

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL – 2 TAHUN 2022
UNTUK PEMETAAN LUAS TERUMBU KARANG DI
KAWASAN KONSERVASI PERAIRAN
PULAU PIEH**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Ahli Madya
pada Program Studi DIII Teknologi Penginderaan Jauh
Sekolah Vokasi Universitas Negeri Padang*



Disusun Oleh :

**Ulfi Rahmi Amatullah
19331120/2019**

Dosen Pembimbing :

**Dr. Febriandi, S.Pd., M.Si
197102222002121001**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2023**

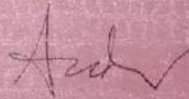
BALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Judul : Pemanfaatan Citra Sentinel – 2 Tahun 2022 Untuk Pemetaan Luas
Terumbu Karang Di Kawasan Konservasi Perairan Pulau Pieh
Nama : Ulfi Rahmi Amatullah
TM/NIM : 2019 / 19331120
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Diploma III
Fakultas : Sekolah Vokasi

Padang, Oktober 2023

Disetujui Oleh :

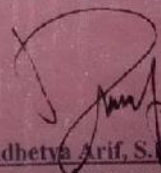
Pembimbing



Dr. Febriandi, S.Pd, M.Si
NIP.197102222 00212 1 001

Mengetahui :

Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh



Dian Adhetya Arif, S.Pd, M.Sc
NIP.199009 20201803 1 001


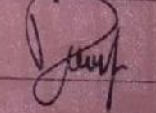
HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

Nama : Ulfi Rahmi Amatullah
TM/NIM : 2019 / 19331120
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Diploma III
Fakultas : Sekolah Vokasi


Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh
Sekolah Vokasi
Universitas Negeri Padang
Pada hari Selasa, Tanggal Ujian Di September 2023 Pukul 16.00 WIB
di depan juri

**PEMANFAATAN CIIRA SENTINEL-2 PAHUN 2022 UNTUK PEMETAAN
LUAS TERUMBU KARANG DI KAWASAN KONSERVASI PERAIRAN
PULAU PIEH**

Padang, Oktober 2023

	Nama	Tanda Tangan
Penguji I	Dr. Ernawati, M.Si	
Penguji II	<u>Dian Adhetva Arif, S.Pd, M.Sc</u>	

Mengesahkan
Direktur Sekolah Vokasi
Universitas Negeri Padang


Dr. Yudi Antomi, M.Si
19631210 200801 1 012



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH
Jln. Prof. Dr. Hamka, Kampus Air Tawar Padang (25171) Telp. (0751) 7055671 | Fax. (0751) 444170

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ulfi Rahmi Amatullah
TM/NIM : 2019/19331120
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Diploma III
Fakultas : Sekolah Vokasi


Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

“ Pemanfaatan Citra Sentinel – 2 Tahun 2022 Untuk Pemetaan Luas Terumbu Karang Di Kawasan Konservasi Perairan Pulau Pieh “ adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan syarat hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di instansi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Oktober 2023

Diketahui Oleh :
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan
Jauh


Dian Adhetya Arif, S.Pd, M.Sc
NIP. 199009202018031001

Saya yang menyatakan


Ulfi Rahmi Amatullah
NIM/BP : 19331120/2019

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL – 2 TAHUN 2022 UNTUK
PEMETAAN LUAS TERUMBU KARANG DI KAWASAN KONSERVASI
PERAIRAN PULAU PIEH**

Oleh :
Ulfi Rahmi Amatullah
19331120/2019

ABSTRAK

Terumbu karang dikenal sebagai ekosistem laut dangkal tropis yang paling kompleks dan produktif. Terumbu karang berfungsi sebagai habitat buat bermacam spesies tanaman laut, hewan laut, serta mikroorganisme laut lainnya. Oleh sebab itu kerusakan pada terumbu karang berarti mengancam kehidupan ekosistem yang ada di laut dangkal. Pemetaan sebaran terumbu karang dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh dapat menjadi penunjang yang sangat diperlukan dalam kegiatan memonitoring sebaran terumbu karang serta menjaga kelestarian dan perlindungan ruang laut. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan dan mengetahui luas Terumbu Karang di Kawasan Konservasi Perairan Pulau Pieh Tahun 2022. Pada penelitian ini menggunakan Citra Sentinel – 2 Tahun 2022 dan metode yang digunakan untuk mendeteksi luas terumbu karang yaitu metode OBIA (*Object Based Image Analysis*). Citra sentinel – 2 diolah menggunakan software *arcgis* dan *ecognition* dengan tahapan berupa koreksi atmosferik, cropping citra, komposit citra, segmentasi, klasifikasi citra, dan uji akurasi. Hasil pengolahan data dengan memanfaatkan Citra Sentinel – 2 tahun 2022 di Kawasan Konservasi Perairan Pulau Pieh, diperoleh keberadaan Terumbu Karang tersebar di sekeliling perairan Pulau Pieh, yang paling banyak terdapat di bagian Selatan Perairan Pulau Pieh. Hasil penelitian untuk luasan terumbu karang adalah 15,76 Ha. Penerapan Citra Sentinel – 2 dengan metode OBIA cocok untuk mendeteksi luas Terumbu Karang di Perairan Pulau Pieh.

Kata Kunci : *Terumbu Karang, Citra Sentinel-2, Metode OBIA, Pulau Pieh*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “ **Pemanfaatan Citra Sentinel – 2 Tahun 2022 Untuk Pemetaan Luas Terumbu Karang Di Kawasan Konservasi Perairan Pulau Pieh** “. Shalawat beserta salam kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pemimpin dan pelopor kemajuan seluruh umat di muka bumi yang telah membawa kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi.

Penulisan Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh, Sekolah Vokasi, Universitas Negeri Padang. Terima kasih kepada bapak Dr. Febriandi, S.Pd, M.Si, selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membimbing, memberikan saran, kritik, bantuan, dan arahan selama penulis menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa selama proses penyusunan laporan ini tidak akan selesai tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda Asep Rachmat Hidayat dan Ibunda Yetni selaku orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi tiada henti-hentinya kepada penulis yang tentu tidak akan bisa penulis balas.
2. Ibuk Dr. Ernawati, M.Si sebagai Dosen Penguji I yang telah membimbing, memberi arahan, masukan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dan membantu penulis dimasa perkuliahan.
3. Bapak Dian Adhetya Arif, S.Pd, M.Sc sebagai Dosen Penguji II yang telah membantu penulis dengan memberikan arahan dan bimbingan sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.
4. Bapak/Ibu dosen Program Studi Diploma III Teknologi Penginderaan Jauh yang telah memberikan ilmu, pengalaman, nasehat, dan bimbingan yang sangat luar biasa selama masa kuliah.
5. Keluarga Besar Program Studi Diploma III Teknologi Penginderaan Jauh

beserta rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan bantuan dan dukungan yang luar biasa kepada penulis.

6. Pihak-pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini. Akhirnya penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan khususnya bagi para pembaca dan peneliti selanjutnya.

Padang, September 2023

Ulfi Rahmi Amatullah

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
BAB II	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kajian Teori	8
2.1.1 Penginderaan Jauh	8
2.1.2 Sistem Informasi Geografis.....	10
2.1.3 Citra Sentinel – 2.....	11
2.1.4 Terumbu Karang.....	13
2.1.5 OBIA (Object Based Images Analysis)	19
2.2 Penelitian Relevan	20
2.3 Kerangka Konseptual	25
BAB III.....	26
METODE PENELITIAN	26

3.1 Jenis Penelitian	26
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	26
3.2.1 Waktu Penelitian	26
3.2.2 Lokasi Penelitian	27
3.3 Rancangan Penelitian	28
3.3.1 Alat Penelitian	28
3.3.2 Bahan Penelitian	28
3.4 Tekhnik Pengumpulan Data	29
3.5 Tahap Analisis Data	30
3.5.1 Pemetaan Luasan Terumbu Karang Tahun 2022	30
3.5.2 Uji Akurasi Luasan Terumbu Karang Tahun 2022	35
3.6 Diagram Alir Penelitian	36
BAB IV	38
HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian	38
4.1.1 Memetakan luasan sebaran terumbu karang tahun 2022 di Kawasan konservasi perairan Pulau Pieh, dengan metode OBIA	38
4.1.2 Menentukan uji akurasi terumbu karang tahun 2022 di Kawasan konservasi perairan Pulau Pieh	57
4.2 Pembahasan	58
BAB V	62
PENUTUP	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	69

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Karakteristik Citra Sentinel – 2	12
Tabel 2. Data Persen Luas Terumbu Karang 2010 - 2020	18
Tabel 3. Penelitian Relevan	20
Tabel 4. Waktu Penelitian	27
Tabel 5. Alat Penelitian	28
Tabel 6. Bahan Penelitian	29
Tabel 7. Luasan Klasifikasi Level 1	56
Tabel 8. Luasan Klasifikasi Level 2	56
Tabel 9. Confussion matrix	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Sistem Penginderaan Jauh	9
Gambar 2. Jenis Karang	17
Gambar 3. Kerangka Konseptual	25
Gambar 4. Lokasi Penelitian	28
Gambar 5. Diagram Alir Penelitian	38
Gambar 6. Peta Klasifikasi Level 1	54
Gambar 7. Peta Klasifikasi Level 2	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia, terdiri dari lebih 17.000 pulau besar dan kecil, dengan panjang garis pantai mencapai hampir 81.000 km yang dilindungi oleh ekosistem terumbu karang, ekosistem padang lamun dan ekosistem mangrove. Indonesia merupakan salah satu negara terpenting di dunia sebagai penyimpan keanekaragaman hayati laut tertinggi. Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki gugusan karang yang cukup besar dan tersebar hampir di seluruh pulau di Indonesia.

Terumbu karang dikenal sebagai ekosistem laut dangkal tropis yang paling kompleks dan produktif. Terumbu karang sebagai salah satu komponen utama penyusun ekosistem tersebut berfungsi sebagai habitat ikan, tempat pariwisata, pelindung pantai dari hantaman gelombang dan pengadukan material tersuspensi. Keberadaan ekosistem perairan dangkal pada suatu perairan pantai perlu diketahui keberadaannya. Terumbu karang merupakan organisme yang hidup di dasar perairan dangkal terutama di daerah tropis dan memiliki produktivitas yang tinggi (Pasaribu, 2008).

Terumbu karang mempunyai keterkaitan dengan keadaan lingkungan, dimana jika suatu lingkungan memiliki kualitas perairan yang baik maka

lingkungan tersebut baik untuk pertumbuhan karang. Salah satu kawasan yang terdapat Terumbu karang di Indonesia yaitu di Kawasan Konservasi Perairan Pulau Pieh. Pengelolaan terumbu karang mesti berbasis pada keterlibatan manusia, selaku pengguna langsung sumber daya laut ini. Berdasarkan data KKP tahun 2020, Kawasan konservasi perairan Pulau Pieh pernah terjadi peristiwa *coral bleaching* pada karang, sehingga menyebabkan karang mati. Adanya gelombang tinggi dan kegiatan memancing yang dilakukan manusia dapat menyebabkan terumbu karang rusak atau mati. Oleh sebab itu keterlibatan manusia dalam pengelolaan sumber daya terumbu karang sangat berarti mulai dalam tahap perencanaan, penerapan, pemantauan hingga pada tahap penilaian dari sesuatu metode pengelolaan. Upaya untuk mengetahui sebaran terumbu karang sangatlah diperlukan dalam pengembangan sumber energi laut serta pesisir.

Salah satu kegiatan pengamatan yang dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan suatu ekosistem perairan yaitu dengan menggunakan Teknologi penginderaan jauh yang dapat diimplikasikan ke bidang kelautan khususnya dalam pendeteksian obyek di dasar perairan dangkal, terumbu karang. (Erni, 2006). Informasi spasial tentang komposisi, kondisi, dan dinamika terumbu karang pada skala spasial yang tepat merupakan prasyarat mendasar dalam pemahaman dan pengelolaan ekosistem perairan dangkal (Phinn et al. 2011).

Pemetaan ekosistem perairan dangkal sangat diperlukan guna pengelolaan dan upaya konservasi ekosistem secara optimal (Reshitnyk et al. 2014). Teknologi penginderaan jauh menghasilkan berbagai jenis citra

yang direkam dengan berbagai sensor (multisensor) yang mampu menghasilkan citra dengan berbagai resolusi. Untuk memperoleh informasi sebaran terumbu karang dengan pemanfaatan data penginderaan jauh terdapat berbagai macam teknik dan metode yang dapat digunakan. Dalam penelitian ini untuk menghasilkan informasi mengenai terumbu karang yang akurat, digunakan Citra Sentinel-2. Citra sentinel 2 sudah terkoreksi geometric dan atmosferik, untuk atmosferik sudah dalam bentuk nilai reflektan *Top Of Atmospheric* (TOA), sehingga tidak dilakukan koreksi atmosferik lagi. Untuk keunggulan yang dimiliki citra Sentinel-2 adalah memiliki tingkat akurasi yang tinggi, beresolusi spasial 10 m, memiliki resolusi temporal yang singkat serta memiliki saluran radar dan cakupan yang luas. Pemetaan terumbu karang menggunakan komposit warna *Red, Green, Blue* yaitu menggunakan band 4, 3, dan 2 saluran Sentinel – 2 . Saluran band yang digunakan memiliki panjang gelombang 0,49 – 0,66 μm termasuk Cahaya tampak dan baik untuk pemetaan pada perairan laut dangkal. (Brando et al. 2016). Menurut Puspitasari, et al (2016) kecerahan menunjukkan intensitas cahaya matahari yang dapat menembus lapisan – lapisan air, makin keruh airnya makin kecil intensitas sinar yang dapat masuk kedalam air. Sentinel – 2 memiliki reflektansi substrat gelap untuk terumbu karang yang ada pada perairan dangkal. Menggunakan kurva pantul yang menggambarkan respon spectral object terhadap energi pada sentinel – 2. Pantulan spektrum biru dan merah pada serapan klorofil yang sehat di air digunakan untuk mendeteksi terumbu karang. Menentukan objek terumbu karang dapat dilakukan dengan interpretasi citra. Unsur- unsur interpretasi citra diantaranya

; lokasi, ukuran, bentuk, bayangan, nada atau warna, tekstur, pola, tinggi/kedalaman, dan situs/situasi/asosiasi. (Jensen, Jhon R. 2000)

Metode OBIA merupakan metode klasifikasi yang dikembangkan dengan proses segmentasi dan analisis objek atau proses klasifikasi citra berdasarkan karakteristik spasial, spektral dan skala temporalnya, sehingga menghasilkan objek citra atau segmen-segmen yang selanjutnya digunakan untuk klasifikasi (Wang et al., 2004; Blaschke, 2010). Dari hasil segmentasi pada metode OBIA, dengan menggunakan unsur interpretasi pada citra sentinel-2 maka dapat ditentukan objek terumbu karang yang ada berdasarkan lokasi, rona, pola dan kedalamannya yang tampak di citra.

Dengan berdasarkan latar belakang ini, maka penulis melakukan penelitian mengenai **Pemanfaatan Citra Sentinel-2 Tahun 2022 Untuk Pemetaan Luas Terumbu Karang di Kawasan Konservasi Perairan Pulau Pieh**. Penelitian ini dilakukan untuk dapat mengetahui luas terumbu karang pada tahun 2022 di kawasan konservasi perairan Pulau Pieh sehingga dapat dimonitoring secara berkelanjutan oleh berbagai pihak yang berkaitan, serta menjaga terumbu karang agar tetap lestari.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan maka masalah yang diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Belum tersedia data luas terumbu karang tahun 2022 di pulau Pieh.

2. Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh dengan metode OBIA belum banyak digunakan (Blaschke 2010).
3. Terumbu karang rawan punah oleh lingkungan yang tidak baik diperairan, seperti pemutihan karang (LKKP 2020).
4. Klasifikasi secara manual terhadap luasan terumbu karang di suatu wilayah memerlukan biaya yang cukup besar.
5. Penelitian ini untuk mengetahui luas terumbu karang di Kawasan Konservasi Perairan Pulau Pieh Tahun 2022.

1.3 Batasan Masalah

Dari masalah yang diidentifikasi, maka peneliti membatasi masalah yaitu melakukan pemetaan luas terumbu karang dengan memanfaatkan metode OBIA (*object Based Image Analysis*) di Kawasan Konservasi Perairan Pulau Pieh Tahun 2022.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana luas terumbu karang di kawasan konservasi perairan Pulau Pieh tahun 2022 ?
2. Bagaimana hasil uji akurasi yang dilakukan untuk luas terumbu karang di Kawasan konservasi perairan Pulau Pieh tahun 2022 ?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui luas dari terumbu karang di Kawasan konservasi perairan Pulau Pieh tahun 2022.
2. Mengetahui hasil uji akurasi terumbu karang di Kawasan konservasi perairan Pulau Pieh tahun 2022.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
 - a. Sebagai sumber pengembangan ilmu penginderaan jauh dalam mengikuti perkembangan IPTEK untuk melakukan pemetaan dan klasifikasi terhadap luasan terumbu karang.
 - b. Sebagai referensi dan pedoman untuk penelitian selanjutnya.
2. Manfaat Praktis
 - a. Peneliti
 - 1) Penelitian memberikan manfaat sebagai tambahan ilmu pengetahuan dan melatih penulis dalam menerapkan ilmu yang telah dipelajari selama kuliah.
 - 2) Sebagai syarat dalam menyelesaikan studi diploma DIII program studi Teknologi Penginderaan Jauh Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.
 - b. Pemerintah
 - 1) Sebagai sumber informasi dalam memonitoring terumbu karang.
 - 2) Memberikan informasi mengenai luasan terumbu karang di Kawasan konservasi perairan Pulau Pieh.

c. Pendidikan

- 1) Penelitian ini diharapkan dapat digunakan dalam pengembangan ilmu geografi khususnya teknologi penginderaan jauh yang berkaitan dengan terumbu karang dalam upaya menjaga kelestarian terumbu karang dimasa mendatang.

d. Masyarakat

- 1) Sumber informasi bagi masyarakat untuk mengetahui luasan terumbu karang yang ada di Sumatera Barat khususnya Kawasan konservasi perairan Pulau Pieh.
- 2) Sumber informasi untuk masyarakat agar dapat melestarikan dan melindungi karang yang ada di Kawasan konservasi perairan Pulau Pieh.