

# DAMPAK TINGGI GELOMBANG SIGNIFIKAN TERHADAP KEKERUHAN DI SELAT BENGKALIS

**Theo Hasido Silalahi<sup>1)</sup>, Sigit Sutikno<sup>2)</sup>, Koichi Yamamoto<sup>3)</sup>**

1) Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

2) Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau

3) *Civil and Environmental Department, Yamaguchi University, Yamaguchi, Japan*  
Kampus Bina Widya JL. HR. Soebrantas Km 12,5 Pekanbaru, Kode 28293

Email: [theo.hasido4924@student.unri.ac.id](mailto:theo.hasido4924@student.unri.ac.id)

## ABSTRAK

*Bengkalis island is the main island of Bengkalis Regency, Riau Province, where the district capital is located and is the border of Indonesia and Malaysia. Bengkalis island often experiences a reduction in shoreline (abrasion) which can reach 38.02 meter/year and an additional shoreline (sedimentation) which can reach 29.77 meter/year. The process of abrasion and sedimentation occurs as a result of a series of waves that rub against the shore and transport sediment. Sediment transport can take the form of suspended loads, this is what causes the Bengkalis strait to become turbid, turbidity can be bad for the ecosystem and construction around the strait. It is necessary to study the effect of significant wave height and turbidity around the Bengkalis strait. This study uses Turbiditymeter to collect turbidity data, the equipment will be assembled and placed on the bottom of the strait for 2 months. The result of this study indicates that significant wave height has an effect on the turbidity at the study site.*

**Keywords:** *significant wave height, turbidity, turbiditymeter*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pulau Bengkalis mengalami pengurangan garis pantai (abrasi) yang dapat mencapai 38,02 meter/tahun dan penambahan garis pantai (sedimentasi) sebesar 29,77 meter/tahun (Rachmani et al. 2015). Proses abrasi dan sedimentasi terjadi secara terus menerus, hal ini diakibatkan oleh suatu deretan gelombang yang bergerak disekitar pantai, gelombang tersebut akan mengalami perubahan bentuk yang disebabkan oleh transformasi gelombang (Dauhan et al. 2013).

Gelombang akan menjadi non-linier pada daerah dangkal yang mengakibatkan pergerakan partikel dan transportasi sedimen (Alfaris 2017). Transportasi sedimen akan berupa *Bed-load* dan *Suspended-load*, transportasi sedimen adalah salah satu penyebab kekeruhan (turbiditas) di selat Bengkalis, partikel sedimen yang berukuran kecil akan terbawa

oleh gelombang dan membuat kondisi selat menjadi keruh dan menghambat cahaya masuk menuju selat.



Gambar 1. Kondisi Air Selat Bengkalis

Dapat dilihat pada Gambar 1. Kondisi Air Selat Bengkalis bahwa, warna air pada selat sangat keruh, hal ini dapat berakibat buruk bagi ekosistem karena, kekeruhan dapat menghambat cahaya matahari masuk menuju selat, sehingga proses

fotosintesi tumbuhan selat seperti rumput laut terganggu dan ikan menjadi sulit mendapat makanan dan tempat tinggal (Hidayah et al. 2019). Kekeruhan juga berakibat buruk bagi konstruksi sekitar selat seperti pelabuhan karena, kekeruhan yang tinggi dapat mengakibatkan pendangkalan hal ini dapat mengganggu sistem kerja pelabuhan.

### **Tinjauan Pustaka Gelombang Signifikan**

Gelombang adalah pergerakan naik dan turunnya air dengan arah tegak lurus permukaan air dan jarang dalam keadaan sama sekali diam. Gelombang dilaut sebagian besar dibangkitkan oleh angin dan pasang surut. Gelombang dapat menimbulkan arus dan transportasi sedimen dalam arah tegak lurus dan sepanjang pantai. Umumnya bentuk gelombang sangat kompleks dan sulit digambarkan secara matematis karena, tidak linier dan memiliki bentuk yang random, ada beberapa teori dengan derajat ketelitian tertentu untuk menggambarkan gelombang dialam namun, masing-masing teori memiliki batasan dan keberlakukan sendiri (Wijaya 2016).

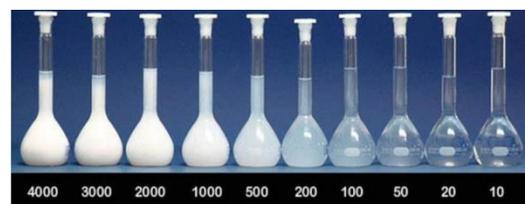
Bentuk yang paling banyak digunakan sebagai, suatu seri pencatatan gelombang adalah tinggi gelombang signifikan ( $H_s$ ) atau ( $H_{1/3}$ ), istilah gelombang signifikan pertama kali dikenalkan oleh Sverdrup dan Munk pada tahun 1957, cara mendapatkan data tinggi gelombang signifikan adalah dengan menentukan, tinggi rata-rata untuk sepertiga gelombang tertinggi, cara yang sama dilakukan untuk menghitung periode gelombang signifikan (Defarian et al, 2017).

### **Kekeruhan**

Kekeruhan atau turbiditas merupakan salah satu sifat optik air, sifat ini ditentukan berdasarkan daya tembus cahaya terhadap suatu larutan. Partikel-partikel dan kandungan organik yang ada didalam perairan menjadi penyebab terhambatnya cahaya menuju air. Air dengan tingkat kekeruhan yang tinggi memiliki daya tembus cahaya yang rendah (Siltri et al, 2016).

Kekeruhan dapat didefinisikan dengan skala NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*), JTU (*Jackson Turbidity Unit*) dan FTU (*Formazin Turbidity Unit*) (A. Syarifudin et al, 2019). Penelitian ini akan menggunakan skala FTU dalam menentukan besaran nilai kekeruhan, skala FTU dapat digunakan apabila turbidimeter mempunyai output cahaya monokrom. Metode FTU dan NTU akan menunjukkan pengukuran yang sama saat dikalibrasi dengan menggunakan teknologi *nephelometric*, namun sistem FTU dapat mengukur material berwarna terlarut (*dissolved colored material*) sedangkan, sistem NTU tidak bisa. Menurut (Hafiz, Yani, and Sari 2013) bahan yang membuat air menjadi keruh adalah :

- a. Endapan sedimen (lumpur)
- b. Zat organik dan bukan organik yang terbagi dalam butir-butir halus
- c. Campuran warna organik yang dapat dilarutkan.



Gambar 2. Standar Formazin Suspense  
Sumber: (Kautsar, Isnanto, and Widiyanto 2015)

## METODOLOGI PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di selat Bengkalis, Kabupaten Bengkalis dengan koordinat “N 1.60077°, E 102.00336 °”. Lokasi penelitian cukup dekat dengan garis pantai, dengan kondisi pantai merupakan lahan gambut yang ditanami dengan tumbuhan kelapa sawit.



Gambar 3. Lokasi Penelitian

### Peralatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa peralatan antara lain :

Tabel 1. Daftar Peralatan

No.	Alat dan Bahan
1.	GPS/Kompas
2.	Perahu
3.	Jangkar
4.	Tali Jangkar
5.	Alas
6.	<i>Cable Tie</i>
7.	<i>Turbidimeter</i>



Gambar 4. Alat Turbidimeter

### Prosedur Penelitian

Pengambilan data akan dilakukan kurang lebih selama 2 bulan “ 4 November 2019 sampai 13 Januari 2020”, berikut tahapan pemasangan alat dan pengolahan data penelitian :

- Marakit Turbidimeter dengan alas, pastikan peralatan terikat dengan benar.
- Kaitkan rakitan peralatan dengan jangkar, agar tidak berpindah lokasi atau terbawa oleh gelombang dan arus air
- Mengambil koordinat dimana jangkar dan alat diletakkan menggunakan GPS.
- Menurunkan alat kedasar air, turunkan secara perlahan agar tidak terjadi benturan antara perlatan dengan dasar selat.
- Angkat peralatan setelah kurang lebih dua bulan.
- Ambil data dari memorycard alat dan lakukan pengolahan data
- Olah data tinggi gelombang signifikan dengan tingkat kekeruhan air dengan menyamakan waktu data.
- Buat grafik perbandingan antara tinggi gelombang signifikan dengan kekeruhan air, lalu lakukan analisis.



Gambar 5. Proses Penurunan Alat dan Pengambilan Data Koordinat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

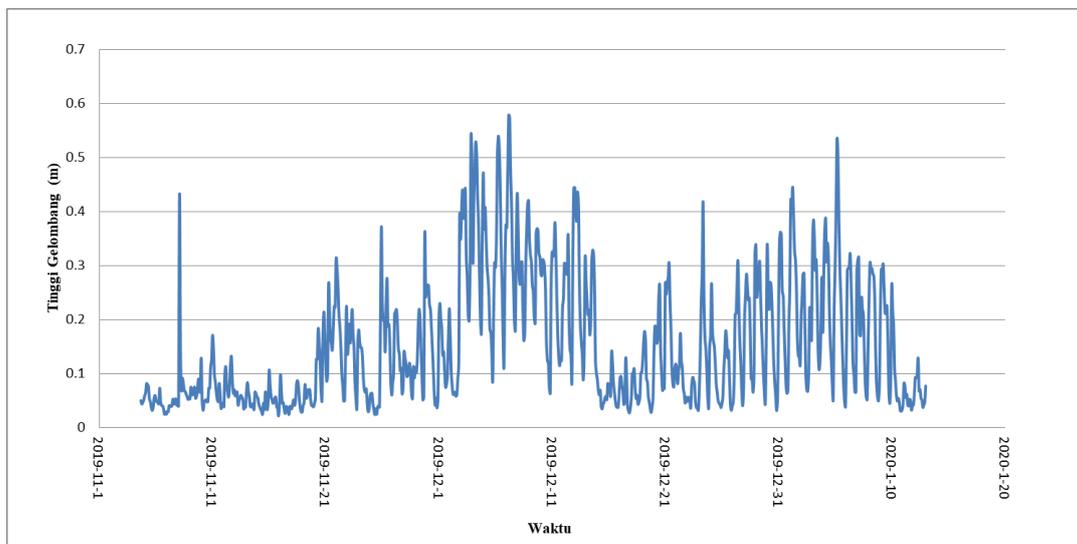
### Hasil Tinggi Gelombang Signifikan

Data tinggi gelombang signifikan dicatat setiap jam, dimulai

dari 04 November 2019 sampai 13 Januari 2020.

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa tinggi gelombang signifikan tertinggi adalah 0,579 meter yang terjadi pada tanggal 07 Desember 2019. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar 6. dimana pada 09 sampai 20 November 2019 gelombang signifikan relatif rendah, berbeda dengan 02 sampai 14 Desember 2019,

hasil menunjukkan bahwa gelombang signifikan cukup tinggi, dan kejadian pada tanggal 23 Desember 2019 sampai 20 Januari 2020, tinggi gelombang signifikannya bervariasi dan acak dimana, tinggi gelombang signifikan tertingginya dapat mencapai 0,534 meter dan terendah 0,032 meter, hal ini menunjukkan perbedaan data tertinggi dan terendah yang cukup jauh.



Gambar 6. Grafik Tinggi Gelombang Signifikan di Selat Bengkalis

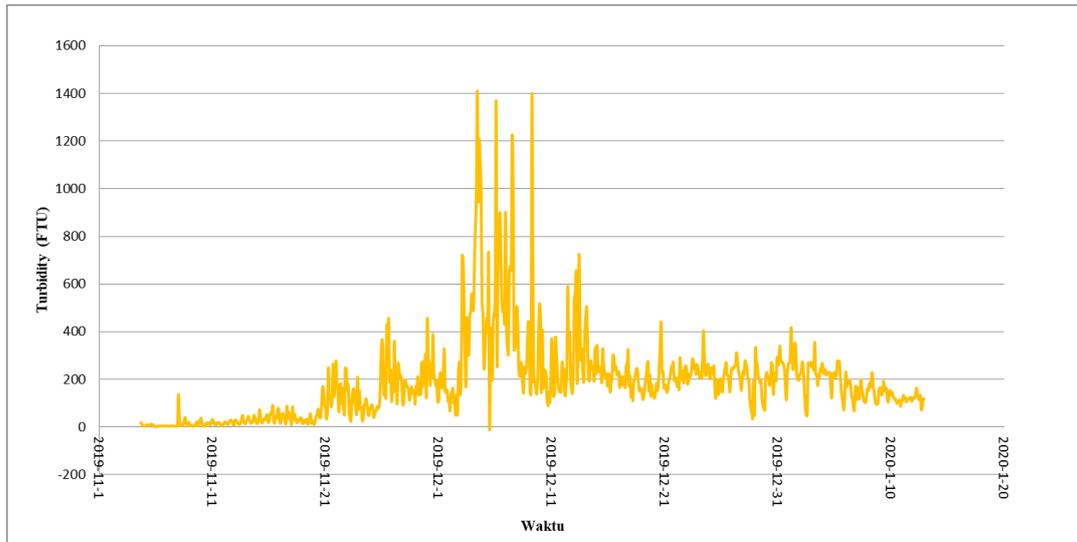
### Hasil Tingkat Kekeruhan

Pengambilan data kekeruhan (turbiditas) menggunakan alat Turbidimeter, alat ini akan mencatat data setiap 10 menit dengan menggunakan satuan FTU (*Formazin Turbidity Unit*).

Berdasarkan hasil analisis gambar 7. Grafik Tingkat Kekeruhan dapat disimpulkan bahwa, tingkat kekeruhan tertinggi terjadi pada 25 November 2019 dan 19 Desember 2019 yang memiliki data yang sama besar

yaitu 1410,8 FTU. Kejadian tingkat kekeruhan pada 25 November 2019 sampai 13 Desember 2019 relatif tinggi, berbeda dengan 04 November 2019 sampai 24 November 2019 yang tingkat kekeruhannya relatif rendah.

Selat Bengkalis tidak selalu tampak berwarna keruh namun dapat terlihat cerah juga, hal ini dapat dilihat pada bulan November tingkat kekeruhan pada selat Bengkalis yang sangat rendah.

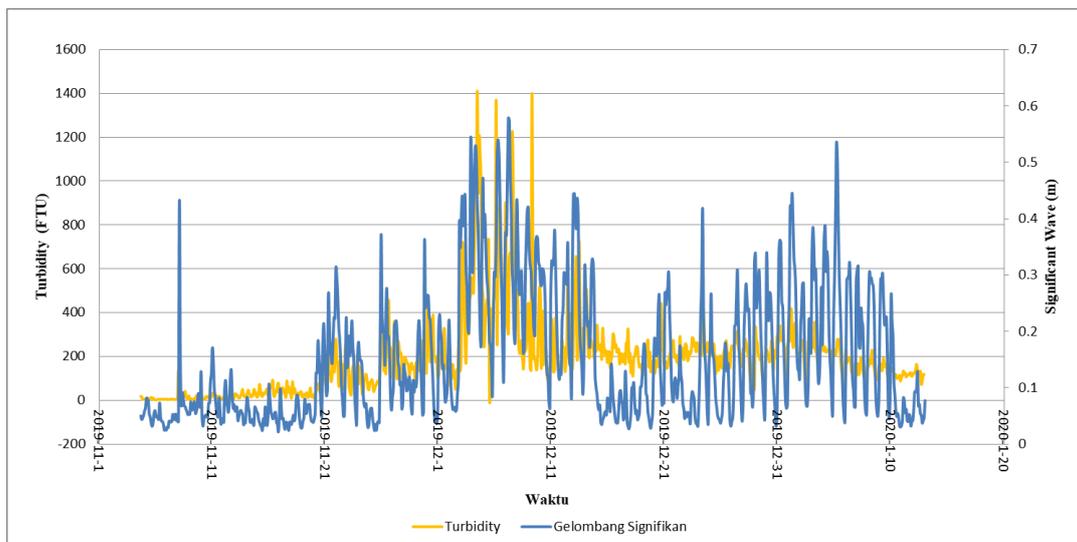


Gambar 7. Grafik Tingkat Kekeruhan di Selat Bengkalis

### Dampak Tinggi Gelombang Signifikan Terhadap Kekeruhan

Dampak dari tinggi gelombang signifikan terhadap tingkat kekeruhan di selat Bengkalis berbanding lurus dapat dilihat pada 11 November 2019 sampai 20 November 2019, ketika tinggi gelombang signifikan rendah dengan rata-rata sekitar 0,085 meter, tingkat kekeruhannya juga rendah dengan rata-rata 34,311 FTU, pada 21 November 2019 sampai 14 Desember 2019, tinggi gelombang signifikan berada pada puncak tertingginya, hal yang sama juga

terjadi pada tingkat kekeruhan, dan pada 15 Desember 2019 sampai 13 Januari 2020, tinggi gelombang signifikan dan tingkat kekeruhan mengalami penurunan sedikit. Maka, perubahan tinggi gelombang signifikan berdampak pada tingkat kekeruhan, hal ini sesuai dengan pendapat (Azizi, Hariyadi, and Atmodjo 2017) bahwa, gelombang besar akan mengangkut material lebih banyak tiap satuan waktu, dari pada digerakkan oleh gelombang kecil.



Gambar 8. Perbandingan Tinggi Gelombang Signifikan dengan Kekeruhan di Selat Bengkalis

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan analisis data tinggi gelombang signifikan dan tingkat kekeruhan pada selat Bengkalis 04 November 2019 sampai 13 Januari 2020 dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Tinggi gelombang signifikan berdampak berbanding lurus dengan tingkat kekeruhan, dapat dibuktikan saat tinggi gelombang signifikan relatif tinggi, tingkat kekeruhan juga akan tinggi, begitu juga sebaliknya.
2. Selat Bengkalis tidak selalu tampak keruh, namun dapat terlihat cerah juga, hal ini dapat dilihat pada bulan November tingkat kekeruhan pada selat sangatlah rendah.

### Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengambilan data dilakukan lebih dari satu titik, dan dilakukan dalam rentang waktu yang lebih lama, agar didapat variasi data yang lebih luas.
2. Perlu mengontrol keadaan alat sebelum melaksanakan pengambilan data, agar hasil yang didapat mendekati tujuan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfaris, Lutut. 2017. "Formulasi Bottom Shear Stress Dan Offshore-Onshore Sediment Transport Untuk Gelombang Asimetris." *Discovery* 2(1):41–49.
- Azizi, Muhammad Iqbal, Hariyadi, and Warsito Atmodjo. 2017. "The Effect of Ocean Waves towards Seabed Sediment Distribution at Tanjung Kalian, Kabupaten Bang." *Jurnal Oseanografi* 6(1):165–75.
- Dauhan, Stefani Kristie, H. Tawas, H. Tangkudung, and J. D. Mamoto. 2013. "Analisis Karakteristik Gelombang Pecah Terhadap Perubahan Garis Pantai Di Atepi Oki." *Sipil Statik* 1(12):784–96.
- Defarian, Alvin, Sigit Sutikno, and Rinaldi. 2017. "Simulasi Gelombang Di Pantai Bengkalis Dengan Menggunakan CADMAS-SURF." *Jurnal Lahan Gambut* 4(2):1–15.
- Hafiz, Alit Hindri Yani, and T. Ersti Yulika Sari. 2013. "Study Test Environmental Parameters Terubuk Fishing Areas In The Waters Of The Strait Bengkalis Bengkalis Regency Riau Province."
- Hidayah, Haini, Muhammad Fauzi, and Adrman. 2019. "Student of The Faculty of Fisheries And Marine Science University of Riau, Pekanbaru 2 Lecturer at the Faculty of Fisheries And Marine Science University Riau, Pekanbaru \*." *Asian Journal of Aquatic Sciences* 2(2):119–26.
- Kautsar, Muhammad, R. Rizal Isnanto, and Eko Didik Widiyanto. 2015. "Sistem Monitoring Digital Penggunaan Dan Kualitas Kekeruhan Air PDAM Berbasis Mikrokontroler ATmega328 Menggunakan Sensor Aliran Air Dan Sensor Fotodiode." *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer* 3(1):79–86.
- Rachmani, Chairunisa, Rifardi, and Musrifin Ghalib. 2015. "Sedimen and Coastline Change Analysis of Meskom Village, Riau." *The Journal of the Japan Prosthodontic Society* 1(2):1–10.
- Siltri, Dina Mulya, Yohandri Yohandri, and Zuhendri Kamus Zuhendri Kamus. 2016. "Pembuatan Alat Ukur Salinitas Dan Kekeruhan Air Menggunakan Sensor Elektroda Dan Ldr." *Sainstek : Jurnal Sains Dan Teknologi* 7(2):126.
- Syarifudin, A. and Imam Santoso. 2019.

“Efektivitas Saringan Abu Sekam Padi Untuk Menurunkan Kekeruhan Pada Air Sungai Martapura.” *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN: Jurnal Dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan* 15(2):647.

Wijaya, Made Mustika. 2016. “Studi Formula Tegangan Geser Dasar Dan Transportasi Sedimen Dasar (Bed Load Sediment Transport) Untuk Pemodelan Morfologi Dasar Laut (Studi Kasus : Area Kanal PLTGU Grati).”