

**STUDI KOMPARASI PEMETAAN KEDALAMAN PERAIRAN
DANGKAL BERDASARKAN METODE “LOG-RATIO” DAN
“ANALYTIC” DI PERAIRAN KEMUJAN, KARIMUNJAWA**

SKRIPSI

SYAFIRA AL ATIKA

26050117120001



**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2023

**STUDI KOMPARASI PEMETAAN KEDALAMAN PERAIRAN
DANGKAL BERDASARKAN METODE “LOG-RATIO” DAN
“ANALYTIC” DI PERAIRAN KEMUJAN, KARIMUNJAWA**

SYAFIRA AL ATIKA

26050117120001

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Oseanografi
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI OSEANOGRAFI
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Studi Komparasi Pemetaan Kedalaman Perairan
Dangkal Berdasarkan Metode “Log-Ratio” dan
“Analytic” di Perairan Kemujan, Karimunjawa
Nama Mahasiswa : Syafira Al Atika
Nomor Induk Mahasiswa : 26050117120001
Departemen/Program Studi : Oseanografi
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si.

NIP. 19691120200604100

Pembimbing Anggota



Azis Rifai, S.T., M.Si.

NIP. 19720322200031001

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro



Prof. Tri Widiastuti Agustini, M.Sc., Ph.D.

NIP. 196508211990012001

Ketua

Program Studi Oseanografi

Departemen Oseanografi



Dr. Kunarso, S.T., M.Si.

NIP. 196905251996031002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Studi Komparasi Pemetaan Kedalaman Perairan
Dangkal Berdasarkan Metode “Log-Ratio” dan
“Analytic” di Perairan Kemujan, Karimunjawa
Nama Mahasiswa : Syafira Al Atika
Nomor Induk Mahasiswa : 26050117120001
Departemen/Program Studi : Oseanografi

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

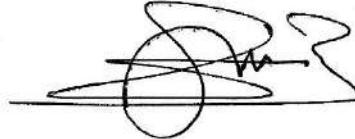
Hari/Tanggal : 24 Juli 2023
Tempat : Ruang G101, Gedung G, Fakultas Perikanan dan Ilmu
Kelautan

Penguji Utama



Dr. Ir. Dwi Haryo Ismunarti, M.Si.
NIP. 196712151992032001

Penguji Anggota



Dr. Drs. Heryoso Setiyono, M. Si.
NIP. 196510101991031005

Pembimbing Utama



Dr. Muhammad Helmi, S.Si., M.Si.
NIP. 19691120200604100

Pembimbing Anggota



Azis Rifai, S.T., M.Si.
NIP. 19720322200031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, **Syafira Al Atika**, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul **Studi Komparasi Pemetaan Kedalaman Perairan Dangkal Berdasarkan Metode “Log-Ratio” dan “Analytic” di Perairan Kemujan, Karimunjawa** adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skrpsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 5 Mei 2023

Penulis,



Syafira Al Atika

NIM. 26050117120001

ABSTRAK

(Syafira Al Atika. 260 501 171 200 01. Studi Komparasi Pemetaan Kedalaman Perairan Dangkal Berdasarkan Metode “Log-Ratio” dan “Analytic” di Perairan Kemujan, Karimunjawa **Muhammad Helmi dan Azis Rifai**).

Kemampuan untuk memantau perubahan zona pesisir semakin berkembang dari waktu ke waktu. Hal ini menjadi faktor penting untuk peningkatan pengetahuan dalam upaya pengembangan, perencanaan, mitigasi resiko, dan manajemen zona pesisir secara keseluruhan. Salah satunya adalah berkembangnya teknik pemetaan kedalaman (batimetri) perairan menggunakan *satellite-derived bathymetry*. Metode *satellite-derived bathymetry* (SDB) memiliki potensi menjadi metode alternatif dalam pemetaan kedalaman di perairan dangkal karena lebih efisien dengan biaya yang lebih terjangkau dibandingkan dengan metode survei pemeruman. Penelitian bertujuan untuk membandingkan tingkat akurasi antara SDB metode “log-ratio” dengan metode “analytic” serta menggunakan metode SDB dengan tingkat akurasi yang lebih baik untuk memetakan kontur kedalaman perairan Pulau Kemujan, Kepulauan Karimunjawa. Tahap pra-pemrosesan yaitu koreksi *sun glint* dan koreksi atmosfer dilakukan pada citra satelit Sentinel-2. Selanjutnya, dilakukan pemodelan kedalaman menggunakan metode “log-ratio” dan metode “analytic”. Uji akurasi dilakukan berdasarkan nilai koefisien determinasi, nilai RMSE (*Root Mean Square Error*), dan nilai MAE (*Mean Absolute Error*). Uji akurasi untuk membandingkan tingkat kesesuaian model kedalaman dengan kedalaman sebenarnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua metode memiliki nilai koefisien determinasi yang tinggi, yaitu sebesar 0,9846 untuk metode “log-ratio” dan 0,8768 untuk metode “analytic”. Nilai MAE metode “log-ratio” sebesar 0,5764 dan metode “analytic” sebesar 1,003. Nilai RMSE metode “log-ratio” sebesar 1,167 sedangkan metode “analytic” sebesar 1,873. Dari hasil uji akurasi, disimpulkan bahwa metode “log-ratio” menunjukkan tingkat akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan metode “analytic”. Pada penelitian ini, metode “log-ratio” digunakan untuk memetakan kontur kedalaman perairan dangkal di perairan Pulau Kemujan, Kepulauan Karimunjawa.

Kata Kunci: “Analytic”, “Log-Ratio”, Perairan Dangkal, *Satellite-Derived Bathymetry*, Sentinel-2

ABSTRACT

(Syafira Al Atika. 26050117120001. Comparative Analysis of Shallow Water Mapping using “Log-Ratio” and “Analytic” Methods in the Waters of Kemujan, Karimunjawa. Muhammad Helmi dan Azis Rifai).

The ability to monitor coastal zone is evolving from time to time. This become an important factor for increasing knowledge in an effort to develop, plan, risk mitigate, and manage coastal zones. One of the effort is the development of bathymetric mapping using satellite imagery. Bathymetric mapping using satellite imagery, generally called Satellite-Derived Bathymetry has potentials to be an alternative method for bathymetric mapping in shallow waters because it is more efficient and more affordable than the sounding survey method. This study has the objective of comparing the accuracy between log-ratio method and analytic method to derive bathymetry and to use method with better level of accuracy to map the contours of the depth of the waters of Kemujan Island, Karimunjawa Islands. Pre-processing steps include glint correction, and atmospheric correction. The next step is to apply log ratio and analytic algorithm to derive bathymetry. Accuracy assessment used here are coefficient determination, RMSE (Root Mean Square Error), and MAE (Mean Absolute Error). Accuracy assessment is done to compare the suitability of the models to Kemujan Waters. The research findings indicate that both methods show high coefficient of determination values, specifically 0.9846 for the log ratio method and 0.8768 for the analytic method. The Mean Absolute Error (MAE) for the log ratio method is 0.5764, while for the analytic method, it is 1.003. Additionally, the Root Mean Squared Error (RMSE) for the log ratio method is 1.167, whereas for the analytic method, it is 1.873. Based on the accuracy tests, it can be concluded that the log ratio method exhibits better accuracy compared to the analytic method. In this study, the log ratio method was utilized to map the contours of shallow water depths in the waters around Kemujan, Karimunjawa.

Keywords: “Analytic”, “Log-Ratio”, Satellite-Derived Bathymetry, Sentinel-2, Shallow water

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas kelimpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul “Studi Komparasi Pemetaan Kedalaman Perairan Dangkal Berdasarkan Metode “Log-Ratio” dan “Analytic” di Perairan Kemujan, Karimunjawa”. Tugas akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di program studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.

Tugas akhir ini membahas penggunaan citra satelit multispektral Sentinel-2 dalam perolehan nilai kedalaman dengan metode “Log-Ratio” dan metode “Analytic” di Perairan Kemujan, Kepulauan Karimunjawa.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Muhammad Helmi S.Si., M.Si dan Azis Rifai, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing atas segala arahan serta saran selama penelitian hingga penyusunan karya ilmiah ini;
2. Dr. Kunarso, S.T., M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan arahan selama masa perkuliahan;
3. Orangtua serta keluarga yang telah memberikan dukungan do’a, moral, dan material;
4. Semua pihak yang telah membantu mulai dari proses persiapan penelitian, pengambilan data di lapangan, pengolahan data, hingga penyusunan skripsi ini;

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan penulisan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Semarang, 5 Mei 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Waktu dan Tempat	3
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Daerah Studi	5
2.2 Pasang Surut	6
2.3 Batimetri.....	7
2.4 Teknik Pengukuran Kedalaman.....	8
2.5 <i>Satellite-Derived Bathymetry</i>	9
2.6 Pemrosesan Citra untuk <i>Satellite-Derived Bathymetry</i>	13
2.7 Aplikasi <i>Satellite-Derived Bathymetry</i>	16
2.8 Penelitian Terdahulu	17
3. MATERI DAN METODE.....	19
3.1 Materi Penelitian.....	19
3.2 Metode Penelitian	20
3.3 Analisis Kedalaman Perairan.....	21
3.3.2 <i>Satellite-Derived Bathymetry</i>	22
3.3.3 Uji Akurasi	23
3.3.4 Diagram Alir Penelitian	24
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil	25

4.1.1	Analisis Kedalaman Perairan	25
4.1.2	Model Kedalaman Perairan Metode “Log-Ratio”	31
4.1.3	Model Kedalaman Perairan Model “Analytic”	32
4.1.4	Komparasi Metode “Log-Ratio” dan Metode “Analytic”	34
4.2	Pembahasan.....	36
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran	44
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN	50
	RIWAYAT HIDUP	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. RMSE pada Citra Worldview 3 dan Sentinel 2A.....	17
Tabel 3.1. Alat dan bahan penelitian	19
Tabel 4.1. Konstanta Pasang Surut Hasil Perhitungan Metode Admiralty	25
Tabel 4.2. Elevasi Muka Laut Hasil Perhitungan Metode Admiralty	25
Tabel 4.3. Uji Akurasi tiap kedalaman	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi Penelitian	4
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 4.1. Grafik pasang surut bulan April 2021	26
Gambar 4.2. Grafik pasang surut bulan April 2021 koreksi MSL	27
Gambar 4.3. Grafik pasang surut 18 April 2021 koreksi MSL	27
Gambar 4.4. Grafik pasang surut 21 April 2021 koreksi MSL	28
Gambar 4.5. Rencana Lajur Pemeruman.....	29
Gambar 4.6. Lajur pemeruman kedalaman perairan	30
Gambar 4.7. Model kedalaman perairan berdasarkan metode “Log-Ratio”.....	31
Gambar 4.8. Scatter plot dan model regresi kedalaman hasil pemeruman vs kedalaman hasil model metode “log-ratio”	32
Gambar 4.9. Model kedalaman perairan berdasarkan metode “Analytic”	33
Gambar 4.10. Scatter plot dan model regresi kedalaman pemeruman vs kedalaman hasil model metode “Analytic”	34
Gambar 4.11. Peta kontur kedalaman perairan Pulau Kemujan berdasarkan metode “Log-Ratio”	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian	51
Lampiran 2. Training Data	53
Lampiran 3. Test Data	58
Lampiran 4. Uji Akurasi Pada Tiap Rentang Kedalaman	62
Lampiran 5. Tabel Perbandingan Kedalaman Pemeruman dan Kedalaman “log-ratio”	63
Lampiran 6. Tabel Perbandingan Kedalaman Pemeruman dan Kedalaman “Analytic”	69
Lampiran 7. Data Pasang Surut (cm) Bulan April 2021	75
Lampiran 8. Hasil Pengolahan Data Pasang Surut Metode Admiralty	76