

**PEMANFAATAN CITRA SENTINEL -2A
UNTUK PEMETAAN PERSEBARAN TERUMBU KARANG DI PULAU
PAMUTUSAN KEC.KOTO XI TARUSAN KABUPATEN PESISIR
SELATAN TAHUN 2015-2022**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Program Studi Diploma III
Teknologi Penginderaan Jauh Universitas Negeri Padang*



OLEH :

DIAN NURVAMAIDA

19331033

Pembimbing

Febriandi,S.Pd.,M.Si

NIP.197102222002121001

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH

DEPARTEMEN GEOGRAFI

FAKULTAS ILMU SOSIAL

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

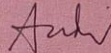
2023

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

Judul : Pemanfaatan Citra Sentinel-2A Untuk Pemetaan Persebaran Terumbu Karang Di Pulau Pamutusan Kec. Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan Tahun 2015-2022
Nama : Dian Nurvamaida
NIM/TM : 19331033/2019
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Padang, Agustus 2023

Disetujui Oleh :
Pembimbing



Febriandi, S.Pd., M.Si
NIP. 197102222002121001

Mengetahui
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh



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

HALAMAN PENGESAHAN LULUS UJIAN TUGAS AKHIR

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi Teknologi Penginderaan Jauh Program Diploma III

Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial

Universitas Negeri Padang

Pada Hari Senin, Tanggal 14 Agustus 2023 Pukul 20.30 WIB

Pemanfaatan Citra Sentinel-2A Untuk Pemetaan Persebaran Terumbu Karang Di

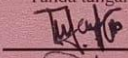
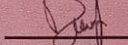
Pulau Pamutusan Kec. Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan

Tahun 2015-2022

Nama : Dian Nurvamaida
Nim/TM : 19331033/2019
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh Diploma III
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial


Padang , 14 Agustus 2023

Tim Penguji

	Nama	Tanda tangan
Penguji 1	: Triyatno, S.Pd.,M.Si	
Penguji 2	: Dian Adhetya Arif, S.Pd, M.Sc	

Mengetahui

Dekan FIS UNP


Alfiva Khaidir, S.H., M.Hum., MAPA., Ph.D
NIP. 196604111990031002



UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS ILMU SOSIAL
DEPARTEMEN GEOGRAFI
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGINDERAAN JAUH

Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171 Telp. (0751) 7055671 Fax
(0751) 7055671

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dian Nurvamaida
TM / NIM : 2019 / 19331033
Program Studi : Teknologi Penginderaan Jauh
Jurusan : Geografi
Fakultas : Ilmu Sosial

Dengan ini menyatakan, bahwa tugas akhir saya dengan judul :

“Pemanfaatan Citra Sentinel-2A Untuk Pemetaan Persebaran Terumbu Karang Di Pulau Pamutusan Kec.Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan Tahun 2015-2022” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya plagiat dari karya orang lain maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis 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, 04 Oktober 2023

Diketahui Oleh
Ketua Prodi Teknologi Penginderaan Jauh

Saya yang menyatakan

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



Dian Nurvamaida
NIM/BP : 19331033/2019

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh Puji dan rasa syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Pemanfaatan Citra Sentinel -2A Untuk Pemetaan Persebaran Terumbu Karang di Pulau Pamutusan Kec.Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan Tahun 2015-2022”**. Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi pada Program Studi DIII Teknologi Penginderaan Jauh Universitas Negeri Padang.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan sehingga pada kesempatan ini, penulis akan menyampaikan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu, memotivasi, dan memberikan semangat sehingga penulis dapat mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini. Penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Risli Amanuddin dan Idawati, yang senantiasa selalu memberikan semangat, dukungan dan doa.
2. Bapak Dian Adhetya Arif, S.Pd, M.Sc selaku Ketua Program Studi DIII Teknologi Penginderaan Jauh Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Febriandi, S.Pd.,M.Si selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Penulis.
4. Bapak Triyatno, S.Pd.,M.Si selaku dosen penguji Tugas Akhir Penulis.

5. Dosen Pengajar Program Studi DIII Teknologi Penginderaan Jauh yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
6. Kepada Abang penulis, Erik Van Surnandes, Rizki Ananda, dan Adik penulis Diva Maida Safira yang telah memberikan dorongan dan semangat serta masukan yang bermanfaat dan selalu ada dalam suka maupun duka.
7. MRR, terimakasih atas dukungan, semangat, serta telah menjadi tempat berkeluh kesah, selama proses penyusunan tugas akhir ini.
8. Rekan Mahasiswa Teknologi Penginderaan Jauh 2019 yang telah memberikan dorongan dan semangat dan masukan yang bermanfaat.

Penyusun menyadari bahwa dalam pembuatan proposal tugas akhir ini masih jauh dari kata kesempurnaan dan segala kekurangannya. Untuk itu penyusun mengharapkan saran serta kritikan dari semua pihak demi kesempurnaan dari tugas akhir ini. Akhir kata penyusun berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa-mahasiswi dan pembaca.

Padang, 2023

Dian Nurvamaida

**Pemanfaatan Citra Sentinel -2A Untuk Pemetaan Persebaran Terumbu
Karang di Pulau Pamutusan Kec.Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir
Selatan Tahun 2015-2022**

Oleh :

Dian Nurvamaida (19331033/2023)

ABSTRAK

Terumbu karang merupakan komunitas organisme yang sangat besar dan kompleks yang secara bersamaan menghuni berbagai tipe habitat yang berbeda dan ditemukan di perairan dangkal, terutama di daerah tropis. Pemetaan sebaran terumbu karang di Pulau Pamutusan Kec. Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan bertujuan untuk 1) mengetahui luasan terumbu karang di Pulau Pamutusan, Kabupaten Pesisir Selatan, 2) mengetahui perubahan luasan terumbu karang yang terjadi dalam kurun waktu tujuh tahun yaitu pada tahun 2015 hingga tahun 2022. Citra yang digunakan adalah Citra Sentinel-2A, Metode yang digunakan untuk mendeteksi terumbu karang adalah Algoritma Lyzenga, metode ini digunakan untuk memperoleh informasi objek yang berada di bawah permukaan air, karena informasi yang diperoleh dari gambar awal masih tercampur dengan informasi lain seperti kedalaman perairan, kekeruhan, dan pergerakan permukaan air. Berdasarkan hasil pengolahan dan klasifikasi pada tahun 2015 menunjukkan sebaran luasan terumbu karang di Pulau Pamutusan yaitu sebesar 9,05 ha sedangkan tahun 2022 menunjukkan sebaran luasan terumbu karang yaitu sebesar 5,05 ha. Terumbu karang mengalami penurunan dalam kurun waktu tujuh tahun yaitu pada tahun 2015 hingga 2022 sebesar 4 ha. Metode Algoritma Lyzenga merupakan metode yang paling cocok untuk mendeteksi terumbu karang di Pulau Pamutusan Kec.Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan.

Kata kunci : Penginderaan Jauh, Terumbu karang, Citra Sentinel-2A, Algoritma Lyzenga

**Pemanfaatan Citra Sentinel -2A Untuk Pemetaan Persebaran Terumbu
Karang di Pulau Pamutusan Kec.Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir
Selatan Tahun 2015-2022**

By:

Dian Nurvamaida (19331033/2023)

ABSTRACT

Coral reefs are very large and complex communities of organisms that simultaneously inhabit a variety of different habitat types and are found in shallow waters, especially in the tropics. Mapping the distribution of coral reefs on Pamutusan Island, Koto XI Tarusan Sub-district, In Pesisir Selatan Regency aims to 1) determine the extent of coral reefs on Pamutusan Island, In Pesisir Selatan Regency, 2) determine changes in the extent of coral reefs that occurred within a period of seven years from 2015 to 2022. The image used is Sentinel-2A Image, the method used to detect coral reefs is the Lyzenga Algorithm, this method is used to obtain information on objects that are below the water surface, because the information obtained from the initial image is still mixed with other information such as water depth, turbidity, and water surface movement. Based on the results of processing and classification in 2015 shows the distribution of coral reefs on Pamutusan Island is 9.05 ha while in 2022 shows the distribution of coral reefs is 5.05 ha. Coral reefs have decreased in a period of seven years from 2015 to 2022 by 4 ha. The Lyzenga Algorithm method is the most suitable method for detecting coral reefs on Pamutusan Island, Koto XI Tarusan District, In Pesisir Selatan Regency.

Keywords: Remote sensing, coral reefs, Sentinel-2A image, Lyzenga algorithm.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN_.....	ii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah.....	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kajian Teori	7
2.1.1 Penginderaan Jauh.....	7
2.1.2 Terumbu Karang	10
2.1.3 Citra Sentinel	13
2.1.4 Algoritma Lyzenga	15
2.1.5 Sistem Informasi Geografis	16
2.1.6 Pemetaan	17
2.2 Penelitian Relevan	20
2.3 Kerangka Konseptual.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Jenis Penelitian.....	25
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.3 Alat dan Bahan.....	28
3.4 Teknik Pengumpulan data.....	28
3.5 Analisis Data.....	29

3.6 Diagram alir penelitian	35
BAB IV DESKRIPSI WILAYAH	37
4.1 Kondisi fisik.....	37
4.2 Kondisi Sosial dan Budaya	40
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	45
5.1 Hasil Penelitian	45
5.2 Pembahasan.....	63
BAB VI.....	67
6.1 Kesimpulan	67
6.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA.....	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Resolusi Spasial Kanal Pada Citra Sentinel-2A.....	14
Tabel 2. Penelitian Relevan.....	20
Tabel 3. Alat Penelitian.....	28
Tabel 4. Bahan Penelitian	28
Tabel 5. Teknik Pengumpulan Data.....	29
Tabel 6. Luas Daerah dan Presentase Kecamatan Koto XI Tarusan.....	39
Tabel 7. jumlah penduduk dan kepadatan penduduk	41
Tabel 8. Jumlah Sarana Peribadatan Kecamatan Koto XI Tarusan	44
Tabel 9. Luasan Terumbu Karang tahun 2015 dan 2022.....	48
Tabel 10. hasil <i>ground check</i> kelapangan	53
Tabel 11. Confusion Matrix kelas sebaran Terumbu Karang	59
Tabel 12. Hasil Uji Akurasi	60
Tabel 13. Perubahan Luasan Objek Perairan Laut Dangkal di Pulau Pamutusan Tahun 2015-2022.	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sistem Penginderaan Jauh	9
Gambar 2. Kerangka Konseptual	24
Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian	27
Gambar 4. Diagram Alir Penelitian	36
Gambar 5. Sebaran Terumbu Karang Tahun 2015	46
Gambar 6. Sebaran Terumbu Karang Tahun 2022	47
Gambar 7. Peta Perubahan Terumbu Karang Pada Tahun 2015 dan 2022	50
Gambar 8 . Peta Perubahan Terumbu Karang Pada Tahun 2015 dan 2022 di Pulau Pamutusan	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dan memiliki iklim tropis. Perairan yang paling produktif adalah perairan di sekitar pantai. Ada beberapa jenis ikan yang dapat ditemukan di sekitar terumbu karang. Terumbu karang merupakan komunitas organisme yang sangat besar dan kompleks yang secara bersamaan menghuni berbagai tipe habitat yang berbeda dan ditemukan di perairan dangkal, terutama di daerah tropis. Menurut Darwin lebih dari 76% spesies karang dan 50% spesies ikan dapat ditemukan di sekitar terumbu karang, yang juga berfungsi sebagai sumber makanan alami bagi jutaan binatang laut lainnya (Hidayah, 2020).

Dalam UU No. 4 tahun 2011, dari hasil analisis citra diketahui bahwa luas terumbu karang yang berada di perairan Indonesia mencapai 2,5 juta hektar (Sari, 2020). Ekosistem terumbu karang sangat bermanfaat untuk kelangsungan hidup manusia antara lain sebagai penahan gelombang, biota ikan, makanan ikan serta pariwisata bahari. Terumbu karang bersimbiosis dengan sejenis tumbuhan alga yang disebut dengan *zooxanthellae*. Terumbu karang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan sekitar, baik oleh faktor alam maupun kegiatan manusia. Terumbu karang menjadi komponen ekosistem utama pesisir dan laut yang mempunyai peran penting dalam mempertahankan fungsi pesisir dan laut. Terumbu karang berperan sebagai pelindung pantai dari hempasan ombak dan arus kuat selain itu terumbu karang memiliki nilai ekologis dan ekonomis yang

cukup tinggi. Nilai ekologis dari terumbu karang yaitu sebagai habitat, tempat mencari makan, tempat asuhan dan tumbuh besar, serta tempat pemijahan bagi biota laut (Hidayah, 2020).

Menurut Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) Kabupaten Pesisir Selatan tahun 2007 Terumbu karang merupakan ekosistem bahwa laut yang unik dan memiliki produktifitas dan keanekaragaman hayati yang cukup tinggi serta mempunyai nilai dan arti yang sangat baik dari segi sosial ekonomi budaya bagi penduduk. Bagi masyarakat tradisional pada terumbu karang inilah mereka menggantungkan hidupnya untuk kebutuhan sehari-hari, sedangkan bagi masyarakat yang cukup modern, terutama golongan ekonomi menengah ke atas memanfaatkan terumbu karang sebagai lokasi pariwisata baik pariwisata pantai maupun wisata bawah laut. Secara ekologis terumbu karang berfungsi sebagai tempat pemijahan, bersarang, mencari makan bagi hewan-hewan yang hidup dan menggantungkan kehidupannya disana. Sedangkan dari segi fisik terumbu karang berfungsi sebagai pelindung pantai dari ancaman abrasi dan erosi laut.

Salah satu lokasi terumbu karang yang dapat dijumpai di perairan Sumatera Barat yaitu di Kabupaten Pesisir Selatan, Kecamatan Koto XI Tarusan salah satu di Pulau Pamutusan. Merujuk pada data yang dikeluarkan oleh Dinas Lingkungan Hidup Sumatera Barat dalam SLHD Provinsi Sumatera Barat tahun 2015, bahwa luas area tutupan terumbu karang di Kabupaten Pesisir Selatan yaitu sekitar 2.365 ha dan persentase kerusakan terumbu karang di Kabupaten Pesisir Selatan Kecamatan Koto XI Tarusan mencapai 58,0 ha.

Pulau Pamutusan yang berada di Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan memiliki banyak potensi obyek wisata salah satunya wisata bahari (*snorkeling, camping* atau *diving*). Di pulau ini banyak masyarakat nelayan pencari ikan yang berubah profesi menjadi tour operator. Ini memiliki efek negatif salah satunya kehilangan terumbu karang akibat dari jangkar-jangkar kapal, penangkapan ikan yang berlebihan yang mengakibatkan terjadinya kerusakan pada terumbu karang, penebangan hutan (*deforestasi*), dan sampah.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait **“Pemanfaatan Citra Sentinel -2A Untuk Pemetaan Persebaran Terumbu Karang Di Pulau Pamutusan Kec. Koto XI Tarusan Kab. Pesisir Selatan Tahun 2015 - 2022”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka diidentifikasi berbagai permasalahan sebagai berikut :

1. Penambangan karang ataupun kerusakan fisik lain seperti eksploitasi berlebihan.
2. Penangkapan ikan yang berlebihan.
3. Dan jangkar nelayan yang mengakibatkan terjadinya kerusakan pada terumbu karang.
4. Pencemaran perairan oleh limbah industri dan rumah tangga karena adanya kegiatan nge camp di pulau.
5. Pariwisata bahari seperti menyelam, memancing, berlayar, dan lainnya dapat menyebabkan kerusakan pada terumbu karang.

6. Penambangan batu karang untuk bangunan, pembangunan jalan dan hiasan.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka permasalahan yang akan diteliti dibatasi hanya menyangkut :

1. Mengetahui sebaran terumbu karang di Pulau Pamutusan Kabupaten Pesisir Selatan.
2. Memetakan perubahan luasan persebaran terumbu karang Tahun 2015 dan tahun 2022 di Pulau Pamutusan Kabupaten Pesisir Selatan.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sebaran Terumbu Karang di Pulau Pamutusan Kabupaten Pesisir Selatan tahun 2015 dan 2022.
2. Bagaimana perubahan luasan Terumbu Karang Tahun 2015 dan tahun 2022 di Pulau Pamutusan Kabupaten Pesisir Selatan.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui sebaran Terumbu Karang tahun 2015 dan tahun 2022 menggunakan Citra Sentinel-2A dengan menggunakan Metode Algoritma Lyzenga.

2. Untuk mengetahui perubahan luasan terumbu karang dari tahun 2015 dan tahun 2022 menggunakan Citra Sentinel-2A di Pulau Pamutusan Pesisir Selatan.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

- a) Sebagai perkembangan ilmu penginderaan jauh dalam perkembangan IPTEK untuk melakukan penelitian terhadap Pemetaan Terumbu Karang Menggunakan Metode Algoritma Lyzenga.
- b) Sumber informasi bagi penelitian yang sejenis pada masa yang akan datang khususnya yang berkaitan dengan Pemetaan Terumbu Karang Menggunakan Metode Algoritma Lyzenga Citra Sentinel 2.

2. Manfaat Praktis

a) Peneliti

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar dan dapat menjadi pembelajaran secara akademik.

b) Masyarakat

1. Memberikan informasi tentang sebaran Terumbu Karang Menggunakan Metode Algoritma Lyzenga.

2. Memberikan masukan bagi pemerintah dalam hal perencanaan dan pengembangan objek wisata di wilayah Pulau Pamutusan, Kabupaten Pesisir Selatan.

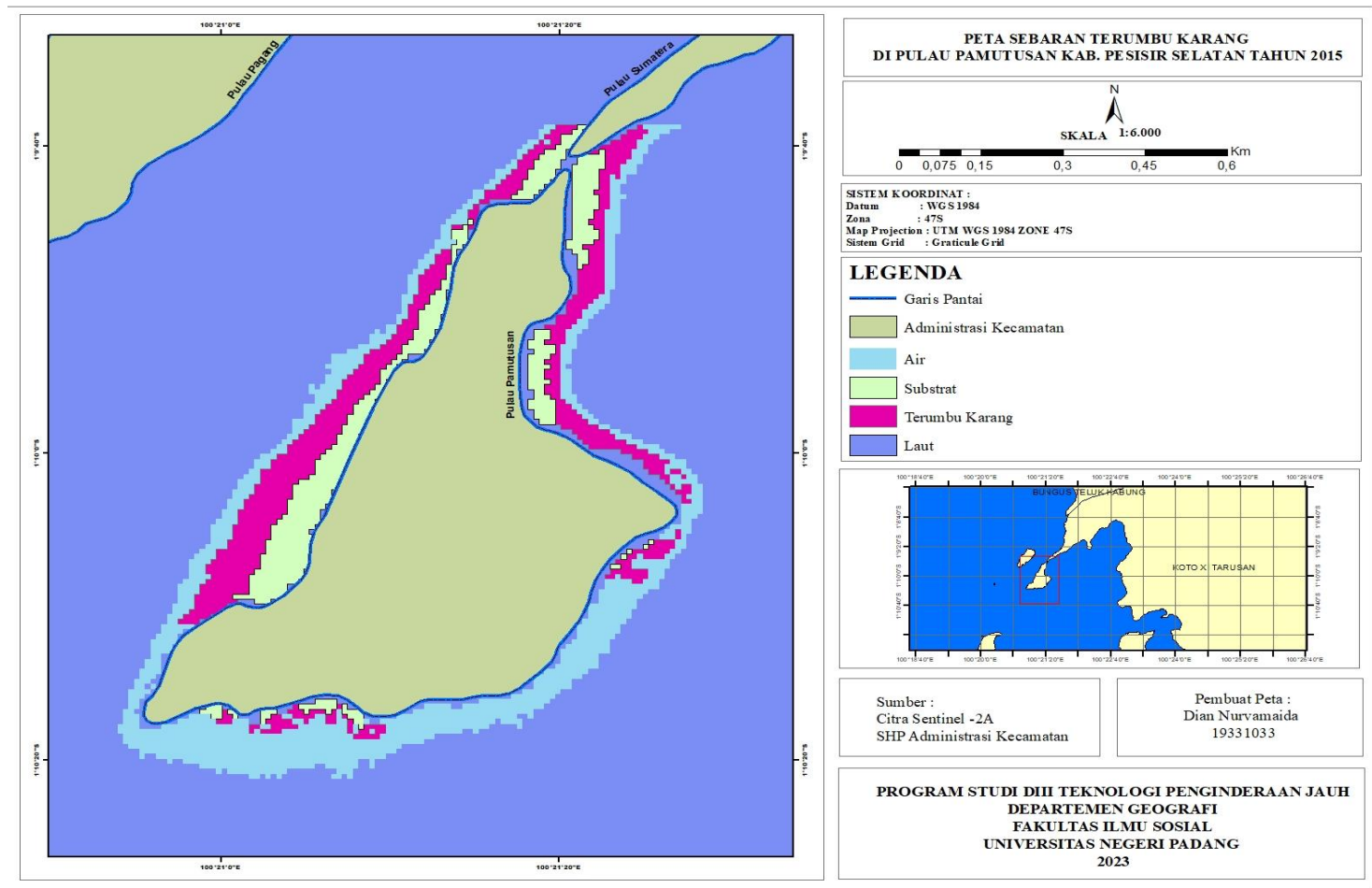
BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

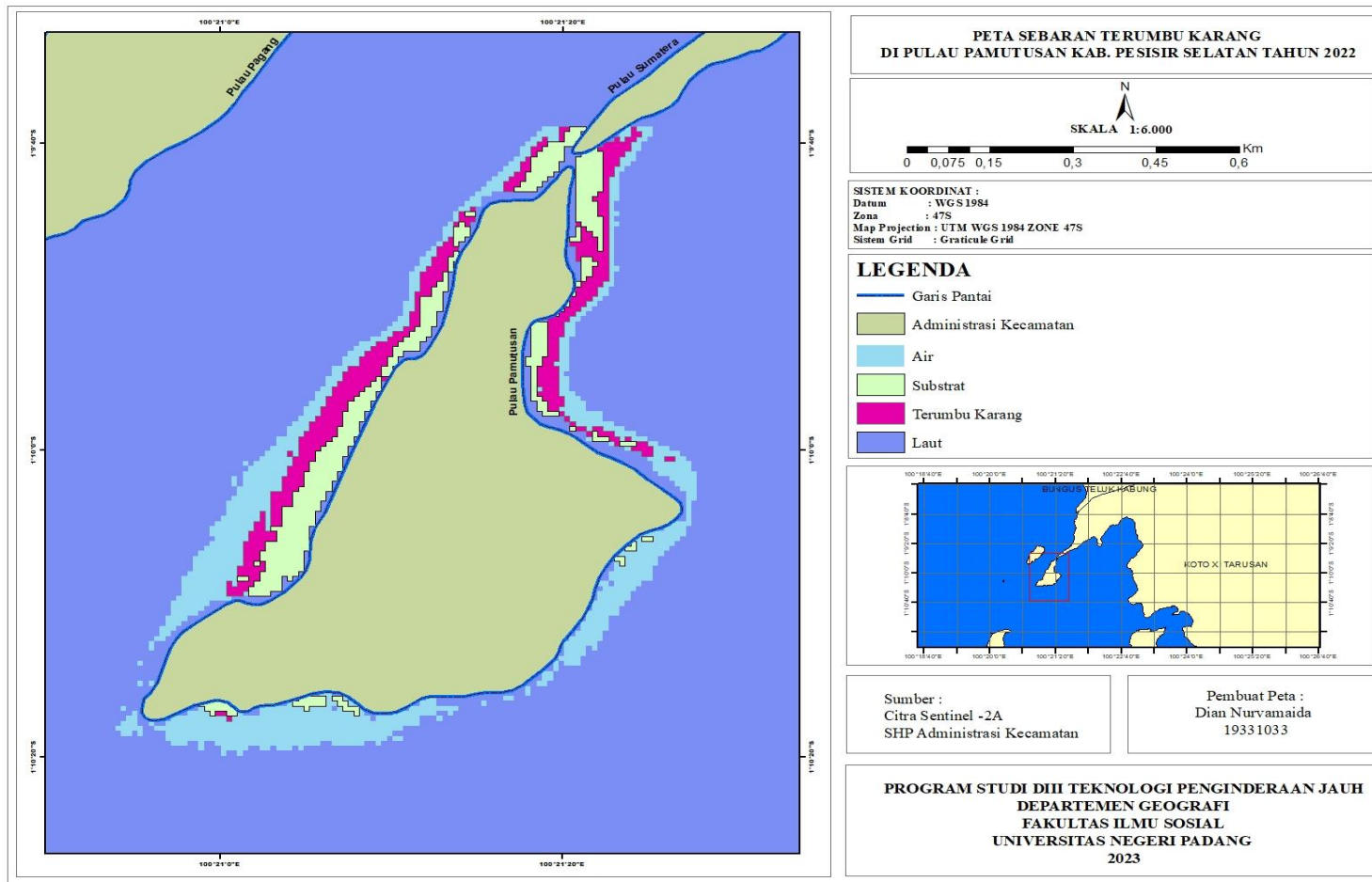
5.1 Hasil Penelitian

1. Memetakan persebaran terumbu karang di pulau pamutusan Kecamatan Koto XI Tarusan, Kab Pesisir Selatan tahun 2015 dan 2022 menggunakan metode Algoritma Lyzenga.

Berdasarkan intepretasi citra metode Algoritma Lyzenga Citra Sentinel-2 tahun 2015 menunjukkan luasan area terumbu karang yang ada di pulau pamutusan khususnya Nagari Sungai Pinang sebesar 9,05 ha. Sedangkan hasil intepretasi citra metode Algoritma Lyzenga tahun 2022 menunjukkan luas terumbu karang di pulau pamutusan Kecamatan Koto XI Tarusan hanya sebesar 5,05 ha. Seperti dapat dilihat pada gambar 5 dan gambar 6 dibawah ini :



Gambar 5. Sebaran Terumbu Karang Tahun 2015



Gambar 6. Sebaran Terumbu Karang Tahun 2022

Gambar 5 dan gambar 6 merupakan hasil dari sebaran terumbu karang pada tahun 2015 dan tahun 2022 di Pulau Pamutusan Kecamatan Koto XI Tarusan, hasil sebaran terumbu karang didapatkan dari pengolahan data Citra Sentinel-2A dengan menggunakan Formula Algoritma Lyzenga. Pada penelitian ini peneliti memberikan tiga kelas klasifikasi pada objek perairan laut dangkal diantaranya yaitu Terumbu Karang di tandai dengan warna pink, Substrat ditandai dengan warna hijau muda dan air ditandai dengan warna biru. Pada peta hasil sebaran terumbu karang dapat dilihat bahwa terumbu karang ditemukan di sekitar Pulau Pamutusan.

Tabel 9. Luasan Terumbu Karang tahun 2015 dan 2022

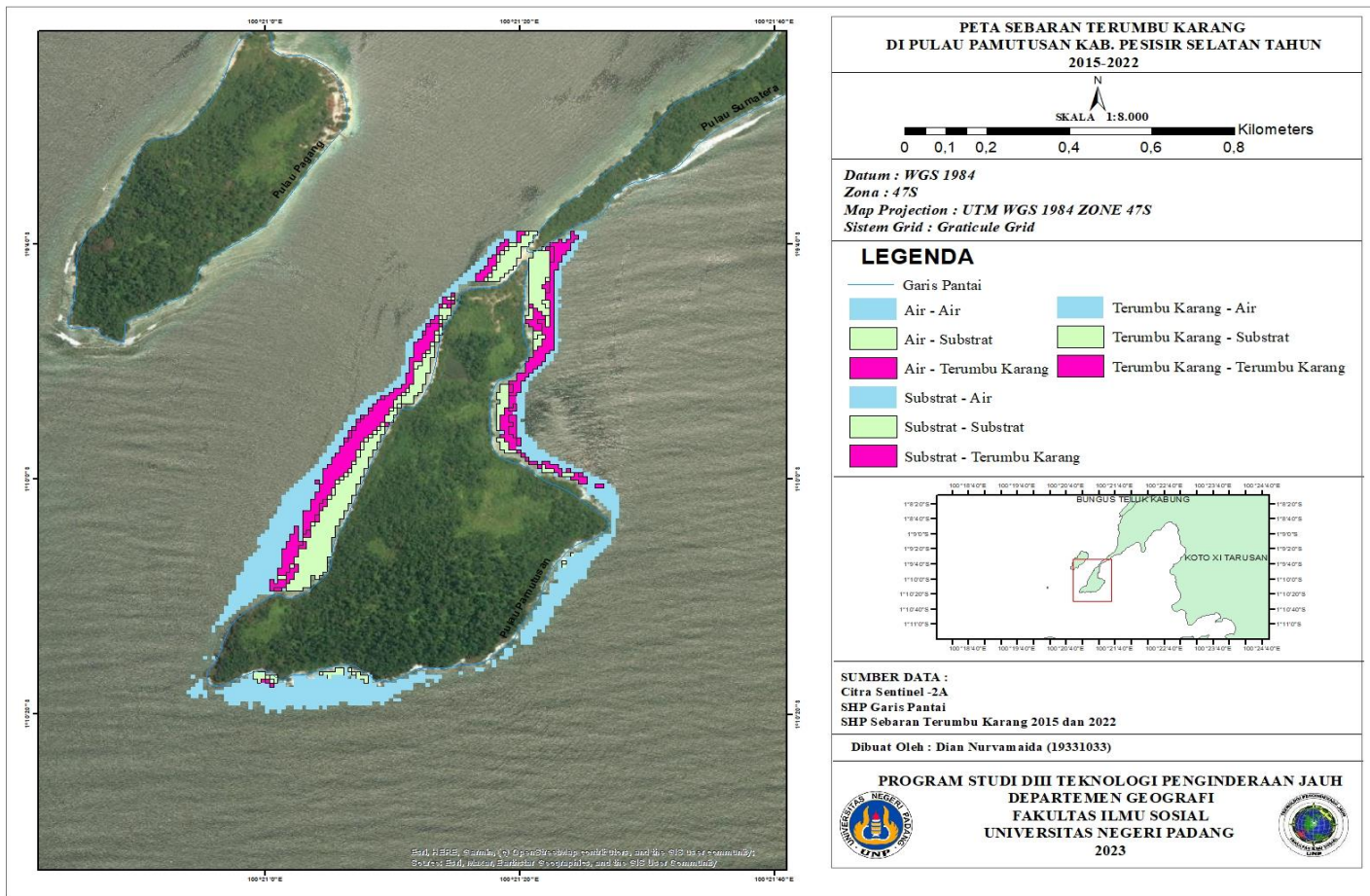
Kelas	2015	2022
	luas (Ha)	luas (Ha)
Terumbu Karang	9,05	5,05
Substrat	6,39	5,61
Air	13,64	11,69
Total	29,08	22,35

Sumber : Hasil Perhitungan Luasan Terumbu Karang Tahun 2015 dan 2022

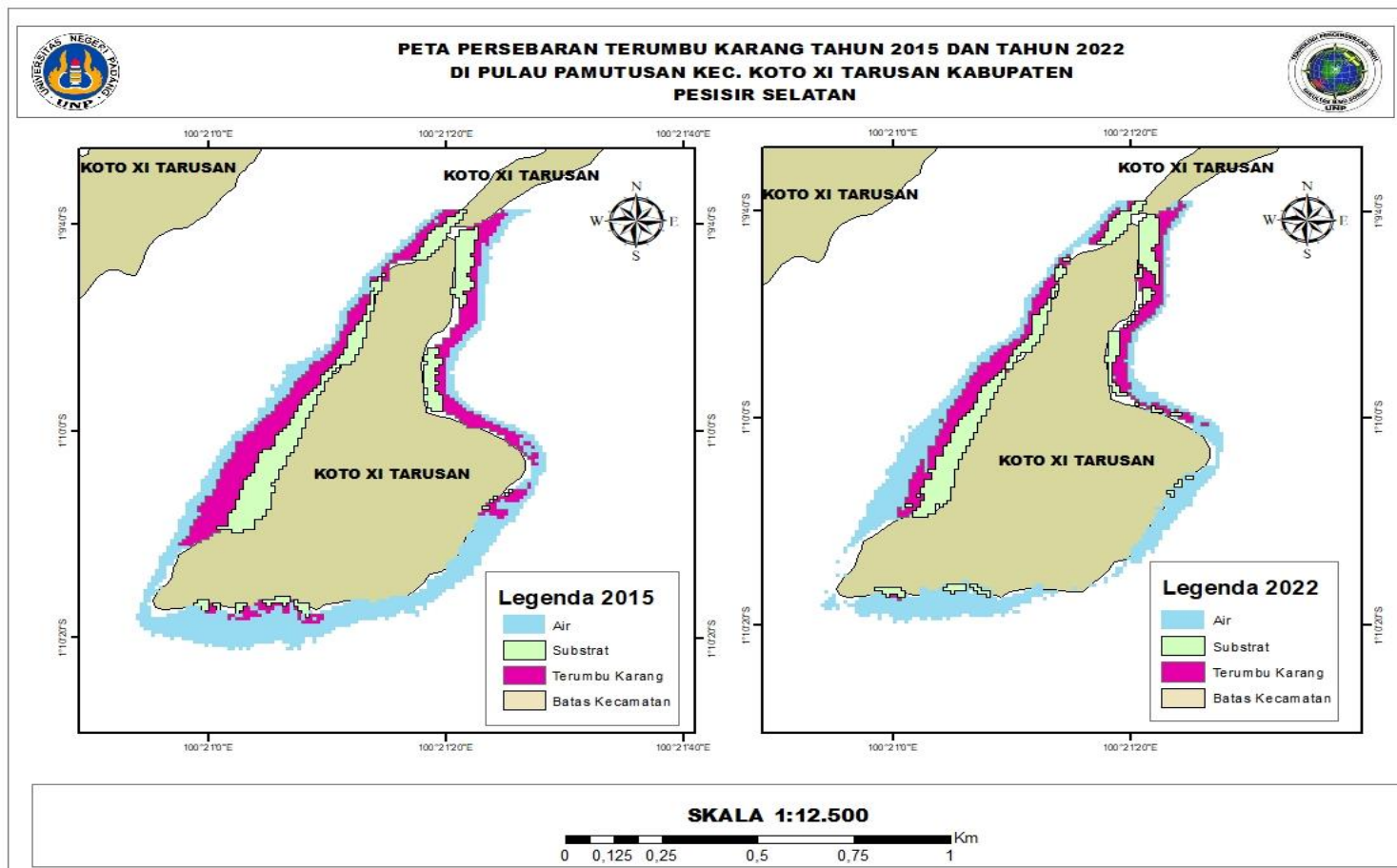
Tabel 10 menunjukkan luasan terumbu karang yang terjadi di sekitar Pulau Pamutusan pada tahun 2015 dan tahun 2022. Kondisi luasan terumbu karang mengalami pengurangan yaitu tahun 2015 sebesar 9,05 ha sedangkan di tahun 2022 luas terumbu karang hanya sebesar 5,05 ha.

2. Menghitung perubahan luasan Terumbu Karang Tahun 2015 dan tahun 2022 di Pulau Pamutusan Kabupaten Pesisir Selatan.

Berdasarkan hasil intrepretasi Citra Sentinel 2 tahun 2015 menunjukkan luasan terumbu karang di Pulau Pamutusan sebesar 9,05 ha. Terumbu Karang ini tersebar di sekitar Pulau Pamutusan. Sedangkan hasil intrepretasi Citra Sentinel 2A tahun 2022 menunjukkan luasan terumbu karang di Pulau Pamutusan sebesar 5,05 ha. Hal itu merupakan salah satu indikasi telah terjadi pengurangan luasan terumbu karang 4 ha seperti yang dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 7. Peta Perubahan Terumbu Karang Pada Tahun 2015 dan 2022








Gambar 8 . Peta Perubahan Terumbu Karang Pada Tahun 2015 dan 2022 di Pulau Pamutusan





Dapat dilihat pada gambar 7 dan 8 Bahwa terjadinya pengurangan terumbu karang di beberapa titik, faktor yang menyebabkan perubahan luasan terumbu karang diakibatkan oleh faktor kegiatan manusia itu sendiri, salah satunya karena akibat pemancing, pencemaran, menginjak terumbu karang dan mengambil terumbu karang untuk koleksi. Sedangkan dari faktor alam itu sendiri seperti pemanasan global akan membuat suhu dan keasaman air laut dan dapat memicu terjadinya pemutihan karang.





Untuk mengetahui tingkat akurasi sebaran terumbu karang yang di peroleh dari Citra Sentinel-2A, dilakukan validasi dengan cara *ground check* lapangan dengan jumlah sampling 23 titik. Lokasi pada titik koordinat kemudian diambil gambar keadaan lingkungan setelah itu dicocokkan dengan hasil klasifikasi dari Citra Satelit. Hasil dari *ground check* yang dilakukan dapat dilihat pada tabel yang secara keseluruhan tersebar di sekitar Pulau Pamutusan di Kecamatan Koto XI Tarusan tepatnya di Nagari Sungai Pinang.





Tabel 10. hasil *ground check* kelapangan





No	Titik Koordinat	Objek Intrepretasi	Objek Lapangan	Kondisi dilapangan
1.	1°9'.672" S 100°21'.320 "E	Substrat	Substrat	
2.	1° 9'.692"S 100°21'.323 "E	Substrat	Substrat	
3.	1° 9'.707"S 100°21'.302 "E	Substrat	Substrat	

4.	1° 9'.730"S 100°21'.347"E	Substrat	Substrat	
5.	1° 9'.833" 100°21'.203"	Substrat	Substrat	
6.	1° 9'.692"S 100°21'.357"E	Substrat	Substrat	
7.	1° 9'.887"S 100°21'.187"E	Substrat	Substrat	

8.	1° 9'.952"S 100°21'.135 "E	Substrat	Substrat	
9.	1° 9'.885"S 100°21'.305 "E	Substrat	Substrat	
10.	1° 9'.667"S 100°21'.307 "E	Terumbu Karang	Substrat	
11.	1° 9'.685"S 100°21'.295 "E	Terumbu Karang	Substrat	

12.	1° 9'.717"S 100°21'.282"E	Terumbu Karang (<i>Montastrea annularis</i>)	Terumbu Karang (<i>Montastrea annularis</i>)	
13.	1° 9'.808"S 100°21'.207"E	Terumbu Karang (<i>Acropora rosaria</i>)	Terumbu Karang (<i>Acropora rosaria</i>)	
14.	1° 9'.858"S 100°21'.190"E	Terumbu Karang (<i>Acropora Microphthalma</i>)	Terumbu karang (<i>Acropora Microphthalma</i>)	
15.	1° 9'.893"S 100°21'.163"E	Terumbu Karang (<i>Acropora Elegantula</i>)	Terumbu Karang (<i>Acropora Elegantula</i>)	

16.	1° 9'.933"S 100°21'.132 "E	Terumbu Karang (<i>Acropora Elegantula</i>)	Terumbu Karang (<i>Acropora Elegantula</i>)	
17.	1° 9'.952" 100°21'.117 "	Terumbu Karang (<i>Acropora Rosaria</i>)	Terumbu Karang (<i>Acropora Rosaria</i>)	
18.	1° 9'.695"S 100°21'.377 "E	Terumbu Karang (<i>Acropora latistella</i>)	Terumbu Karang (<i>Acropora latistella</i>)	
19.	1° 9'.730"S 100°21'.375 "E	Terumbu Karang (<i>Montipora aquituberculata</i>)	Terumbu Karang (<i>Montipora Aquitubercu lata</i>)	

20.	1° 9'.757"S 100°21'.372 "E	Terumbu Karang (<i>Montastrea annularis</i>)	Terumbu Karang (<i>Montastrea annularis</i>)	
21.	1° 9'.802"S 100°21'.370 "E	Terumbu Karang (<i>Montastrea annularis</i>)	Terumbu Karang (<i>Montastrea annularis</i>)	
22.	1° 9'.797"S 100°21'.208 "E	Terumbu Karang (<i>Acropora elegantula</i>)	Terumbu karang (<i>Acropora elegantula</i>)	
23.	1° 9'.840"S 100°21'.188 "E	Terumbu Karang (<i>Acropora elegantula</i>)	Terumbu karang (<i>Acropora elegantula</i>)	

Sumber : Dokumentasi Lapangan

Dari hasil *ground check* diatas dengan jumlah sampel sebanyak 23 titik lokasi diperoleh nilai benar sebanyak 21 titik dan salah sebanyak 2 titik. Untuk menentukan seberapa akurat tingkat akurasi citra dari hasil *ground check* dapat dihitung dengan tabel 12 berikut ini :

Tabel 11. Confusion Matrix kelas sebaran Terumbu Karang

Klasifikasi	Data Lapangan		Total	<i>Producer's accuracy</i>
	Terumbu Karang	Substrat		
terumbu Karang	12	2	14	86%
Substrat	0	9	9	100%
Total	12	11	24	
User's Accuracy	100%	82%		

Sumber : Hasil Akurasi, 2023

Berikut Perhitungan untuk Uji Akurasi :

$$\begin{aligned}
 \text{Tingkat Kebenaran Interpretasi} &= \frac{\text{Jumlah Titik Benar}}{\text{Jumlah titik yang di survey}} \times 100\% \\
 &= \frac{21}{23} \times 100\% \\
 &= 91.3\%
 \end{aligned}$$

1. Perhitungan Akurasi Pengguna (*User Accuracy*)

$$\text{Terumbu Karang} = \frac{12}{14} \times 100\% = 85,7\%$$

$$\text{Substrat} = \frac{9}{9} \times 100\% = 100\%$$

2. Akurasi Pembuat (*Producer Accuracy*)

$$\text{Terumbu Karang} = \frac{12}{12} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Substrat} = \frac{9}{11} \times 100\% = 81,8\%$$

3. Akurasi Keseluruhan (*Overall Accuracy*) Jumlah kelas benar/Jumlah Kelas x 100%

$$= \frac{(12 + 9)}{23} \times 100\%$$
$$= \frac{21}{23} \times 100 = 91,3\%$$

Hitungan tersebut menunjukkan bahwa tingkat kebenaran akurasi ialah 91.3%. nilai tersebut telah melebihi dari nilai minimum yang telah ditetapkan dalam Peraturan Badan Informasi Geospasial No.15 tahun 2014 dimana nilai akurasi minimum adalah 85%. Sehingga, dapat dipastikan bahwa hasil klasifikasi citra sebesar 91.3% telah memenuhi syarat. Adanya kesalahan yang terjadi pada kategori terumbu karang dan substrat hal ini terjadi karena terdapat kesalahan pada proses pengklasifikasikan. Kesalahan tersebut terjadi karena pada jenis objek yang telah diklasifikasikan memiliki rona dan warna yang hampir serupa dengan objek terumbu karang.

Tabel 12. Hasil Uji Akurasi

DATA LAPANGAN	
Kelas Objek Perairan Laut Dangkal	Jumlah
Terumbu Karang	14
Substrat	9
Total	23

Sumber : Data Lapangan dan Analisis Data

Berdasarkan hasil klasifikasi menggunakan metode Algoritma lyzenga (Koreksi kolom air), objek dikelompokkan menjadi beberapa

kelas yaitu : terumbu karang, substrat dan air. Luasan total wilayah Pulau Pamutusan ini tercatat lebih kurang sebesar 8 ha. Data yang di peroleh dari hasil klasifikasi objek perairan laut dangkal memerlukan pengecekan di lapangan (*Ground check*), ini berfungsi sebagai pedoman dalam melakukan klasifikasi dan digunakan untuk mengecek kebenaran perubahan yang terjadi pada lokasi penelitian.

Dari hasil penelitian menggunakan metode Algoritma Lyzenga, perubahan objek perairan laut dangkal di Pulau Pamutusan pada tahun 2015 dan tahun 2022 dominan yaitu :

Tabel 13. Perubahan Luasan Objek Perairan Laut Dangkal di Pulau Pamutusan Tahun 2015-2022.

Tahun	2022		
2017	Terumbu Karang (ha)	Substrat (ha)	Air (ha)
Terumbu Karang	4,02	0,7	3,89
Substrat	0,8	4,53	0,23
Air	0,17	0,02	7,04
Total	4,99	5,25	11,16
Total Keseluruhan	21,4		

Pada tabel 14 dapat dilihat bahwa luasan terumbu karang yang tetap menjadi terumbu karang pada tahun 2022 yaitu sekitar 4,02 ha, sedangkan terumbu karang yang berubah menjadi substrat 0,7 ha, dan terumbu karang berubah menjadi air sekitar 3,89 ha.

Substrat yang berubah menjadi terumbu karang yaitu sekitar 0,8 ha, sedangkan substrat yang tetap menjadi substrat sekitar 4,53 ha, dan substrat yang berubah menjadi air sekitar 0,23 ha. Selanjutnya Air yang

berubah menjadi terumbu karang sekitar 0,17 ha, air yang berubah menjadi substrat sekitar 0,02 ha, sedangkan untuk air yang tetap menjadi air sekitar 7,04 ha.

5.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian telah di peroleh peta sebaran terumbu karang pada tahun 2015 dan tahun 2022 di Pulau Pamutusan Kecamatan Koto XI Tarusan, Kota Padang. Peta sebaran terumbu karang di peroleh dengan memanfaatkan data Citra Sentinel-2A yang diolah menggunakan metode Algoritma Lyzenga. Metode ini sangat umum dan sering digunakan untuk mendapatkan informasi objek dibawah permukaan air atau perairan laut dangkal. Pengolahan metode ini menggunakan band red, green dan blue (4,3,2) dalam mengidentifikasi terumbu karang. Saluran band yang digunakan memiliki panjang gelombang 0,49 – 0,66 termasuk cahaya tampak dan baik digunakan untuk pemetaan pada perairan laut dangkal (Amrillah et al.2019).

Pada penelitian ini, peneliti memberikan tiga kelas klasifikasi objek perairan laut dangkal diantaranya yaitu terumbu karang, substrat, dan air. Pada tahun 2015 terumbu karang teridentifikasi sebanyak 9,05 ha, sedangkan pada tahun 2022 terumbu karang teridentifikasi sebanyak 5,05 ha. Dapat dilihat pada tabel 14 bahwa telah terjadi pengurangan terumbu karang pada tahun 2015 dan tahun 2022 sebanyak 4 ha. Faktor lingkungan yang berpengaruh secara langsung bagi kelangsungan hidup terumbu karang yaitu salinitas, kecerahan, suhu dan kedalaman perairan (Menteri Lingkungan Hidup, 2004). Sedangkan faktor lainnya yaitu akibat aktifitas manusia.

Pengurangan terumbu karang di lokasi penelitian diakibatkan oleh aktivitas-aktivitas masyarakat sekitar wilayah penelitian seperti adanya sampah, memancing, menginjak terumbu karang dan pencemaran perairan

seperti limbah yang diakibatkan adanya perkemahan (*camping*). Adapun penyebab terjadinya kerusakan terumbu karang yaitu pencemaran, sedimentasi, pariwisata seperti *snorkeling* dan *diving* serta pengerukan dan pembangunan pantai dan jalan punya andil cukup besar dalam memusnahkan terumbu karang, selain itu penebangan hutan secara liar (*illegal logging*) menyebabkan tidak ada lagi penahan air, sehingga semua bermuara ke sungai dan menyebabkan sedimentasi pantai sehingga terumbu karang dapat tertutup karena sedimentasi tersebut, dan pengambilan terumbu karang untuk souvenir juga memicu kerusakan terumbu karang (Yusapri, A., Thamrin, T., & Mulyadi, A. 2012). Selain itu pemicu utama kerusakan terumbu karang juga berpengaruh oleh aktivitas alam yaitu pemutihan karang (*Coral Bleaching*) penyebab utama pemutihan karang secara luas adalah kenaikan suhu permukaan laut dan tingginya intensitas cahaya matahari yang terjadi di Indonesia terjadi tahun 1998, bulan mei 2010 dan terjadi lagi pada puncak bulan juni tahun 2016. Dampak Coral Bleaching itu sendiri terjadi di perairan Nagari Sungai Pinang, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan. Terumbu karang memutih, kemudian mati dan ditumbuhi alga. Kematian massal terjadi di perairan Pulau Marak, Pulau Pagang, dan Pulau Pamutusan dan karang sepanjang perairan pesisir Nagari Sungai Pinang (Munzir, A., & Suryani, K. (2018).

Uji akurasi dilakukan dengan cara ground check lapangan dengan jumlah sampling sebanyak 23 titik, dari semua jumlah sampling terdapat 2 titik yang salah, ini terjadi karena kesalahan saat klasifikasi objek perairan laut dangkal.

Pada saat ground check lapangan diambil gambar lokasi keadaan lingkungan pada titik koordinat untuk dicocokkan dengan hasil klasifikasi dari citra satelit yang digunakan. Untuk menentukan berapa besar tingkat akurasi citra hasil ground check dapat dihitung dengan tabel confusion matrix, tingkat kebenaran intepretasi yang telah dilakukan sebesar 91,3%.

Berdasarkan kebijakan yang telah ditetapkan dalam Peraturan Badan Informasi Geospasial No.15 Tahun 2014 tentang uji ketelitian suatu perairan yaitu 85%, dimana nilai akurasi minimal 85% sehingga dapat di pastikan bahwa hasil intepretasi citra sebesar 91,3% telah memenuhi syarat. Adanya kesalahan yang terjadi pada kategori terumbu karang dan substrat, hal ini terjadi karena terdapat kesalahan pada proses pengklasifikasikan (Geospasial, B.I. 2004).

Manfaat penelitian pemetaan terumbu karang bagi manusia atau masyarakat sekitar yaitu berperan sebagai pelindung pantai dari hempasan ombak dan arus kuat, terumbu karang juga mempunyai nilai ekologis sebagai habitat, tempat mencari makan serta tempat berlindung bagi biota laut, dan sebagai sektor pariwisata. Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi masyarakat tentang keberadaan ekosistem terumbu karang yang memiliki nilai ekonomi tinggi, memahami pentingnya valuasi ekonomi sumberdaya terumbu karang di perairan Pulau Pamutusan dan sebagai bahan pengambilan kebijakan pemerintah dalam mengelola ekosistem terumbu karang di Pulau Pamutusan. Bagi pemerintah yaitu penelitian ini dapat menjadi bahan masukan bagi pemerintah daerah berkaitan dengan perannya dalam

mengawasi kelestarian ekosistem terumbu karang agar kerusakan terumbu karang bisa dihindari, selain itu bagi pemerintah penelitian ini juga bermanfaat untuk lebih memperkuat aturan untuk terumbu karang agar tidak ada lagi terumbu karang yang diambil secara ilegal dan penelitian ini diharapkan memberikan informasi, pengetahuan, dan wawasan mengenai terumbu karang. Sedangkan bagi kehidupan laut manfaat penelitian terumbu karang yaitu sebagai pelindung pesisir dan pantai, mengurangi pemanasan global dan sebagai tempat tinggal bagi hewan-hewan laut.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian mengenai sebaran terumbu karang menggunakan metode Algoritma Lyzenga di Pulau Pamutusan Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan, maka terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan antara lain sebagai berikut :

1. Berdasarkan peta hasil penelitian sebaran terumbu karang di Pulau Pamutusan, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan. Keberadaan terumbu karang tersebar di sekitar Pulau Pamutusan.
2. Luasan tutupan terumbu karang di Pulau Pamutusan menggunakan metode Algoritma Lyzenga mengalami pengurangan yaitu pada tahun 2015 luasan terumbu karang terdeteksi sekitar 9,05 ha sedangkan pada tahun 2022 luasan terumbu karang hanya sekitar 5,05 ha. Jadi pengurangan Terumbu Karang ini berkurang sekitar 4 ha pada kurun waktu 7 tahun terakhir.

6.2 Saran

Adapun saran yang ingin disampaikan peneliti adalah sebagai berikut:

1. Perlu penggunaan citra yang resolusi spasialnya tinggi dan lebih detail dari penelitian ini supaya dalam melakukan intepretasi lebih detail, akurat dan maksimal.

2. Mencoba menggunakan metode lainnya dalam mengaplikasikan terumbu karang selain metode algoritma lyzenga.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhimah, F., & Anna, A. N. (2018). *Analisis Kondisi Terumbu Karang dengan Pendekatan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi di Perairan Kemujan Taman Nasional Karimunjawa* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Amrillah, K., Adi, W., & Kurniawan, K. (2019). *Pemetaan Pemetaan sebaran Terumbu Karang di Perairan Pulau Kelapan, Kabupaten Bangka Selatan Berdasarkan Data Satelit Sentinel 2A*. *Journal of Tropical Marine Science*, 2(2), 59-70.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesisir Selatan, Kecamatan Koto XI Tarusan Dalam Angka 2022, Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesisir Selatan: 2022
- Burhan, B. (2005). *Metode Penelitian Kuantitatif Komunikasi Ekonomi dan Kebijakan Publik serta Ilmu-ilmu Sosial lainnya*. Jakarta: prenadamedia group.
- Geospasial, B. I. (2014). *Peraturan Kepala BIG Nomor 15 Tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar*. Badan Informasi Geospasial Bogor.
- Hidayah, A. N. (2020). *Sebaran Spasial Terumbu Karang Di Suwarnadwipa Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang*. *Jurnal Azimut*, 3(01), 28-36.
- Hidup, K. L. (2004). *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Lingkungan, B., Sekretariat, H., Kabupaten, D., & Selatan, P. (n.d.). *Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) Kabupaten Pesisir Selatan Tahun 2007*.
- Lillesand T.M, W.R. Kiefer. 1990. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*.
- Lumbantoruan, W. (2001). *Pendekatan geografi sebagai ciri khas ilmu geografi*. *Jurnal Pendidikan Science*, 25(03), 28-35.
- Munzir, A., & Suryani, K. (2018). *Transplantasi Karang Hias Untuk Mendukung Wisata Selam Di Nagari Sungai Pinang, Kabupaten Pesisir Selatan*. *Jurnal Vokasi*, 2(1), 60-65.