KARAKTERISTIK GELOMBANG LAUT DI PANTAI SUNGAI BELACAN DESA SEBUBUS KABUPATEN SAMBAS

CHANDRA YUDA PRATAMA
H1081201016

SKRIPSI

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

KARAKTERISTIK GELOMBANG LAUT DI PANTAI SUNGAI BELACAN DESA SEBUBUS KABUPATEN SAMBAS

CHANDRA YUDA PRATAMA
H1081201016

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Ilmu Kelautan

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	Karakteristik Gelombang Laut di Pantai Sungai Belacan Desa Sebubus Kabupaten Sambas
Nama Mahasiswa	:	Chandra Yuda Pratama
NIM	:	H1081201016
Jurusan/Program Studi	:	Ilmu Kelautan
Tanggal Lulus	:	31 Januari 2025
SK Pembimbing	:	No.2295/UN22.8/TD.06/2024 tanggal 8 Agustus 2024
SK Penguji	:	No.243/UN22.8/TD.06/2025 tanggal 24 Januari 2025

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Apriansyah, S.Si., M.Si.	Yusuf Arief Nurrahman, S.Kel., M.Si.
NIP198604292014041001	NIP198903172018031001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Arie A. Kushadiwijayanto, S.Si., M.Si.	Mega S.J Sofiana, S.Si., M.Sc.
NIP198609072015041001	NIP198606242019032017
Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Dr. Apriansyah, S.Si., M.Si.	Yusuf Arief Nurrahman, S.Kel., M.Si.
NIP198504292014041001	NIP198903172018031001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Chandra Yuda Pratama
NIM	: H1081201016
Program Studi/Jurusan	: Ilmu Kelautan
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 31 Januari 2025

Materai
10.000

Chandra Yuda Pratama
H1081201016

Karakteristik Gelombang Laut di Pantai Sungai Belacan
Desa Sebubus Kabupaten Sambas

Abstrak

Pantai Sungai Belacan adalah wilayah pesisir yang memiliki peranan penting dalam ekowisata dan sebagai habitat penyu untuk bertelur. Selama beberapa periode terakhir, pantai ini mengalami perubahan garis pantai yang disebabkan oleh gelombang laut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengestimasi karakteristik (tinggi dan periode gelombang laut) menggunakan metode SMB (*Sverdrup Munk Bretschneider*) dan pengukuran lapangan. Metode SMB dihitung memanfaatkan data angin dari ECMWF (*European Centre for Medium-Range Weather Forecasts*) pada tahun 2020 – 2024. Sementara pengukuran lapangan dilakukan pada 25 – 27 September 2024. Hasil penelitian Metode SMB menunjukkan bahwa tinggi dan periode gelombang laut signifikan berkisar 0,35 meter dan 2,28 detik pada Musim Barat; 0,155 meter dan 1,489 detik pada Musim Peralihan I; 0,157 meter dan 1,493 detik pada Musim Timur; sedangkan Musim Peralihan II adalah 0,19 meter dan 1,65 detik. Tinggi dan periode gelombang laut signifikan tertinggi saat Musim Barat. Sedangkan hasil pengukuran lapangan diperoleh tinggi dan periode gelombang laut signifikan rata-rata berkisar 0,18 meter dan 6,83 detik. Hal ini menunjukkan bahwa pantai belacan memiliki gelombang yang tidak terlalu tinggi yang dibangkitkan oleh angin.

Kata Kunci : Gelombang Laut, Metode SMB, ECMWF, Kecepatan Angin, Pantai Sungai Belacan

Wave Characteristics at Sungai Belacan Beach
Sebubus Village Sambas Regency

Abstract

Sungai Belacan Beach is a coastal area that plays a significant role in ecotourism and serves as a nesting habitat for turtles. In recent periods, this beach has experienced changes in its shoreline due to ocean waves. The objective of this study is to estimate the characteristics (wave height and period) of ocean waves using the SMB (Sverdrup Munk Bretschneider) method and field measurements. The SMB method was calculated utilizing wind data from ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) in the year of 2020 to 2024. Field measurements were conducted from September 25 to 27, 2024. The results from the SMB method indicate that significant wave heights and periods are approximately 0.35 meters and 2.28 seconds during the west monsoon; 0.155 meters and 1.489 seconds during the first transitional season; 0.157 meters and 1.493 seconds during the east monsoon; and 0.19 meters and 1.65 seconds during the second transitional season. The highest significant wave height and period occur during the west monsoon. In contrast, the field measurements yielded average significant wave heights and periods of approximately 0.18 meters and 6.83 seconds. This indicates that Belacan Beach experiences relatifly low waves generated by wind.

Keywords : *Ocean Waves, SMB Method, ECMWF, Wind Speed, Sungai Belacan Beach*

PRAKARTA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "**Karakteristik Gelombang laut di Pantai Sungai Belacan Desa Sebubus Kabupaten Sambas**". Penulis menyadari bahwa semua ini dapat terselesaikan dengan bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak, dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Nomy Eka Saputra, Ibu Yusi Novi Amalia serta saudara, Vito Ade Permana dan Afiqa Putri Amalia yang telah mendukung dan memberikan doa dan nasihat setiap harinya kepada penulis sampai pada saat ini penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, kasih sayang yang tidak dapat terbalaskan, semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan dan rezeki kepada beliau.
2. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
3. Dr. Apriansyah, S.Si., M.Si. selaku Ketua Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura sekaligus dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu, tenaga, ide pikiran, bimbingan serta semangat dan motivasi dalam penulisan skripsi.
4. Dwi Imam Prayitno, S.Kel., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan masukan dan kritik selama perkuliahan baik berupa moral maupun materi.
5. Yusuf Arief Nurrahman, S.Kel., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua, terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan, ilmu, masukan, arahan dan penjelasan yang bapak berikan dengan segala kesabaran dan ketulusan dalam penulisan skripsi.

6. Arie Antasari Kushadiwijayanto, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji pertama yang telah memberikan masukan dan motivasi dalam proses penulisan skripsi.
7. Mega Sari Juane Sofiana, S.Si., M.Sc. selaku dosen penguji kedua yang telah memberikan masukan dan motivasi dalam proses penulisan skripsi.
8. Seluruh dosen dan staff pengajar Ilmu Kelautan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura yang telah memberikan motivasi, materi dan ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
9. Dinas Kelautan dan Perikanan Kalimantan Barat yang telah memberikan izin penelitian di kawasan KKP3K Paloh.
10. Mahasiswa Ilmu Kelautan 2020 (ANTARTIKA), atas masukan dan motivasi selama perkuliahan.
11. Sahabat seperjuangan penulis dari maba hingga sekarang, Baihaki Wiranata Buana, Fachrul Rozy, Moh Tegar Putra Imaniraga, Bintang Pratama Putra, Anisah Bariah, S.Si, Uray Iffat Ranawudd, S.Si, dan Layla Shinta Ramajenny yang selalu mendukung, dan memberikan nasihat kepada penulis selama perkuliahan.
12. Sahabat dari SMP penulis hingga sekarang, Kholid Utomo Putra, John Wijaya Koto, Ade Ryan Mahendra, Muhammad Revanza, yang selalu memberikan penulis semangat serta dukungan untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
13. Teman – teman pengurus harian (PH) HMIK periode 2022/2023, terima kasih telah menjadi sumber inspirasi, semangat, serta memberikan banyak kenangan berharga selama masa studi.
14. Tim Penelitian Paloh Gangster, Bintang Pratama Putra, Moh Tegar Putra Imaniraga, Baihaki Wiranata Buana, Fachrul Rozy, Uray Iffat Ranawudd, S.Si, Layla Shinta Ramajenny, Anisah Bariah, S.Si, Sumida Debora Oktavia Sinurat, telah membantu dalam proses pengambilan data, semoga kita selalu dimudahkan proses dalam segala hal.

15. Tim Wahana Bahari Paloh, Helmi, Zulfian, Andah, telah memfasilitasi kami dalam proses penelitian di Paloh. Semoga kita dapat bertemu kembali di kemudian hari.
16. Teman – teman seperjuangan di bumi perantauan, Sigit Wahyujati, Zulfa Yusuf Gherian, Muhammad Ibnu, Rival Amin Tohari, Andhika Supeza, Wahab, terima kasih telah memberikan semangat di bumi perantauan, semoga kita sehat selalu dan sukses buat orang – orang baik.
17. Semua pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam penulisan skripsi ini.
18. Dan yang terakhir, kepada diri saya sendiri, Chandra Yuda Pratama yang sudah bertahan sejauh ini, tetap memilih berusaha sampai titik ini walau seringkali merasa putus asa atas apa yang diusahakan belum berhasil, dan tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba. Terima kasih karena memutuskan tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dan telah menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan diri sendiri. Berbahagialah selalu dimanapun berada, Chandra. Apapun kurang dan lebihmu mari merayakan diri sendiri.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan, baik dari penyusunan maupun tata bahasa penyampaian dalam penulisan skripsi. Oleh karena itu, dengan rendah hati penulis menerima kritikan yang bersifat membangun dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca terutama kepada almamater tercinta Kampus Kuning Universitas Tanjungpura Pontianak.

Pontianak, 31 Januari 2025

Chandra Yuda Pratama
H1081201016

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian 4
2.2 Angin Sebagai Pembangkit Gelombang 5
2.3 Monsun 9
2.4 *Fetch* Gelombang 11
2.5 Peramalan Metode SMB (*Sverdrup Munk Bretschneider*) 12
BAB III METODOLOGI 14
3.1 Waktu dan Tempat 14
3.2 Alat dan Bahan 15
3.3 Pengambilan Data 15
3.4 Analisis Data 16
3.5 Validasi Hasil Data Pengukuran dan Peramalan 16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 21
4.1 Validasi Hasil Pengukuran Lapangan dan Metode SMB 21
4.2 Distribusi Arah dan Kecepatan Angin 23
4.3 Hasil Perhitungan *Fetch Effective* 29
4.4 Karakteristik Gelombang 32
BAB V PENUTUP 34
5.1 Kesimpulan 34
5.2 Saran 34
DAFTAR PUSTAKA 35
LAMPIRAN 40

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Skala angin dan gelombang *beaufort* 7

Tabel 3.1 Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian 15

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Lapangan 21

Tabel 4.2 Perbandingan data lapangan dan data metode SMB 23

Tabel 4.3 Distribusi frekuensi kecepatan angin musim barat 24

Tabel 4.4 Distribusi frekuensi kecepatan angin Musim Peralihan I 26

Tabel 4.5 Distribusi frekuensi kecepatan angin Musim Timur 27

Tabel 4.6 Distribusi frekuensi kecepatan angin Musim Peralihan II 29

Tabel 4.7 Hasil perhitungan *fetch effective* 31

Tabel 4.8 Hasil perhitungan tinggi dan periode gelombang hasil peramalan 332

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Pantai Sungai Belacan, Kecamatan Paloh 4

Gambar 2.2 Pembangkit Gelombang Oleh Angin 7

Gambar 2.3 Pola Angin Monsun (a) Monsun Barat (b) Monsun Timur 10

Gambar 2.4 Grafik Peramalan Gelombang 12

Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian di Pantai Sungai Belacan 14

Gambar 3.2 Ilustrasi Metode Pengukuran Gelombang 16

Gambar 4.1 Hasil pengukuran lapangan (a) tinggi gelombang signifikan (Hs) dalam meter dan (b) periode gelombang signifikan (Ts) dalam detik 22

Gambar 4.2 Mawar angin (*wind rose*) Musim Barat 24

Gambar 4.3 Mawar angin (*wind rose*) Musim Peralihan I 26

Gambar 4.4 Mawar angin (*wind rose*) Musim Timur 26

Gambar 4.5 Mawar angin (*wind rose*) Musim Peralihan II 29

Gambar 4.6 Fetch gelombang pada Musim Barat (a) Musim Peralihan I (b) di pantai sungai sungai belacan Kabupaten Sambas 30

Gambar 4.7 Fetch gelombang pada Musim Timur (a) Musim Peralihan II (b) di pantai sungai belacan Kabupaten Sambas 31

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Data hasil pengamatan lapangan 40

Lampiran 2. Hasil perhitungan data 54

Lampiran 3. Tabel perhitungan *fetch effective* pada setiap musim 55

Lampiran 4. Tabel hasil perhitungan tinggi periode gelombang signifikan 57

Lampiran 5. Dokumentasi lapangan 58

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pantai Paloh di Indonesia dikenal sebagai salah satu pantai peneluran penyu terpanjang dengan total panjang pantainya yang mencapai 63 km dan sekitar 32% panjang pantai merupakan habitat bagi penyu (Sabahan dan Evita, 2017). Pantai adalah daerah dimana terjadi interaksi antara laut, darat dan udara. Seperti pantai pada umumnya, proses utama perubahan morfologi pantai disebabkan oleh gerakan angin dan arus yang menghasilkan gelombang dan dapat menyebabkan terjadinya abrasi (Husain *et al*., 2021; Putri *et al*., 2022; Mohamad and Algiffari, 2023). Berdasarkan penelitian Rinaldi *et al*. (2023), diketahui bahwa pantai di Kecamatan Paloh dalam kurun waktu 30 tahun (1990 – 2020) mengalami perubahan akibat adanya proses abrasi dengan rata-rata -60,58 meter. Selain itu, letak perairan Pantai Paloh berhadapan langsung dengan Laut Natuna sehingga secara fisik sangat dipengaruhi oleh gelombang laut.

Berdasarkan Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Barat Nomor 193/DKP/2017 Tanggal 21 Februari 2017 yang terkandung dalam Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut, Pantai Paloh dijadikan sebagai wilayah Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (KKP3K) dengan nama Taman Pesisir Paloh dan berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Barat Nomor 1 tahun 2019 tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2018-2038, luas KKP3K Taman Pesisir Paloh Kabupaten Sambas adalah 168.569,35 ha. Kawasan Pantai Paloh yang luas dan berpasir halus juga menjadi tempat bagi *WWF*-Indonesia (*World Wildlife Fund*) Paloh untuk melakukan kegiatan pemantauan keberadaan penyu yang ingin melakukan pendaratan untuk bertelur di wilayah tersebut. Pantai Paloh terbagi lagi menjadi beberapa nama pantai

yang meliputi Pantai Tanah Hitam, Pantai Matang Danau, Pantai Sungai Belacan, Pantai Rindu Samudra, Pantai Kampak, dan Pantai Tanjung Api.

Secara teoritis, gelombang laut dapat didefinisikan sebagai pola pergerakan naik turunnya molekul air laut yang membentuk puncak dan lembah pada permukaan laut. Salah satu faktor yang menyebabkan terbentuknya gelombang di laut adalah angin baik secara langsung maupun tidak langsung di daerah lepas pantai, peristiwa ini biasanya disebut dengan gelombang angin (Wakkary *et al*., 2017). Angin yang bertiup di atas permukaan air yang awalnya tenang akan menimbulkan gangguan pada permukaan tersebut, sehingga muncul riak-riak gelombang kecil di atas permukaan air (Putri *et al*., 2022). Fenomena gelombang angin tersebut dapat merusak fasilitas yang berada di wilayah pesisir Pantai Sungai Belacan. Hal tersebut dapat dicegah apabila karakteristik gelombang dipahami dengan baik. Adriat *et al*. (2024) melakukan penelitian terkait karakteristik gelombang di suatu perairan dengan menghitung tinggi gelombang signifikan dan periode gelombang signifikan. Penentuan tersebut dapat dilakukan dengan peramalan gelombang (*hindcasting*) menggunakan metode *Sverdrup Munck Bretschneider* (SMB). Metode SMB dikemukakan oleh Sverdrup dan Munk tahun 1947 dan Bretschneider tahun 1958 (CERC, 1984).

Metode SMB telah banyak digunakan diberbagai penelitian mengenai peramalan gelombang, diantaranya penelitian Mulyadi *et al*. (2015) mengkaji varibilitas tinggi dan periode gelombang laut signifikan di perairan Kalimantan Barat menggunakan metode SMB dengan variasi empat musim yaitu Musim Barat, Musim Peralihan I, Musim Timur, dan Musim Peralihan II. Kemudian Satriadi (2017) melakukan penelitian terkait tinggi dan periode gelombang laut signifikan di perairan dangkal dengan memanfaatkan metode SMB. Besarnya peranan dan pengaruh gelombang laut terhadap dinamika pantai yang terjadi di pantai maka berdasarkan hal tersebut, penulis tertarik melakukan kajian penelitian dan pengamatan mengenai karakteristik gelombang di Pantai Sungai Belacan Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas dengan mengetahui tinggi dan periode gelombang yang signifikan menggunakan metode *Sverdrup Munk Bretschneider* (SMB).

1.2 Rumusan Masalah

Informasi mengenai tinggi dan periode gelombang laut signifikan sangat penting untuk diketahui, karena data hasil analisis dapat digunakan dalam perencaan wilayah pesisir dan pantai. Perencanaan tersebut tidak akan berjalan dengan baik apabila tidak didasari dengan pengetahuan mengenai karakteristik gelombang. Oleh karena itu, penelitian ini mengangkat rumusan masalah tentang karakteristik gelombang laut ditinjau dari tinggi dan periode gelombang signifikan menggunakan metode *Sverdrup Munk Bretschneider* (SMB) di Pantai Sungai Belacan Desa Sebubus Kabupaten Sambas.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik gelombang laut signifikan dengan meninjau tinggi dan periode gelombang signifikan menggunakan metode *Sverdrup Munk Bretschneider* (SMB) di Pantai Sungai Belacan Desa Sebubus Kabupaten Sambas.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menyajikan informasi dasar terkait bagaimana karakteristik gelombang di Pantai Sungai Belacan. Estimasi dari karakteristik gelombang ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait fenomena alam yang terjadi yang diakibatkan oleh gelombang dan dapat memberikan manfaat dalam pengelolaan kawasan pesisir secara berkelanjutan.