

KARAKTERISTIK DAN HUBUNGAN PASANG SURUT AIR LAUT DENGAN ANGIN DI WILAYAH PERAIRAN BITUNG

DAVINKA CHYNTIA MAHARANI



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Karakteristik dan Hubungan Pasang Surut Air Laut dengan Angin di Wilayah Perairan Bitung” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Davinka Chyntia Maharani
G2401201072

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

DAVINKA CHYNTIA MAHARANI. Karakteristik dan Hubungan Pasang Surut Air Laut dengan Angin di Wilayah Perairan Bitung. Dibimbing oleh SONNI SETIAWAN dan IDUNG RISDIYANTO.

Indonesia memiliki wilayah lautan yang luas dan mendorong berbagai aktivitas perairan. Kota Bitung merupakan wilayah yang memiliki pelabuhan dengan jalur pelayaran internasional di wilayah timur Indonesia yang terletak di Sulawesi Utara. Cuaca ekstrem seperti angin kencang dan gelombang tinggi sering ditemui di perairan Bitung dan dapat berdampak pada aktivitas pelayaran. Penelitian ini bertujuan mengetahui tipe pasang surut di perairan Bitung dan mengetahui seberapa besar korelasi angin terhadap perubahan tinggi muka air di wilayah tersebut. Amplitudo komponen harmonik didapatkan melalui metode *least square* yang dianalisis dengan membagi gelombang pasang surut menjadi beberapa bagian komponen harmonik. Amplitudo komponen harmonik utama dapat menentukan tipe pasang surut dengan perhitungan bilangan Formzahl. Korelasi Pearson dan Uji ANOVA digunakan untuk melihat hubungan antara tinggi muka air dengan parameter angin. Hasil penelitian menunjukkan perairan Bitung memiliki tipe pasang surut campuran condong ke harian ganda dengan nilai bilangan formzhal sebesar 0,63. Hubungan angin terhadap tinggi muka air laut ditunjukkan dengan diterimanya hipotesis H1. Besarnya korelasi antara kecepatan angin dan tinggi muka air laut cenderung kuat pada Desember – Januari dengan nilai korelasi sebesar 0.6 – 0.77 dan melemah ketika Juni – Agustus.

Kata kunci: formzhal, korelasi pearson, komponen harmonik, *least square*, pasang surut



ABSTRACT

DAVINKA CHYNTIA MAHARANI. Characteristics and Relationship between Tides and Wind in the Ocean Areas of Bitung. Supervised by SONNI SETIAWAN and IDUNG RISDIYANTO.

Indonesia has a large ocean area and encourages various water activities. Bitung City is an area that has a port with international shipping lanes in eastern Indonesia, located in North Sulawesi. Extreme weather, such as strong winds and high waves, are often encountered in Bitung waters and can impact on shipping activities. This study aims to determine the type of tides in Bitung waters and how much the wind correlates with changes in water level in region. The amplitude of the harmonic constant is obtained through the *least square* method, which is analyzed by dividing the tidal wave into several parts of the harmonic component. The amplitudes of the main harmonic components can determine the tidal type by calculating the Formzahl number. Pearson correlation and ANOVA test are used to see the relationship between water level and wind parameters. The results showed that Bitung waters have a mixed tidal type tend to semidiurnal with a formzhal number value of 0.63. The acceptance of hypothesis H1 show the relationship between wind and sea level. The correlation between wind speed and sea level tends to be strong in December – February with a correlation value of 0.6 – 0.77 and weakens during June – August.

Keywords: formzhal, harmonic constituents, least square, pearson correlation, tide



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

KARAKTERISTIK DAN HUBUNGAN PASANG SURUT AIR LAUT DENGAN ANGIN DI WILAYAH PERAIRAN BITUNG

DAVINKA CHYNTIA MAHARANI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Meteorologi Terapan

**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
Dr. Drs. Bambang Dwi Dasanto, M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





Judul Skripsi : Karakteristik dan Hubungan Pasang Surut Air Laut dengan Angin
di Wilayah Perairan Bitung
Nama : Davinka Chyntia Maharani
NIM : G2401201072

NAMA
NIM

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Sonni Setiawan, S.Si., M.Si.

Pembimbing 2:
Idung Risdiyanto, S.Si., M.Sc.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T.
NIP 19710707 199803 2 002



Tanggal Ujian:
5 Juli 2024

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2023 sampai bulan Juli 2024 ini ialah pasang surut air laut, dengan judul “Karakteristik dan Hubungan Pasang Surut Air Laut dengan Angin di Wilayah Perairan Bitung”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Bapak Sonni Setiawan, S.Si., M.Si. dan Bapak Idung Risdiyanto, S.Si., M.Sc. yang telah membimbing, memberikan saran serta arahan kepada penulis. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ibu, ayah, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Di samping itu, penulis ucapkan terima kasih kepada rekan-rekan satu bimbingan Nawang, Siti Aulia, Rodi, Wisnu yang telah kebersamai penelitian ini, teman-teman GFM angkatan 57 terutama Fitri dan Iqbal Ihsan yang memberi dukungan, semangat, dan motivasi selama penulisan tugas akhir, dan semua pihak yang membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Davinka Chyntia Maharani

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Kondisi Perairan dan Angin di Wilayah Kajian	3
2.2 Pasang Surut dan Pembentukannya	3
2.2.1 Pasang Surut	3
2.2.2 Sistem Matahari – Bumi	4
2.2.3 Sistem Bumi – Bulan	5
2.3 Tipe Pasang Surut	6
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Pengolahan Data	9
3.3.1 Analisis Komponen Harmonik	9
3.3.2 Penentuan Tipe Pasang Surut	9
3.3.3 Validasi RMSE	10
3.3.4 Analisis Korelasi Pearson	10
3.3.5 Uji ANOVA <i>One Way</i>	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Pasang Surut Perairan Bitung	13
4.1.1 Komponen Harmonik dan Tipe Pasang Surut di Perairan Bitung	13
4.2 Hubungan Tinggi Muka Air dan Angin	16
4.2.1 Hubungan Tinggi Muka Air dan Kecepatan Angin	16
4.2.2 Hubungan Tinggi Muka Air dan Arah Angin	18
V SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	25
RIWAYAT HIDUP	29

DAFTAR TABEL

1	Komponen harmonik pasang surut	7
2	Hasil perhitungan komponen harmonik pembangkit pasang surut perairan Bitung	13
3	Perhitungan bilangan Formzahl dan tipe pasang surut perairan Bitung	14
4	Korelasi Pearson tinggi muka air dan kecepatan angin Perairan Bitung 2018 – 2019	17
5	Anova <i>one-way</i> arah angin dan tinggi muka air	19

DAFTAR GAMBAR

1	Gaya pembangkit pasang surut (Hicks 2006)	4
2	Orbit bumi berbentuk elips dengan matahari sebagai salah satu fokusnya (Gerkema 2016)	5
3	Diagram alir metodologi penelitian	11
4	Grafik tinggi muka laut Perairan Bitung pada Januari 2019 (a) observasi (b) prediksi	15
5	Uji regresi data observasi dan data prediksi tinggi muka air 2018 - 2019	16
6	Regresi tinggi muka air dan kecepatan angin	17
7	Mawar angin wilayah Bitung 2018 – 2019 (a) Januari (b) Februari (c) Maret (d) April (e) Mei (f) Juni (g) Juli (h) Agustus (i) September (j) Oktober (k) November (l) Desember	19



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.