penelitian secara rinci. Sesuai namanya, jenis penelitian ini berfokus pada pemberian deskripsi, penjelasan, dan validasi terkait fenomena yang sedang diteliti (Ramdhan, 2021). Sementara itu, metode kuantitatif melibatkan investigasi sistematis terhadap suatu fenomena (Ramdhan, 2021). Dalam penelitian ini, data dari berbagai parameter, seperti pasang surut, arus, gelombang, dan konsentrasi sedimen di perairan Popoh, dianalisis secara kuantitatif dan disajikan dalam bentuk deskriptif.

Penelitian ini berlangsung selama 90 hari, dimulai pada bulan Agustus sampai dengan bulan 2023. Lokasi penelitian mencakup wilayah perairan Popoh dan area sekitar dermaga PPI Popoh di Kabupaten Tulungagung. Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sedimen grap untuk mengumpulkan sedimen dasar perairan, water sampler untuk memperangkap sedimen tersuspensi dan *echosounder* untuk mengukur data batimetri. Gambar 1 dan 2 menampilkan desain survei lokasi penelitian serta peta distribusi stasiun yang menggambarkan area penelitian.

Pengambilan dan Pengolahan Data

1. Data Batimetri

Pengumpulan data batimetri dilakukan melalui pengukuran lapangan pada tanggal 13 Agustus 2023 di kawasan perairan Pantai Sidem dan PPI Popoh dengan

memanfaatkan perangkat Garmin GPSMAP 8410. Data yang diperoleh kemudian diolah untuk dijadikan referensi kedalaman di lokasi penelitian. Proses pengolahan data batimetri menggunakan persamaan sebagai berikut: (Harsono dan Djoko, 2018):

$$Z = Z_1 - (H - (y - Z_0)) \dots \dots \dots (1)$$

dengan:

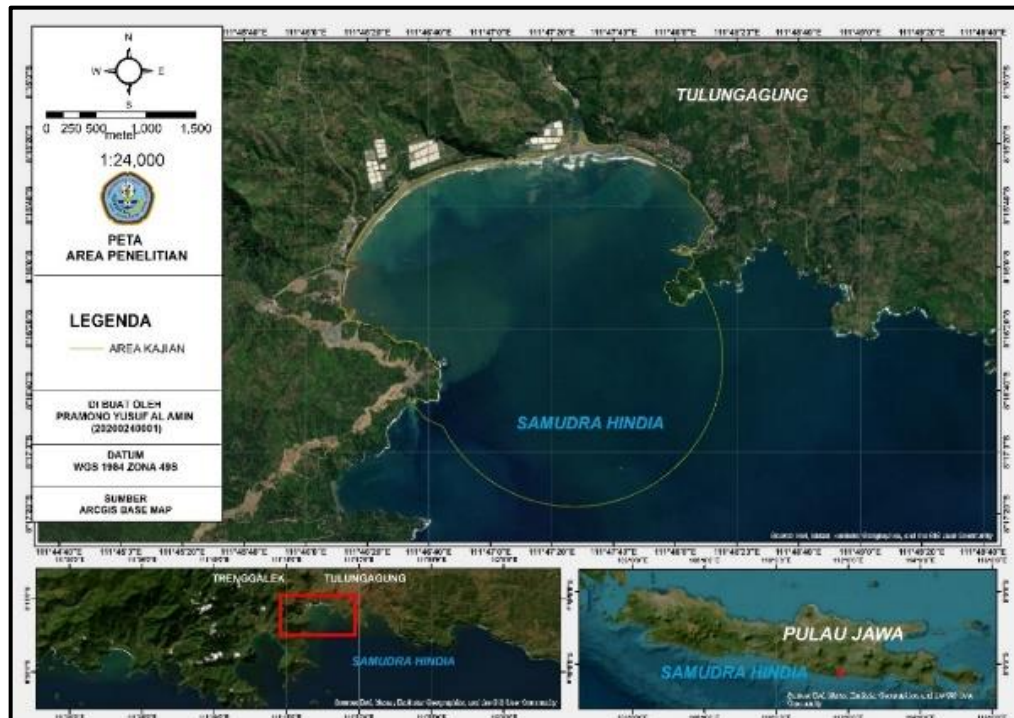
Z = kedalaman sebenarnya

Z₁ = kedalaman saat pemeruman

H = ketinggian pasang surut

y = jarak antara MSL dengan CD

Z₀ = jarak antara MSL dengan LLWL



Gambar 1. Batas daerah penelitian

2. Data Sedimen

Pengambilan sampel sedimen dilakukan di setiap area yang ditunjukkan pada Gambar 3, yang menampilkan lokasi pengambilan sampel di masing-masing stasiun. Jenis sampel sedimen yang diambil adalah sedimen dasar (*Bed Load*). Penelitian ini menggunakan metode granulometri untuk mengolah data sedimen. Granulometri merupakan teknik yang digunakan untuk menganalisis distribusi ukuran partikel dalam suatu sampel material, dengan tujuan memahami karakteristik fisik dan mekaniknya (Saputra, 2013).

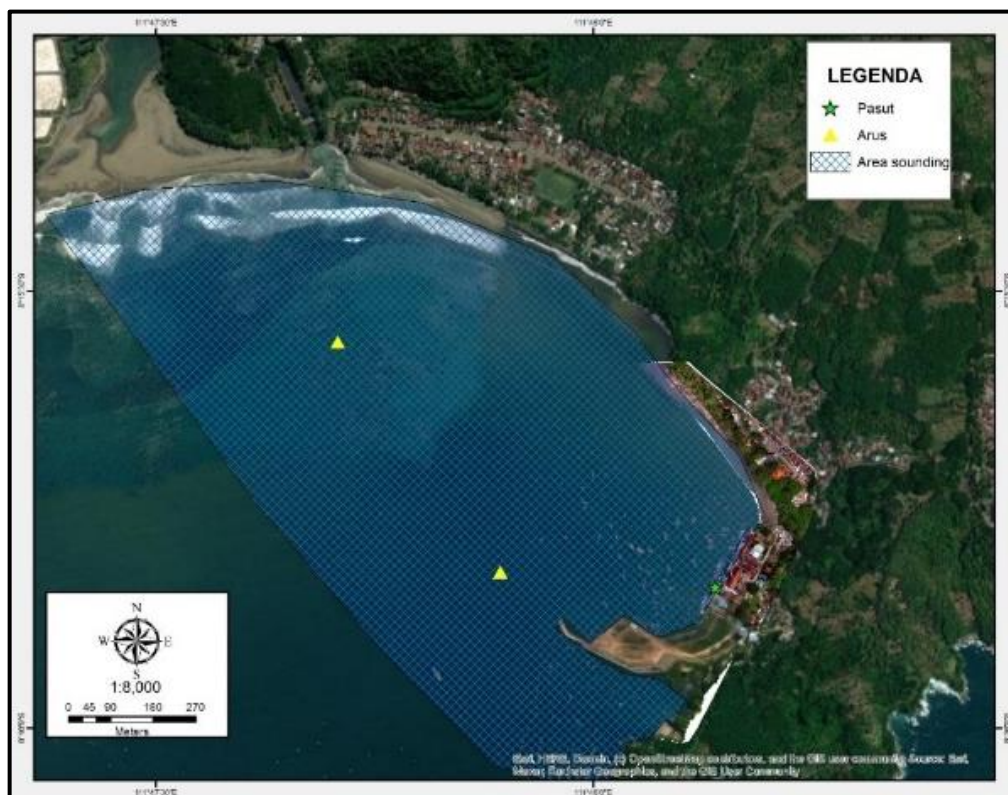
Salah satu metode yang sering digunakan adalah pengayakan, di mana sampel material disaring menggunakan serangkaian ayakan dengan ukuran lubang yang berbeda. Partikel berukuran lebih kecil akan melewati ayakan yang lebih halus, sementara partikel yang lebih besar akan tertahan. Berat dari setiap fraksi partikel yang tertahan kemudian diukur dan digunakan untuk menghitung persentase berat dari keseluruhan sampel. Setelah itu, sedimen diklasifikasikan dan distribusinya dipetakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

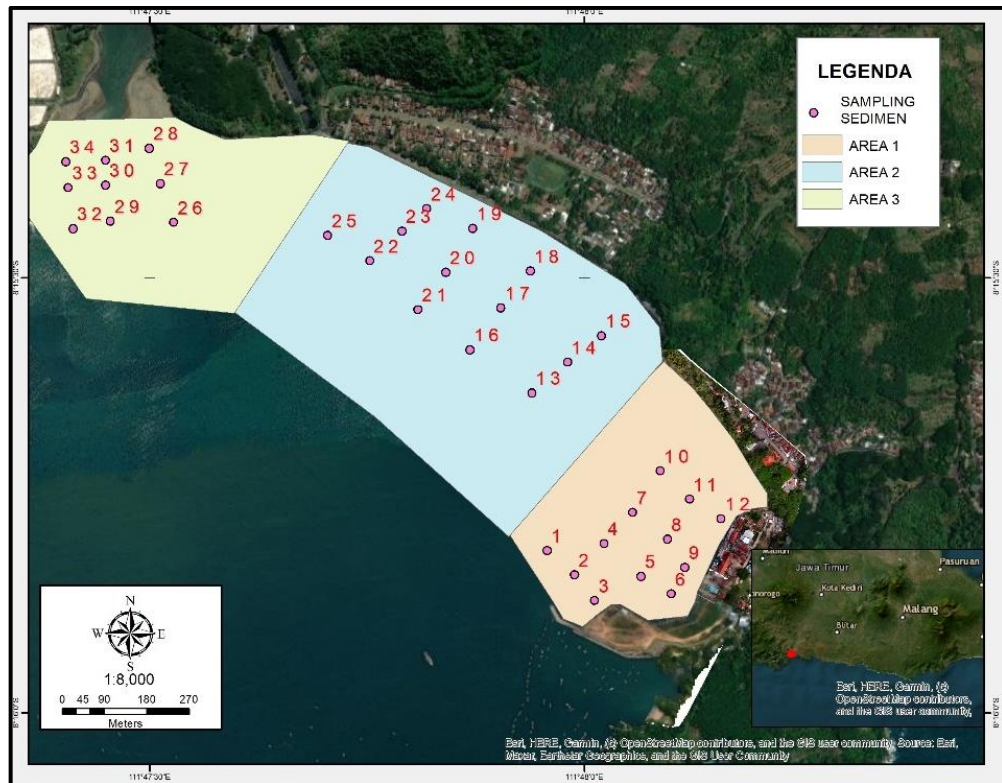
1. Sebaran Sedimen

Hasil analisis granulometri menunjukkan bahwa terdapat 3 litologi batuan bawah permukaan yaitu lempung pasiran, pasir, dan pasir lempungan. Secara rinci ditampilkan di tabel 1 dan secara visual di sajikan pada Gambar 5.

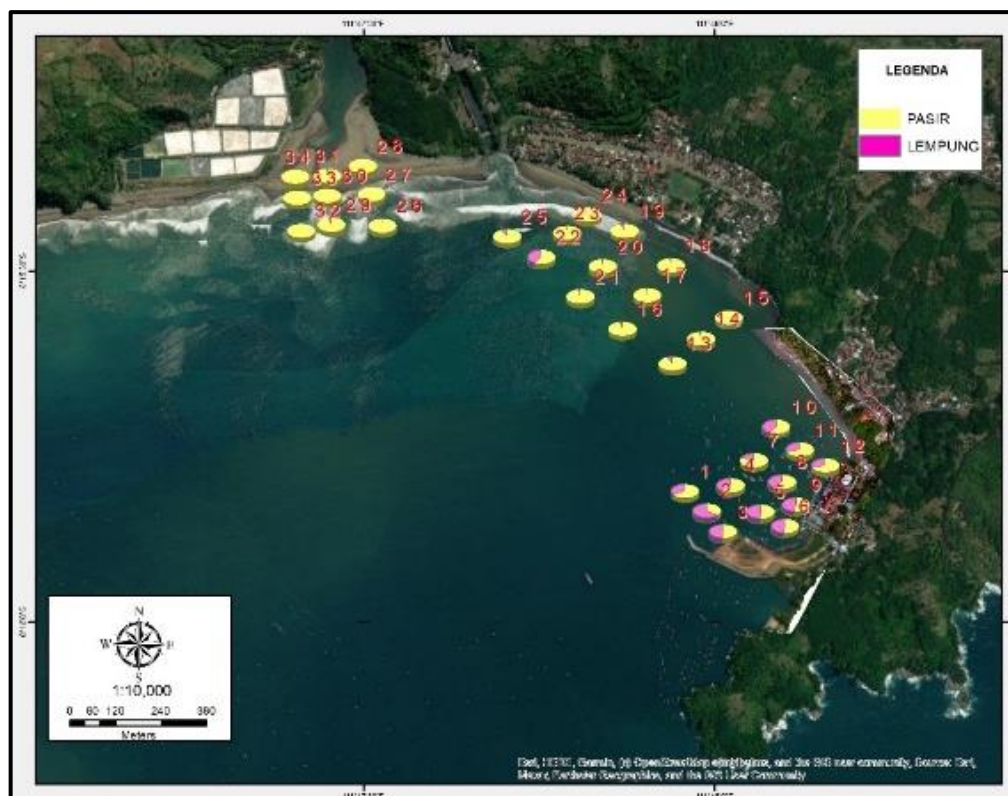
Sebaran sedimen di perairan Popoh lebih didominasi oleh pasir dan lempung, pada area 1 presentase lempung dan pasir terlihat seimbang, Sedimen lempung ini berasal dari limpahan air bah Sungai Niyama pada saat musim hujan dan diangkut oleh arus hingga mencapai daerah kolam labuh PPI Popoh. Sedimen tersebut mengendap di area kolam labuh kapal dalam kurun waktu yang lama, hal ini lah yang mengakibatkan sedimen di area 1 terdapat lempung, selanjutnya pada area 2 dan 3 didominasi oleh pasir.



Gambar 2. Peta lokasi stasiun pengamatan pasut dan arus serta area *sounding*



Gambar 3. Peta area sampling sedimen, area 1 (kolam labuh), area 2 (garis pantai) dan area 3 (sungai Niyama)



Gambar 4. Sebaran sedimen perstasiun di perairan PPI Popoh

Tabel 1. Klasifikasi Sedimen

STASIUN	PASIR	LEMPUNG	KETERANGAN
1	33	67	lempung pasiran
2	30	70	lempung pasiran
3	97.2	2.8	pasir
4	97.4	2.6	pasir
5	52	47	pasir lempungan
6	67.9	32.1	pasir lempungan
7	63	36	pasir lempungan
8	99.6	0.4	pasir lempungan
9	100	0	pasir
10	79	21	pasir
11	96.7	3.3	pasir
12	90	10	pasir
13	97.1	2.9	pasir
14	98.4	1.6	pasir
15	99.2	0.8	pasir
16	99.2	0.8	pasir
17	99.4	0.6	pasir
18	97.9	2.1	pasir
19	99.3	0.7	pasir
20	95.3	4.7	pasir
21	90	10	pasir
22	98.9	1.1	pasir
23	70	30	pasir lempungan
24	60.4	39.6	pasir lempungan
25	62.9	37.1	pasir lempungan
26	96.2	3.8	pasir
27	93.3	6.7	pasir
28	95	5	pasir
29	98	2	pasir
30	99	1	pasir
31	60.4	39.6	pasir lempungan
32	50.7	49.3	pasir lempungan
33	52.6	47.4	pasir lempungan
34	70	30	pasir lempungan



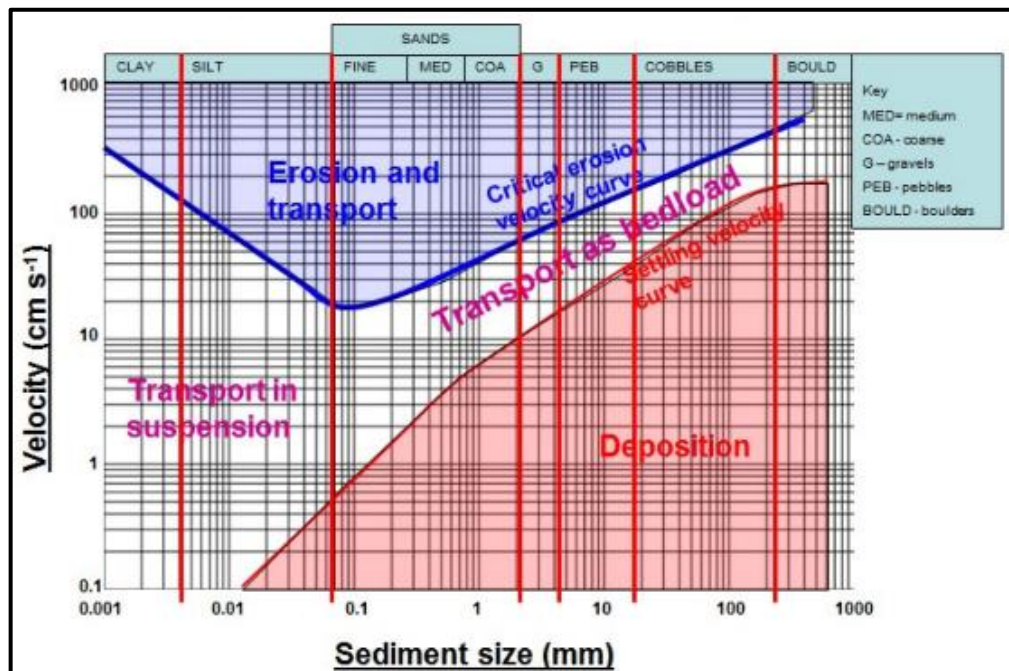
Gambar 5. Sebaran sedimen disetiap area

Berdasarkan analisis diagram Hjulstrom, sedimen jenis pasir memerlukan kecepatan arus yang sedang untuk dapat tertransportasi dan kecepatan yang sedikit lebih rendah untuk mengalami pengendapan. Hal ini menyebabkan sedimen pasir lebih mendominasi di sekitar garis Pantai PPI Popoh. Dengan adanya gelombang sedang hingga tinggi serta arus sepanjang pantai (*longshore current*), pasir dapat terangkut dan diendapkan ketika kecepatan arus serta tinggi gelombang menurun.

Berbeda dengan pasir, sedimen jenis lempung memiliki sifat kohesi yang tinggi, yang membuat partikel-partikelnya saling melekat dan membentuk massa yang sulit terpecah. Untuk mengalami erosi, lempung membutuhkan kecepatan arus yang lebih tinggi. Salah satu faktor yang dapat memindahkan sedimen jenis ini adalah aliran deras dari Sungai Niyama. Setelah berpindah, partikel lempung sangat mudah terbawa arus, bahkan pada kecepatan yang sangat rendah. Karena ukurannya yang kecil, sedimen lempung cenderung tetap melayang dalam kolom air untuk waktu yang lama dan baru akan mengendap ketika turbulensi dan kecepatan arus tidak cukup untuk mempertahankannya dalam kolom air.

Kondisi ini menjelaskan mengapa wilayah kolam labuh lebih didominasi oleh sedimen lempung dibandingkan pasir. Arus dan gelombang di dalam kolam labuh cenderung lebih lemah dibandingkan dengan garis pantai, sehingga sedimen lempung

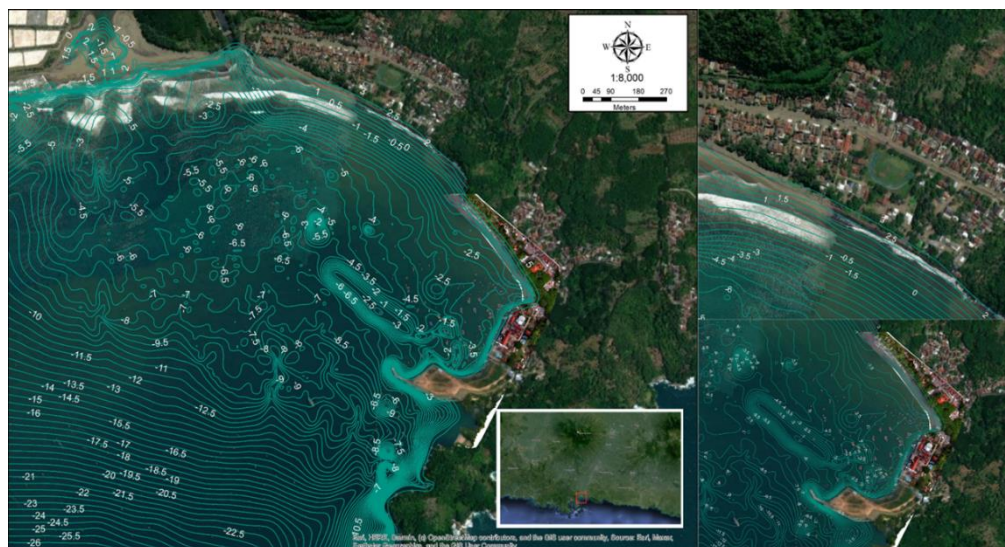
lebih mudah mengendap. Dalam jangka waktu yang panjang, hal ini menyebabkan terjadinya akumulasi sedimen di wilayah kolam labuh.



Gambar 6. Hubungan ukuran butir dengan kecepatan endap sedimen dalam diagram Hjulstrom

2. Batimetri

Pemetaan batimetri dilakukan pada bulan Agustus 2023. Garis isobath digambarkan dengan referensi surutan surut tersurut (Z_0). Hasil peta batimetri ditampilkan di Gambar 7.



Gambar 7. Peta batimetri perairan Popoh

Pada Gambar 7 tersebut terlihat bahwa kedalaman di sekitar kolam labuh PPI Popoh cenderung dangkal, dan di bagian utara *breakwater* terjadi sedimentasi yang signifikan. Sedimentasi tersebut diduga berasal dari Sungai Niyama pada saat banjir. Sedimen tersebut bergerak secara masif dan mengendap di area kolam labuh. Pada area garis pantai memiliki *bed level* 2.5 m sampai -3.5 m yang menandakan adanya indikasi abrasi yang terjadi di sekitar garis pantai. Pada area kolam labuh memiliki kedalaman sekitar -1.5 m sampai -3 m.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa: Sedimen didominasi oleh pasir dan lempung, dengan lempung mendominasi di daerah kolam labuh PPI Popoh. Dari data penelitian 34 stasiun diketahui bahwa terdapat 3 litologi batuan bawah permukaan yaitu lempung pasir, pasir, dan pasir lempungan. Pada area garis pantai memiliki *bed level* 2.5 m sampai -3.5 m yang menandakan adanya indikasi abrasi yang terjadi di sekitar garis pantai. Pada area kolam labuh memiliki kedalaman sekitar -1.5 m sampai -3 m.

REFERENSI

- Bird, E. C. (2008). *Coastal geomorphology: an introduction*. John Wiley & Sons.
- Harsono, Gentio dan Djoko Hartoyo. 2018 Dasar-Dasar Survei Hidro Oseanografi. IPB Press. Bogor.
- Saputra, H., Subardjo, P., & Saputro, S. (2013). Studi pola sebaran sedimen dasar akibat arus sepanjang pantai di sekitar pemecah gelombang pantai Kuta Bali. *Journal of Oceanography*, 2(2), 161-170.
- Loupatty, G. (2013). Characteristic of wave energy and current velocity of coastal area at Maluku Province. *Jurnal Barekeng*, 7(1), 19-22.
- Nurqolis, N., & Pratiwi, V. (2020). Analisis Penentuan Tata Letak Break Water Dengan Menggunakan Software Sms (Surface-Water Modeling System) Di Pulau Tidung Kepulauan Seribu. *CRANE: Civil Engineering Research Journal*, 1(2).
- Pasaribu, R. P., Irwan, A., & Pattirane, C. (2021). Building planning of beach protection for abration prevention on the north beach of Karawang. *Jurnal Kelautan Nasional*, 16(3), 221-234.
- Ramdhan, M. 2021. *Metode penelitian*. Cipta Media Nusantara.
- Tang, J., Lyu, Y., Shen, Y., Zhang, M., & Su, M. (2017). Numerical study on influences of breakwater layout on coastal waves, wave-induced currents, sediment transport and beach morphological evolution. *Ocean Engineering*, 141, 375-387.