

PEMETAAN HABITAT PERAIRAN LAUT DANGKAL MENGUNAKAN *DRONE* DAN CITRA SENTINEL-2B DENGAN METODE OBIA DI PERAIRAN PULAU PARI

GHANI ERDIANSYAH MAHENDRATAMA



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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 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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemetaan Habitat Perairan Laut Dangkal menggunakan *Drone* dan Citra Sentinel-2B dengan Metode OBIA di Perairan Pulau Pari” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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

Ghani Erdiansyah Mahendratama
C5401201034



ABSTRAK

GHANI ERDIANSYAH MAHENDRATAMA. Pemetaan Habitat Perairan Laut Dangkal menggunakan *Drone* dan Citra Sentinel-2B dengan Metode OBIA di Perairan Pulau Pari. Dibimbing oleh Dr.Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil. dan Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, D.E.A.

Habitat bentik merupakan tempat hidup dan tempat berlindung berbagai jenis organisme perairan yang terdiri dari lamun, rumput laut, alga, karang mati, karang hidup dengan jenis-jenis substrat yang berbeda seperti pecahan karang, pasir dan lumpur. Habitat ini berpotensi mengalami perubahan sehingga perlu dilakukan pemantauan secara berkala, salah satunya dengan melakukan pemetaan habitat perairan laut dangkal menggunakan teknologi penginderaan jauh seperti citra satelit dan *drone*. Penelitian ini bertujuan mengklasifikasikan dan memetakan habitat bentik di perairan dangkal Pulau Pari menggunakan citra *drone* dan citra satelit dengan metode klasifikasi *object based image analysis* (OBIA). Sebanyak 1052 foto udara dengan resolusi 3.6 cm/piksel dan citra Sentinel-2B dengan resolusi spasial 10 m diolah menggunakan algoritma *support vector machine* (SVM). Hasil klasifikasi habitat bentik Pulau Pari didominasi oleh kelas lamun baik pada citra *drone* dan citra satelit dengan luas masing-masing 45.21 ha dan 76.06 ha dan kelas paling rendah untuk citra *drone* dan citra satelit adalah kelas makroalga dengan luas masing-masing 13.55 ha dan 10.01 ha. Hasil uji akurasi keseluruhan untuk citra *drone* dan citra satelit masing-masing 81.88% dan 71.01% dengan nilai koefisien kappa masing-masing 0.80 dan 0.70. Hasil uji akurasi dan koefisien kappa menyatakan bahwa hasil klasifikasi citra *drone* lebih baik daripada citra satelit serta resolusi spasial pada citra mempengaruhi nilai keakuratan.

Kata kunci: Bantik, *drone*, OBIA, satelit, SVM

ABSTRACT

GHANI ERDIANSYAH MAHENDRATAMA. Benthic Habitats Mapping in Pari Island, Kepulauan Seribu using Drone and Sentinel-2B Imagery with Object Based Image Analysis Method. Supervised by Dr.Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil. and Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, D.E.A.

Benthic habitats are living places and shelters for various types of aquatic organisms consisting of seagrass, seaweed, algae, dead corals, living corals with different types of substrates such as rubble, sand and mud. This habitat has the potential to change so it is necessary to be monitored regularly, one of them is by mapping shallow-water habitats using remote sensing technology such as satellite imagery and drone. This study aims to classify and map benthic habitats in the shallow waters of Pari Island using drone images and satellite images using the object based image analysis (OBIA) classification method. Total of 1052 aerial photographs with a resolution of 3.6 cm / pixel and Sentinel-2B images with a spatial resolution of 10 m were processed using the support vector machine (SVM) algorithm. The results of the classification of benthic habitat on Pari Island are dominated by the seagrass class both in drone images and satellite images with an area of 45.21 ha and 76.06 ha respectively and the lowest class for drone images and satellite images is the macroalgae class with an area of 13.55 ha and 10.01 ha respectively. The overall accuracy test results for drone imagery and satellite imagery were 81.88% and 71.01%, respectively and kappa coefficient result were 0.80 and 0.70 respectively. The results of the accuracy test and the kappa coefficient stated that the results of the classification of drone images were better than satellite images and the spatial resolution of the images affected the accuracy value.

Keywords: *Benthic, drone, OBIA, satellite, SVM*



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 2024
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.

PEMETAAN HABITAT PERAIRAN LAUT DANGKAL MENGUNAKAN *DRONE* DAN CITRA SENTINEL-2B DENGAN METODE OBIA DI PERAIRAN PULAU PARI

GHANI ERDIANSYAH MAHENDRATAMA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

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 University

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:

1. Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si.
2. Dr. Ayi Rahmat, S.Pi., M.Si.

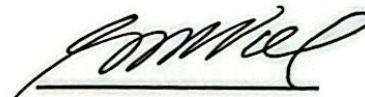
Judul Skripsi : Pemetaan Habitat Perairan Laut Dangkal menggunakan *Drone* dan Citra Sentinel-2B dengan Metode OBIA di Perairan Pulau Pari
Nama : Ghani Erdiansyah Mahendratama
NIM : C5401201034

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr.Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, D.E.A.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan:
Dr. Syamsul Bahri Agus, S.Pi., M.Si.
NIP 197207262005011002



Tanggal Ujian:
Selasa, 16 Juli 2024

Tanggal Lulus:



@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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan pada bulan Oktober 2023 sampai Juli 2024 ini yaitu "Pemetaan Habitat Perairan Laut Dangkal menggunakan *Drone* dan Citra Sentinel-2B dengan Metode OBIA di Perairan Pulau Pari". Pada kesempatan ini penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, terutama kepada:

1. Bapak Dr.Ir. James Parlindungan Panjaitan, M.Phil. dan Bapak Prof. Dr. Ir. Vincentius P. Siregar, D.E.A. selaku dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan dan masukan selama proses penelitian hingga skripsi selesai.
2. Bapak Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc selaku dosen pembimbing akademik, Bapak Prof. Dr. Ir. Jonson Lumban Gaol, M.Si. selaku penguji tamu, Bapak Riza Aitiando Pasaribu, S.Pi, M.Si selaku dosen gugus kendali mutu skripsi dan Bapak Dr. Ayi Rahmat S.Pi., M.Si. selaku perwakilan program studi.
3. Dosen serta Staf Tata Usaha Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan yang telah mendampingi dan memfasilitasi segala kegiatan perkuliahan.
4. Orangtua penulis Erigustama Mahendradani dan Dian Novita Rostanti, serta keluarga yang senantiasa membantu dan mendoakan kepada penulis sehingga bisa mengerjakan skripsi hingga akhir.
5. Rekan penulis, Revita Ramadhani Fitri yang telah mendoakan, kebersamai dan membantu proses pengambilan data hingga penulisan skripsi.
6. Nicky, Mba Ratna, Bang Farel, Bang Sony yang telah membantu dalam proses penelitian, penulisan skripsi, dan masukan kepada penulis.
7. Teman-teman Kontrakan elite, Warga Base 57, Asprak ISK, teman teman dari awal kader yaitu Nicky, Riyan, Dika, Ardi, kawan-kawan Internal Happy, kawan-kawan Jawir Naget dan Rifqi, kawan-kawan Anak Kutu Naufally dan Ais, serta KKN Wiromartan yang telah memberikan dukungan moral juga jasmani.
8. Keluarga Ilmu dan Teknologi Kelautan 57 (*Pterapogon kauderni*) dan abang mba warga yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis, serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ini.

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

Bogor, Juli 2024

Ghani Erdiansyah Mahendratama



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Akuisisi Data	5
2.5 Proses Fotogrametri	7
2.6 <i>Preprocessing</i> Citra	7
2.7 Koreksi Kolom Air	8
2.8 Segmentasi	9
2.9 Klasifikasi 2 Level	10
2.10 Uji Akurasi	11
III HASIL DAN PEMBAHASAN	13
3.1 Gambaran Umum Wilayah Pulau Pari	13
3.2 Ortofoto Citra Drone	13
3.3 Koreksi Citra Satelit	14
3.4 Koreksi Kolom Air	14
3.5 Segmentasi Citra	15
3.6 Hasil Klasifikasi 2 Level	15
3.7 Uji Akurasi Klasifikasi	19
IV SIMPULAN DAN SARAN	21
4.1 Simpulan	21
4.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25



DAFTAR TABEL

1	Spesifikasi <i>drone</i> DJI Phantom 4 Pro V2	4
2	Spesifikasi citra multispektral Sentinel-2	4
3	Parameter segmentasi citra <i>drone</i> dan citra satelit	9
4	Kategori <i>Kappa coefficient</i>	12
5	Rasio atenuasi citra Sentinel-2B akuisisi 29 Februari 2024	15
6	Luasan area habitat bentik Pulau Pari	18
7	Hasil uji akurasi <i>confusion matrix</i> citra <i>drone</i>	19
8	Hasil uji akurasi <i>confusion matrix</i> citra satelit	19

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian di Pulau Pari	3
2	Diagram alir proses pengolahan data	5
3	<i>Flight plan</i> Pulau Pari di wilayah Selatan	6
4	<i>Flight plan</i> Pulau Pari di wilayah Utara	6
5	<i>Flight plan</i> Pulau Pari di wilayah Timur	7
6	Skema klasifikasi habitat bentik	10
7	Citra foto udara Pulau Pari	13
8	(a) Tampilan citra sebelum koreksi atmosferik (b) Tampilan citra setelah koreksi atmosferik sebelum (c) Histogram citra sebelum koreksi atmosferik (d) Histogram citra setelah koreksi atmosferik	14
9	Segmentasi citra (a) level 1 <i>drone</i> skala 250 (b) level 2 <i>drone</i> skala 50 (c) level 1 Sentinel-2B skala 50 (d) level 2 Sentinel-2B skala 10	15
10	Peta <i>reef level</i> (a) citra <i>drone</i> (b) citra satelit	16
11	Peta sebaran habitat bentik (a) citra <i>drone</i> (b) citra satelit	17

DAFTAR LAMPIRAN

1	Titik klasifikasi	26
2	Titik uji akurasi	29
3	Foto pengamatan lapang	33
4	Koreksi Geometrik Citra	34
5	Foto perhitungan DII	35
6	Perhitungan SVM	36
7	Perhitungan <i>Confusion Matrix</i>	37
8	Perhitungan <i>Kappa Coefficient</i>	38