

**DETEKSI KELIMPAHAN DIURNAL ZOOPLANKTON
MENGUNAKAN INSTRUMEN *Acoustic Doppler Current Profiler*
(STUDI KASUS: TELUK BAKAU, BINTAN)**

SKRIPSI



LASTRINA MARBUN

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2023**

**DETEKSI KELIMPAHAN DIURNAL ZOOPLANKTON
MENGUNAKAN INSTRUMEN *Acoustic Doppler Current Profiler*
(STUDI KASUS: TELUK BAKAU, BINTAN)**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2023**

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

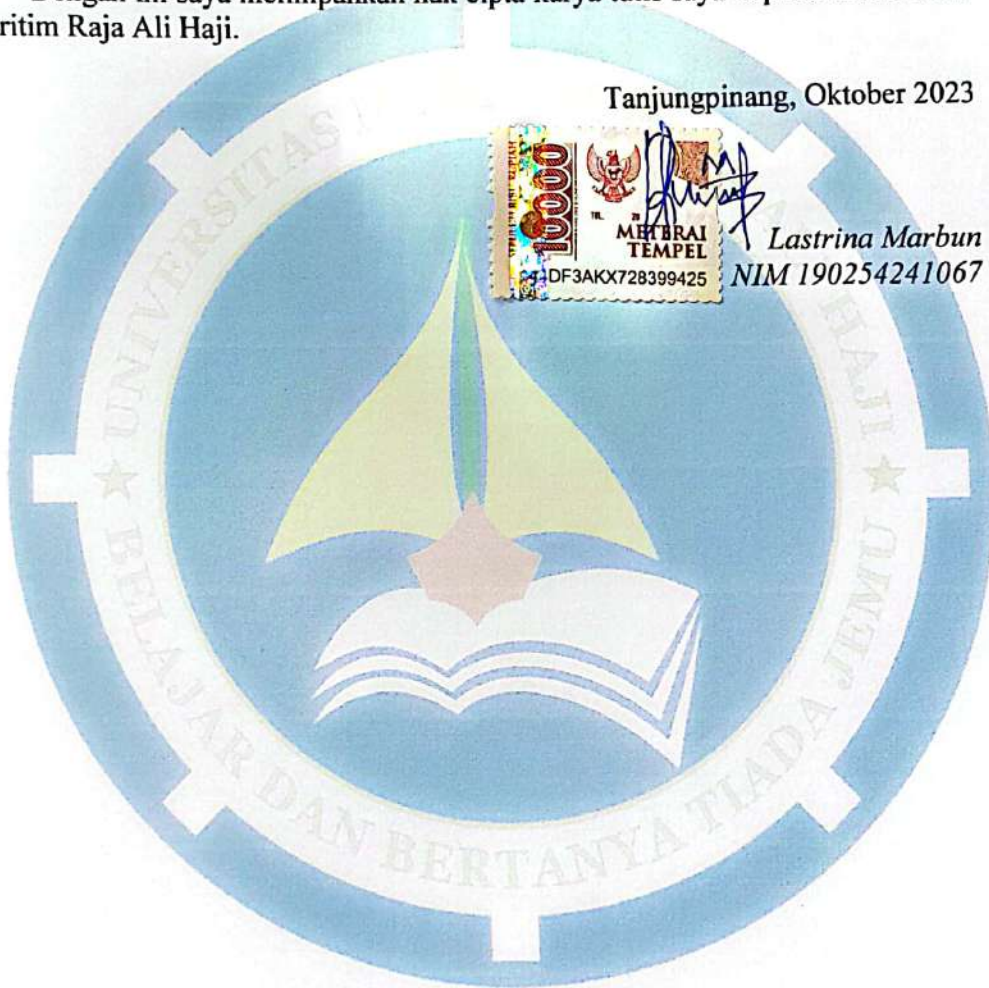
Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi dengan judul *Deteksi Kelimpahan Diurnal Zooplankton Menggunakan Instrumen Acoustic Doppler Current Profiler (Studi Kasus: Teluk Bakau, Bintan)* adalah benar karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau kutipan dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka pada bagian akhir dari Skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, Oktober 2023



Lastrina Marbun
NIM 190254241067





© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2023
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

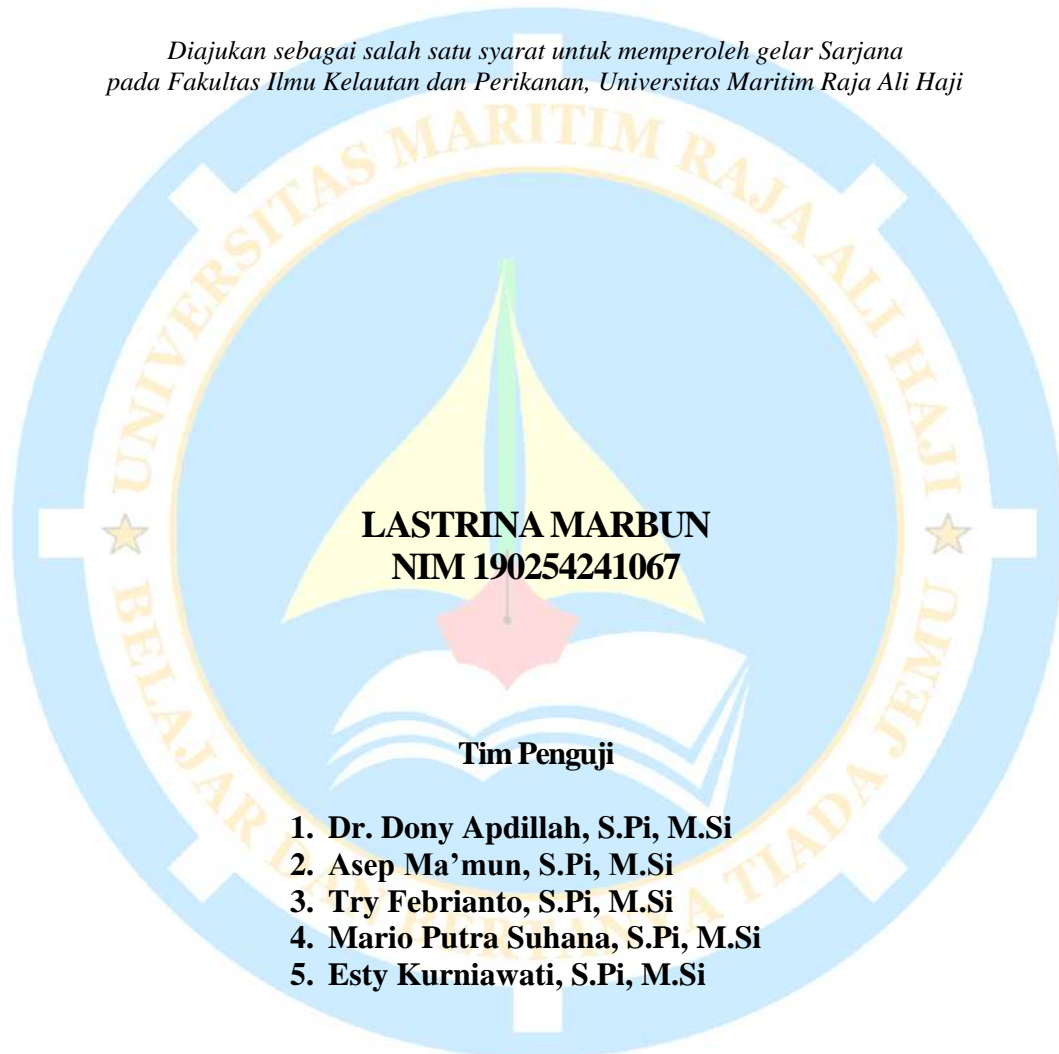
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan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

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.

**DETEKSI KELIMPAHAN DIURNAL ZOOPLANKTON
MENGUNAKAN INSTRUMEN *Acoustic Doppler Current Profiler*
(STUDI KASUS: TELUK BAKAU, BINTAN)**

**SKRIPSI
DALAM BIDANG ILMU KELAUTAN**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
pada Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Maritim Raja Ali Haji*



**LASTRINA MARBUN
NIM 190254241067**

Tim Penguji

- 1. Dr. Dony Apdillah, S.Pi, M.Si**
- 2. Asep Ma'mun, S.Pi, M.Si**
- 3. Try Febrianto, S.Pi, M.Si**
- 4. Mario Putra Suhana, S.Pi, M.Si**
- 5. Esty Kurniawati, S.Pi, M.Si**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Deteksi Kelimpahan Diurnal Zooplankton Menggunakan Instrumen *Acoustic Doppler Current Profiler* (Studi Kasus: Teluk Bakau, Bintan)

Nama : Lastrina Marbun

NIM : 190254241067

Program Studi : Ilmu Kelautan


Disetujui oleh

Ketua Pembimbing

Anggota Pembimbing



Dr. Dony Apdillah, S.Pi, M.Si
NIPPPK 197602222021211004



Asep Ma'mun, S.Pi, M.Si
NIP 198608312022031002

Mengetahui

Dekan

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Kristi Yulika Sari, S.Pi, M.Si
NIP 197107141998022001



Fadhliah Idris, S.Pi, M.Si
NIP 198701292015042004

Tanggal Ujian: 16 Oktober 2023

Tanggal Lulus: 16 - 11 - 23

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis dilahirkan di Jakarta pada 20 November 2000 sebagai anak bungsu dari orangtua Bapak Jerlinta Marbun dan Ibu Erpelita Munthe. Penulis memulai pendidikan pada tahun 2005-2006 di TK Bintang Kejora Ciputat, kemudian melanjutkan pendidikan tingkat dasar di SD Bintang Kejora Ciputat hingga tahun 2012. Pada tahun 2015, penulis menyelesaikan pendidikan tingkat sekolah menengah pertama di SMPN 10 Kota Tangerang Selatan, selanjutnya pada tahun 2018 lulus dari SMAN 4 Kota Tangerang Selatan.

Penulis diterima sebagai mahasiswi ilmu kelautan di Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tanjungpinang melalui jalur SBMPTN pada tahun 2019. Selama kuliah, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Widya Selam 2022 dan Deteksi Objek Bawah Laut 2023. Selain itu, penulis aktif dalam beberapa organisasi internal kampus diantaranya sebagai kepala divisi keilmuan KMBM *Ocean Blue Diving Club* periode 2020/2021, kepala divisi pengembangan sumberdaya mahasiswa UKM *Maritime Diving Club* UMRAH periode 2021/2022, anggota divisi keilmuan dan teknologi KMI Coral UMRAH periode 2021/2022. Penulis juga aktif pada organisasi eksternal kampus diantaranya sebagai sekretaris bidang komunikasi GMKI Komisariat UMRAH Senggarang Cabang Tanjungpinang Bintan periode 2019/2020, anggota Maritim Muda Nusantara 2020, anggota divisi dana dan usaha HIMITEKINDO Wilayah 1 periode 2022-2024. Selain itu, penulis juga berperan dalam beberapa kegiatan diantaranya sebagai volunteer *world clean up day* Kota Tanjungpinang 2019, peserta pelatihan design graphics GMKI Tanjungpinang Bintan 2019, panitia kegiatan dies natalis dan perayaan natal GMKI Tanjungpinang Bintan 2019, panitia konferensi cabang GMKI Tanjungpinang Bintan 2020, panitia MAPER X GMKI Tanjungpinang Bintan pada 2021, sekretaris pelaksana diklat anggota muda UKM *Maritime Diving Club* 2022.

Selama kuliah, penulis pernah memenangkan beberapa kompetisi diantaranya juara 1 lomba *design graphics* GMKI Tanjungpinang Bintan 2019, juara 2 lomba design poster “Optimalisasi UMKM Masyarakat Pesisir” oleh HMI

Sosial Ekonomi Perikanan UMRAH 2021, dan juara 1 lomba design poster HUT Kemerdekaan RI Ke-77 oleh GMKI Komisariat UMRAH Senggarang.

Penulis melaksanakan praktik kerja magang selama hampir 3 bulan di Distrik Navigasi Kelas 1 Tanjung Priok bidang Pengamatan Laut dengan judul penelitian magang “Pemetaan Batimetri dan Karakteristik Pasang Surut Sebagai Pertimbangan Rencana Alur Pelayaran Pelabuhan Merak”. Untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana, penulis melakukan penelitian dengan judul “Deteksi Kelimpahan Diurnal Zooplankton Menggunakan Instrumen *Acoustic Doppler Current Profiler* (Studi Kasus: Teluk Bakau, Bintan)”.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan hikmat yang diberikan sehingga penulis dapat menemukan ide dan gagasan penelitian serta dapat menyelesaikannya. Tema yang dipilih dalam penelitian ini adalah studi zooplankton menggunakan teknologi akustik dengan judul “Deteksi Kelimpahan Diurnal Zooplankton Menggunakan Instrumen *Acoustic Doppler Current Profiler* (Studi Kasus: Teluk Bakau, Bintan)”.


Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus karena berkat kasih dan penyertaan-Nya sehingga penulis mampu dan dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Diri sendiri yang telah bertahan dan yakin pada kemampuan diri untuk dapat menyelesaikan penelitian ini.
3. Bapak Jerlinta Marbun dan Ibu Erpelita Munthe selaku orang tua penulis, abang Bernardo Marbun, S.E dan Ridwan Alpredo Marbun, serta seluruh keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberi dukungan baik moril maupun materil.
4. Bapak Prof. Dr. Agung Dhamar Syakti, S.Pi., DEA., selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa membimbing dan memberi dukungan selama proses perkuliahan.
5. Bapak Dr. Dony Apdillah, S.Pi., M.Si., dan Bapak Asep Ma'mun, S.Pi., M.Si., selaku dosen pembimbing yang tidak pernah lelah menuntun, membimbing, memberikan ilmu pengetahuan, arahan, masukan, dan semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Try Febrianto S.Pi., M.Si., Bapak Mario Putra Suhana, S.Pi., M.Si., dan Ibu Esty Kurniawati, S.Pi., M.Si., selaku dosen penguji yang juga memberikan arahan, masukan, dan semangat dalam penelitian penulis.
7. Seluruh dosen, tenaga pendidik, staf laboratorium, serta staf tata usaha Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang turut membantu selama proses perkuliahan.
8. Teman-teman yang turut kebersamai, membantu dalam berbagai hal, dan memberi dukungan serta hiburan selama perkuliahan hingga pada akhir penyusunan skripsi ini (SISALUSIN, Eka Fitriana Sirait, Anggun Safutri Fahrianti S.Si., Putri Yustisia S.Si., Michael Randy Raharja, S.T., Rivaldi

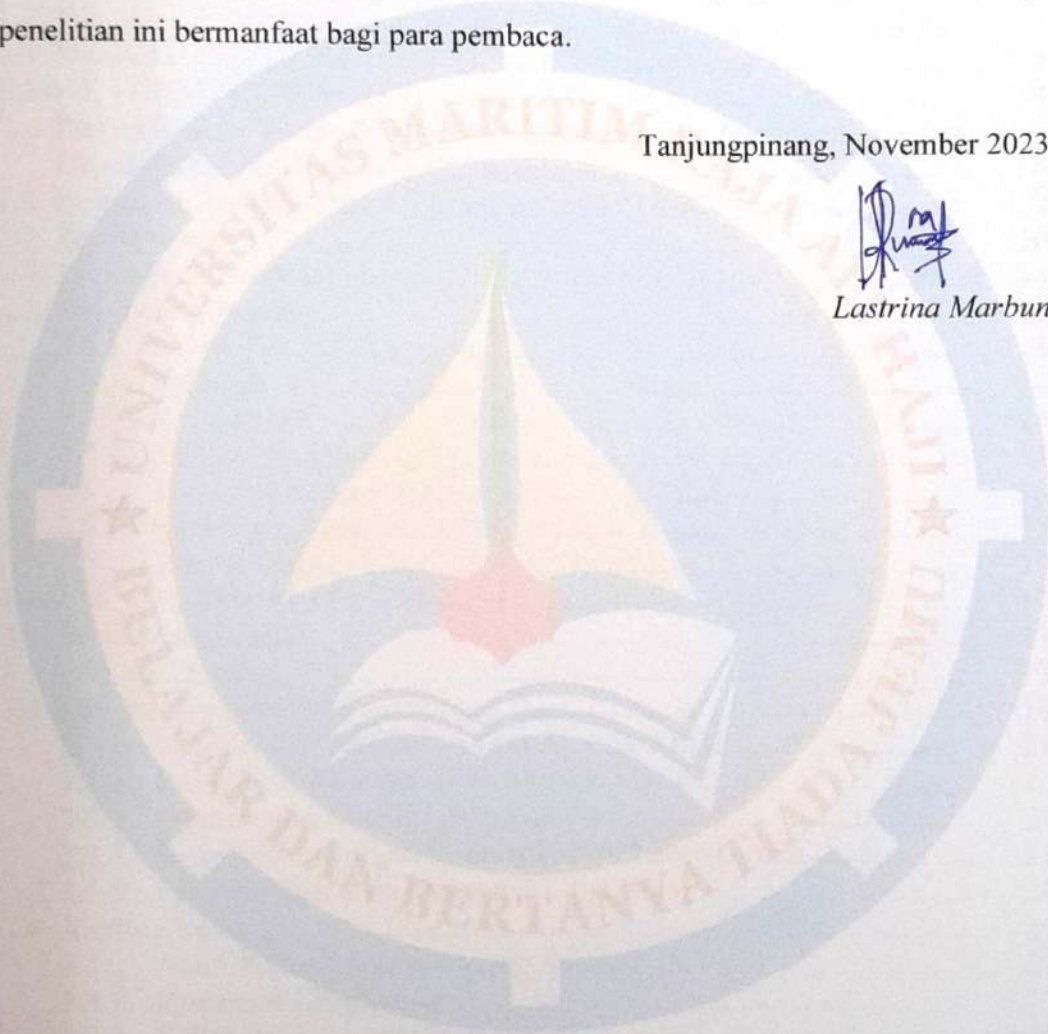
Sitohang, Siswanto Alexander Situmorang, teman-teman HKBP Ciputat, teman-teman ilmu kelautan 2019, teman-teman penelitian Teluk Bakau 2023, teman-teman lab. Fisika, teman-teman GMKI Tanjungpinang-Bintan, teman-teman LKM UMRAH, seluruh teman-teman UMRAH angkatan 2019, teman-teman UKM Maritime Diving Club, dan teman-teman KMI Coral UMRAH).

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih belum sempurna, untuk itu penulis membutuhkan arahan dan saran dalam melengkapi skripsi ini. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi para pembaca.

Tanjungpinang, November 2023



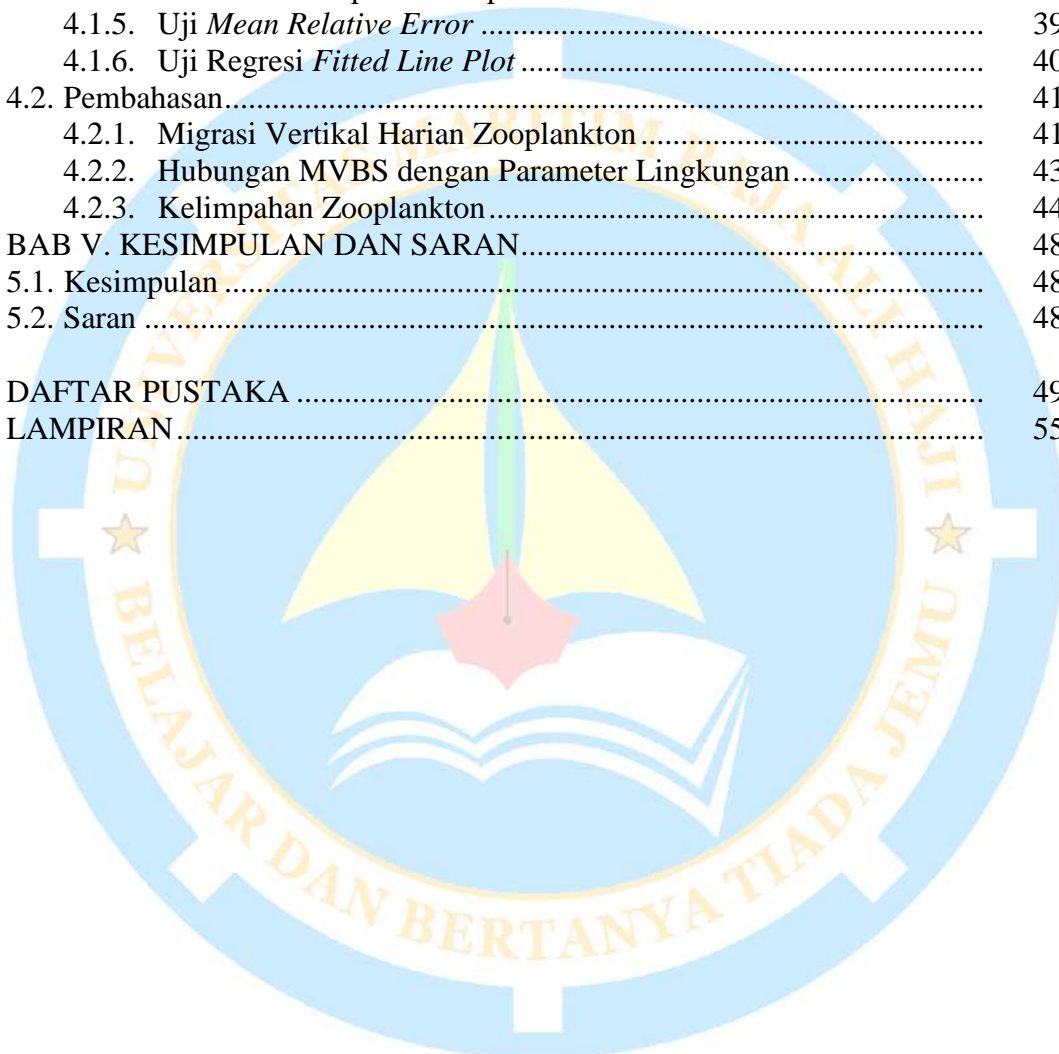
Lastrina Marbun



DAFTAR ISI

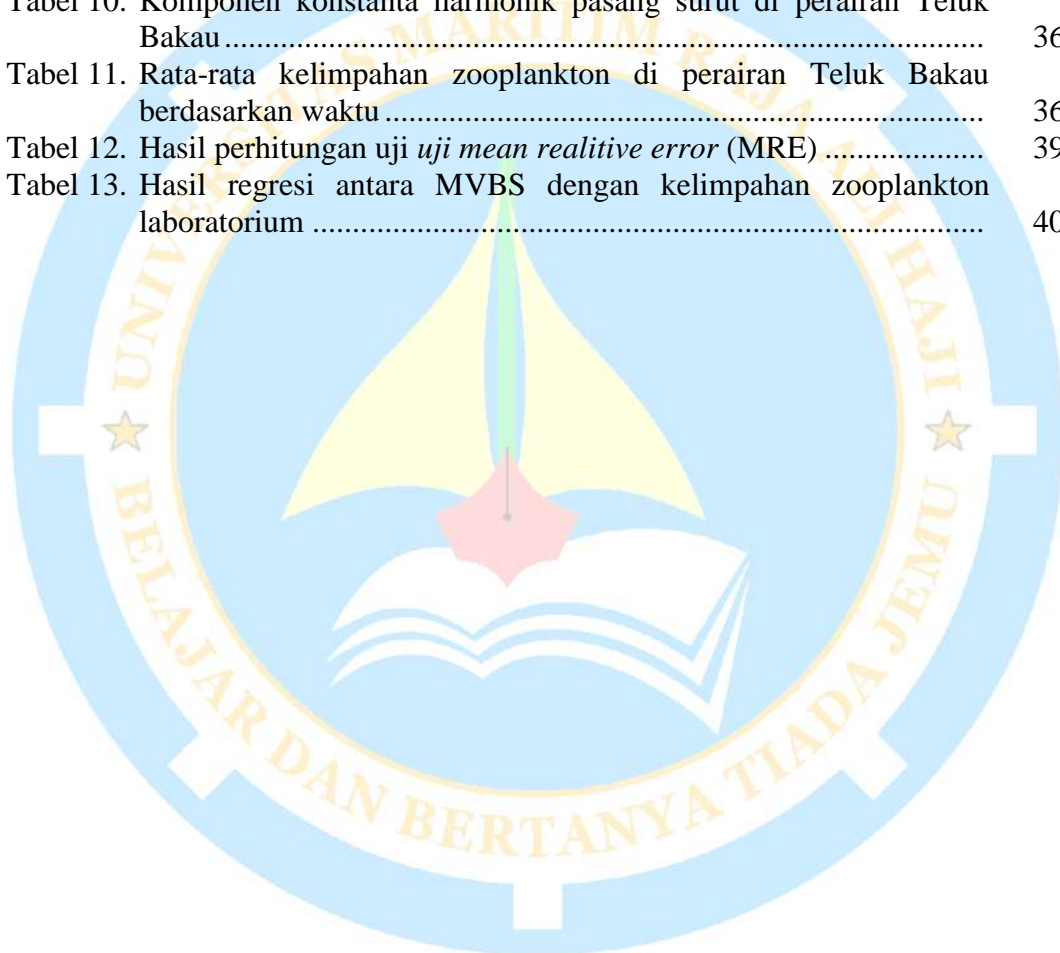
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Perkembangan Riset Zooplankton Menggunakan Instrumen <i>Acoustic Doppler Current Profiler</i> (ADCP).....	4
2.2. Instrumen <i>Acoustic Doppler Current Profiler</i> (ADCP).....	7
2.3. Zooplankton.....	10
2.4. Pola Migrasi Vertikal Harian (<i>Diel Vertical Migration</i>).....	11
2.5. Parameter Lingkungan.....	13
2.5.1. Suhu.....	13
2.5.2. Salinitas.....	14
2.5.3. Kecerahan.....	14
2.5.4. Derajat Keasaman (pH).....	14
2.5.5. Dissolved Oxygen (DO).....	15
2.5.6. Kecepatan Arus.....	15
2.5.7. Pasang Surut.....	15
BAB III. METODE PENELITIAN.....	17
3.1. Waktu dan Tempat.....	17
3.2. Alat dan Bahan.....	17
3.3. Metode dan Prosedur Penelitian.....	19
3.3.1. Akuisisi dan Perekaman Data Akustik ADCP.....	21
3.3.2. Prosedur Pengolahan Data Akustik ADCP.....	23
3.3.3. Pengumpulan Sample Zooplankton.....	24
3.3.4. Prosedur Identifikasi Zooplankton di Laboratorium.....	24
3.3.5. Pengumpulan Data Parameter Lingkungan.....	24
3.4. Analisis Data.....	25
3.4.1. <i>Mean Volume Backscattering Strength</i> (MVBS).....	25
3.4.2. Parameter Lingkungan.....	25
3.4.3. Kelimpahan Zooplankton.....	26
3.4.3.1. Kelimpahan Zooplankton Akustik.....	26
3.4.3.2. Kelimpahan Zooplankton Laboratorium.....	27
3.4.4. Regresi <i>Fitted Line Plot</i>	27
3.4.5. Uji Kesalahan <i>Mean Relative Error</i> (MRE).....	28
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1. Hasil.....	29
4.1.1. Nilai Hamburbalik (<i>Mean Volume Backscattering Strength</i>).....	29
4.1.2. Pola Migrasi Vertikal Harian.....	32
4.1.3. Parameter Lingkungan.....	33

4.1.3.1	Suhu.....	33
4.1.3.2	Salinitas	33
4.1.3.3	Derajat Keasaman (pH).....	34
4.1.3.4	Oksigen Terlarut (<i>Dissolved Oxygen</i>).....	34
4.1.3.5	Kecerahan.....	34
4.1.3.6	Kecepatan Arus	35
4.1.3.6	Pasang surut.....	35
4.1.4.	Kelimpahan Zooplankton.....	36
4.1.4.1.	Kelimpahan Zooplankton Laboratorium.....	36
4.1.4.2.	Kelimpahan Zooplankton Akustik.....	38
4.1.5.	Uji <i>Mean Relative Error</i>	39
4.1.6.	Uji Regresi <i>Fitted Line Plot</i>	40
4.2.	Pembahasan.....	41
4.2.1.	Migrasi Vertikal Harian Zooplankton	41
4.2.2.	Hubungan MVBS dengan Parameter Lingkungan.....	43
4.2.3.	Kelimpahan Zooplankton.....	44
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
5.1.	Kesimpulan	48
5.2.	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN.....		55



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perkembangan riset penggunaan ADCP dalam mendeteksi zooplankton	4
Tabel 2. Klasifikasi tipe pasang surut.....	16
Tabel 3. Alat dan bahan di lapangan	18
Tabel 4. Alat dan bahan di laboratorium	18
Tabel 5. Perangkat pengolahan data	19
Tabel 6. Konfigurasi instrumen ADCP untuk akuisisi data zooplankton.....	21
Tabel 7. Konfigurasi parameter instrumen ADCP untuk pemrosesan data...	23
Tabel 8. Statistik distribusi MVBS berdasarkan waktu.....	31
Tabel 9. Nilai rata-rata parameter lingkungan perairan Teluk Bakau	33
Tabel 10. Komponen konstanta harmonik pasang surut di perairan Teluk Bakau	36
Tabel 11. Rata-rata kelimpahan zooplankton di perairan Teluk Bakau berdasarkan waktu	36
Tabel 12. Hasil perhitungan uji <i>uji mean realitive error</i> (MRE)	39
Tabel 13. Hasil regresi antara MVBS dengan kelimpahan zooplankton laboratorium	40



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Metode pengambilan data ADCP (Sumber: (a) Dwinovantyo (2019), (b) Wall et al. (2006)).....	9
Gambar 2.	Bagian-bagian <i>sentinel v50 model with sc end-cap shown</i> (Sumber: Laboratorium OCM, Universitas Maritim Raja Ali Haji)	9
Gambar 3.	Rantai makanan zooplankton.....	11
Gambar 4.	Pola migrasi <i>noctural</i> (Sumber: Tsui, 2008)	12
Gambar 5.	Pola migrasi <i>twilight</i> (Sumber: Tsui, 2008).....	13
Gambar 6.	Pola migrasi <i>reverse</i> (Sumber: Tsui, 2008)	13
Gambar 7.	Peta rencana lokasi penelitian.....	17
Gambar 8.	Skema tahapan penelitian	20
Gambar 9.	<i>Setting</i> akuisisi ADCP	21
Gambar 10.	Akuisisi data ADCP dengan metode <i>upword looking forward</i> ..	22
Gambar 11.	<i>Bin size</i> data akustik dan ilustrasi pemasangan <i>housing</i> ADCP.	22
Gambar 12.	Konfigurasi export data di WinADCP.....	23
Gambar 13.	Tampilan WinADCP.....	29
Gambar 14.	Nilai MVBS menurut waktu	30
Gambar 15.	Distribusi nilai MVBS berdasarkan waktu (a) pagi, (b) siang, (c) sore, (d) malam.....	30
Gambar 16.	Boxplot nilai MVBS zooplankton berdasarkan waktu	31
Gambar 17.	Plot MVBS ADCP tambat selama perekaman	32
Gambar 18.	Grafik kecepatan arus perairan Teluk Bakau.....	35
Gambar 19.	Grafik pasang surut perairan Teluk Bakau	36
Gambar 20.	Grafik persentase kelimpahan zooplankton berdasarkan kelas ..	38
Gambar 21.	Grafik kelimpahan zooplankton akustik berdasarkan waktu.....	39
Gambar 22.	<i>Scatter</i> regresi MVBS dengan kelimpahan laboratorium.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Spesifikasi ADCP sentinel v50	56
Lampiran 2.	Konfigurasi perekaman ADCP	57
Lampiran 3.	<i>Echogram</i> hasil pengolahan data MVBS per hari	58
Lampiran 4.	Jenis zooplankton yang ditemukan di perairan Teluk Bakau ...	60
Lampiran 5.	Rata-rata nilai MVBS per kedalaman.....	63
Lampiran 6.	Data kecepatan arus dari ADCP	64
Lampiran 7.	Data pasang surut	65
Lampiran 8.	Baku mutu perairan (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut)	66
Lampiran 9.	Dokumentasi lapangan	67
Lampiran 10.	Dokumentasi laboratorium	69
Lampiran 11.	Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian.....	70

