

**PEMETAAN HABITAT BENTIK MENGGUNAKAN UAV MELALUI  
PENDEKATAN BERBASIS OBJEK DAN ALGORITMA *RANDOM FOREST*  
*CLASSIFIER* DI PERAIRAN GILI LABAK SUMENEP**

**SKRIPSI**

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains (S. Si) pada program studi Ilmu Kelautan



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

**Disusun Oleh:**

**Mohammad Bagus Rizan Ardiansyah  
NIM: 09010421010**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**

**2024**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Mohammad Bagus Rizan Ardiansyah

NIM : 09010421010

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul: "Pemetaan Habitat Bentik Menggunakan Uav Melalui Pendekatan Berbasis Objek Dan Algoritma *Random Forest Classifier* Di Perairan Gili Labak Sumenep". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 15 Desember 2024

Yang menyatakan,



(M Bagus Rizan Ardiansyah)

NIM. 09010421010

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi

NAMA : MOHAMMAD BAGUS RIZAN ARDIANSYAH

NIM : 09010421010

JUDUL : PEMETAAN HABITAT BENTIK MENGGUNAKAN UAV  
MELALUI PENDEKATAN BERBASIS OBJEK DAN  
ALGORITMA *RANDOM FOREST CLASSIFIER* DI PERAIRAN  
GILI LABAK SUMENEP

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 10 Desember 2024

Dosen Pembimbing 1



(Dr. Andik Dwi Muttaqin S. T., M. T.)  
NIP. 198204102014031001

Dosen Pembimbing 2



(Mauludiyah M. T.)  
NUP. 201409003

## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Mohammad Bagus Rizan Ardiansyah ini telah dipertahankan di  
depan tim penguji  
di Surabaya, 18 Desember 2024

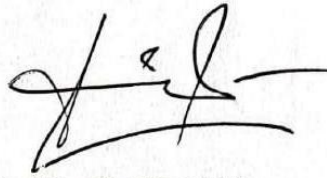
Mengesahkan,  
Dewan Penguji

Penguji I



(Abdul Halim. MHI)  
NIP. 197012082006041001

Penguji II



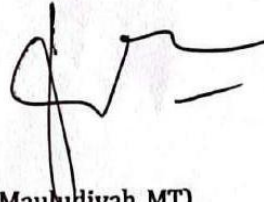
(Asri Sawiji. MT., M.Sc)  
NIP. 198706262014032003

Penguji III



(Dr. Andik Dwi Muttaqin. MT)  
NIP. 198204102014031001

Penguji IV



(Mauludiyah. MT)  
NUP. 20140900

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Sains dan  
Teknologi UIN Sunan Ampel  
Surabaya



(Dr. A. Saepul Hamdani. M.Pd)  
NIP. 196507312000031002



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Mohammad Bagus Rizan Ardiansyah  
NIM : 09010421010  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Ilmu Kelautan  
E-mail address : bagusrizan8@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi     Tesis     Desertasi     Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pemetaan Habitat Bentik Menggunakan Uav Melalui Pendekatan Berbasis Objek Dan Algoritma

*Random Forest Classifier* Di Perairan Gili Labak Sumenep

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 2 Januari 2025

Penulis

(Mohammad Bagus Rizan Ardiansyah)

## ABSTRAK

### PEMETAAN HABITAT BENTIK MENGGUNAKAN UAV MELALUI PENDEKATAN BERBASIS OBJEK DAN ALGORITMA *RANDOM FOREST* *CLASSIFIER* DI PERAIRAN GILI LABAK SUMENEP

Teknologi penginderaan jauh yang digunakan untuk pemetaan habitat bentik salah satunya adalah menggunakan metode *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) atau drone. UAV memiliki kemampuan dapat memperoleh resolusi Gambar yang tinggi hingga *centimeter*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis persentase tutupan, memetakan sebaran, serta tingkat akurasi dari penggunaan citra *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV) dalam mengetahui kondisi sebaran habitat bentik pada perairan Pulau Gili Labak Sumenep. Metode yang digunakan untuk perhitungan persentase tutupan habitat bentik menggunakan CPCe, sedangkan untuk klasifikasi menggunakan *Random Forest Classifier* dan untuk perhitungan uji akurasi menggunakan *Confusion Matrix*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebaran habitat bentik terbesar di bagian utara Pulau Gili Labak adalah pecahan karang 22%, pada bagian selatan didominasi oleh karang mati 44%, sedangkan pada bagian timur didominasi oleh lamun 70%, dan pada bagian barat didominasi oleh karang mati 39%. Hasil uji akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) yang paling baik pada skala segmentasi 50, yaitu sebesar 82%, dengan kelas yang paling dominan adalah luasan Karang keras seluas 27,32 Ha, Karang mati 13,13 Ha, Pasir 12,21 Ha, Lamun 10,77 Ha, Pecahan Karang 11,11 Ha, dan Alga memiliki luasan paling rendah yaitu 4,85 Ha.

Kata Kunci: *Confusion Matrix*, Habitat Bentik, *Random Forest*, UAV

## ABSTRACT

### **BENTHIC HABITAT MAPPING USING UAV THROUGH OBJECT-BASED AND ALGORTIMA RANDOM FOREST CLASSIFIER IN GILI LABAK SUMENEP**

Benthic habitats are composed of various types of organisms such as seaweed, seagrass, algae, hard corals, dead corals and substrate. One of the remote sensing technologies used for benthic habitat mapping is the Unmanned Aerial Vehicle (UAV). UAV have the ability to obtain high image resolution up to centimeters. The purpose of this study was to analyze the percentage of cover, map the distribution, and the level of accuracy of the use of Unmanned Aerial Vehicle (UAV) images in knowing the condition of benthic habitat distribution in the waters of Gili Labak Island Sumenep. The method used for calculating the percentage of benthic habitat cover using CPCe, while for classification using Random Forest Classifier and for calculation of accuracy test using Confusion Matrix. The results showed that the largest benthic habitat distribution in the northern part of Gili Labak Island was rubble 22%, in the southern part dominated by dead coral 44%, while in the eastern part dominated by seagrass 70%, and in the western part dominated by dead coral 39%. The best overall accuracy test results at a segmentation scale of 50, which is 82%, with the most dominant class being hard coral area of 27,32 Ha, dead coral 13,13 Ha, sand 12,21 Ha, seagrass 10,77 Ha, rubble 11,11 Ha, and algae has the lowest area of 4,85 Ha.

Keywords: *Confusion Matrix, Habitat Benthik, Random Forest, UAV*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Batasan Masalah .....	5
<b>BAB II</b> .....	<b>6</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Habitat Dasar Perairan Dangkal .....	6
2.1.1 Terumbu Karang .....	6
2.1.2 Lamun .....	8
2.1.3 Alga .....	9
2.1.4 Pasir .....	10
2.2 Penginderaan Jauh .....	11
2.3 Interpretasi Citra .....	11
2.4 Unmanned Aerial Vehicle .....	13
2.5 Random Forest Classifier .....	14



2.6	Penelitian Terdahulu .....	14
2.7	Integrasi Keilmuan.....	17
<b>BAB III.....</b>		<b>19</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>19</b>
3.1	Lokasi dan Data.....	19
3.2	Pengumpulan Data.....	20
3.2.1	Transek.....	20
3.2.2	Akuisisi Citra Drone.....	23
3.3	Analisis.....	24
3.3.1	CPCe.....	24
3.3.2	Integrasi Data GPS.....	25
3.3.3	Orthophoto.....	26
3.3.4	Koreksi Geometrik .....	27
3.3.5	Proses Klasifikasi Habitat Bentik.....	30
3.3.6	Uji Akurasi .....	35
3.3.7	Alur Penelitian .....	36
<b>BAB IV.....</b>		<b>38</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>38</b>
4.1	Persentase Tutupan Habitat Bentik.....	38
4.2	Klasifikasi Habitat Bentik.....	44
4.3	Uji Akurasi .....	54
<b>BAB V.....</b>		<b>59</b>
<b>PENUTUP .....</b>		<b>59</b>
5.1	Kesimpulan .....	59
5.2	Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>60</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Referensi Citra .....	12
Gambar 3.1. Lokasi Pengambilan Data Foto Transek .....	19
Gambar 3.2. Metode Foto Transek Georeferensi .....	20
Gambar 3.3. Pengambilan Data Drone Menggunakan Aplikasi DJI Tera.....	24
Gambar 3.4. Pengolahan Persentase Tutupan Menggunakan CPCE.....	25
Gambar 3.5. Proses Kalibrasi GPS dan Foto Transek.....	26
Gambar 3.6. Pengolahan Hasil Drone .....	27
Gambar 3.7. Perbandingan Hasil Koreksi GCP Menggunakan Google Satelite .....	29
Gambar 3.8. Hasil Perhitungan Nilai RMSE Errorr .....	29
Gambar 3.9. Skema Klasifikasi Habitat Bentik.....	30
Gambar 3.10. Proses Segmentasi Level 1.....	31
Gambar 3.11. Diagram Alur Penelitian .....	37
Gambar 4.1. Urutan Habitat Bentik Pada Stasiun Utara .....	38
Gambar 4.2. Urutan Habitat Bentik Pada Stasiun Timur.....	38
Gambar 4.3. Urutan Habitat Bentik Pada Stasiun Selatan .....	39
Gambar 4.4. Urutan Habitat Bentik Pada Stasiun Barat.....	39
Gambar 4.4. Persentase Tutupan Habitat Bentik.....	40
Gambar 4.5. Hasil Akuisisi Citra Drone Pada Lajur 1 .....	45
Gambar 4.6. Hasil Akuisisi Citra Drone Pada Lajur 2 .....	45
Gambar 4.7. Hasil Akuisisi Citra Drone Pada Lajur 3 .....	46
Gambar 4.8. Hasil Akuisisi Citra Drone Pada Lajur 4 .....	46
Gambar 4.9. Hasil Akuisisi Citra Drone Pada Lajur 5 .....	47
Gambar 4.10. Hasil Klasifikasi Segmentasi 50 .....	48
Gambar 4.11. Hasil Klasifikasi Segmentasi 70 .....	49
Gambar 4.12. Hasil Klasifikasi Segmentasi 100.....	50
Gambar 4.13. Luas Area Habitat Bentik Skala Segmentasi 50, 70, 100 .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu.....	14
Tabel 3.1. Kelas Habitat Bentik di Pulau Gili Labak.....	21
Tabel 3.2. Pembagian Titik Sampel Antara Observasi dan Uji Akurasi .....	23
Tabel 3.3. Komposit Warna Pada Tiap Kelas.....	34
Tabel 3.4. Uji Akurasi (Stehman, 1997).....	35
Tabel 4.1. Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang .....	41
Tabel 4.2. Kriteria Baku Kerusakan Padang Lamun.....	43
Tabel 4.3. Hasil Akuisisi Citra Drone .....	44
Tabel 4.4. Uji Akurasi Pada Segmentasi 50 .....	54
Tabel 4.5. Uji Akurasi Pada Segmentasi 70 .....	55
Tabel 4.6. Uji Akurasi Pada Segmentasi 100 .....	55

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

- Adji, A. S. (2022). Metode Geobia Dalam Klasifikasi Zona Geomorfologi Terumbu Karang Di Pulau Pombo. *Jge (Jurnal Geofisika Eksplorasi)*, 8(2), 93–102. <https://doi.org/10.23960/jge.v8i2.175>
- Astaman, I. D. M. K. P., Karang, I. W. G. A., Hendrawan, I. G., & Setiawan, K. T. (2021). Pemetaan Habitat Dasar Perairan Dangkal Menggunakan Citra Satelit Spot-7 Di Pulau Nusa Lembongan, Bali. *Journal Of Marine And Aquatic Sciences*, 7(2), 184. <https://doi.org/10.24843/jmas.2021.v07.i02.p07>
- Bano, V. S., & Khakhim, N. (2016). Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh Untuk Pemetaan Terumbu Karang Di Teluk Tomini Bagian Kota Gorontalo. *Jurnal Bumi Indonesia*, 5(3), 1–9. <https://www.neliti.com/publications/228381/pemanfaatan-citra-penginderaan-jauh-untuk-pemetaan-terumbu-karang-di-teluk-tomin#cite>
- Breiman, L. (2001). Random Forests. *Machine Learning*, 45(1), 5-32. [Doi:1023/A:1010933404324](https://doi.org/10.1023/A:1010933404324).
- Hartoni, Siregar, V. P., Wouthuyzen, S. A. M., & Agus, S. B. (2022). Object Based Classification Of Benthic Habitat Using Sentinel 2 Imagery By Applying With Svm Dan Random Forest Algorithms In Shallow Waters Of Kepulauan Seribu, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(1), 514–520. <https://doi.org/10.13057/biodiv/D230155>
- Hasan, M., Kabir, B., Prodhon, S. R., & Sand, C. (2024). The Physical And Mechanical Properties Of Coral Sand Abstract: Geotechnical Engineering. *European Journal Of Theoretical And Applied Sciences*, 2(1), 313–337. [https://doi.org/10.59324/ejtas.2024.2\(1\).27](https://doi.org/10.59324/ejtas.2024.2(1).27)
- Hidayat, A. M., Michelia, M., Vincentius, P. S., & Gathot, W. (2018). Pemetaan Habitat Bentik Perairan Dangkal Pulau Opak Berbasis Objek Dan Pikel Menggunakn Citra Satelit Spot-7. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh*, 5, 327–343.
- Ilyas, T. P., Nababan, B., Madduppa, H., & Kushardono, D. (2020). Pemetaan Ekosistem Lamun Dengan Dan Tanpa Koreksi Kolom Air Di Perairan Pulau Pajenekang, Sulawesi Selatan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(1), 9-23.

- Insafitri, Nurahemma, E., & Nugraha, W. A. (2021). Dampak Snorkeling Terhadap Porsen Tutupan Terumbu Karang Di Pulau Gili Labak Sumenep Madura. *Jurnal Buletin Oseanografi Marina*, 10(2), 151–161. <https://doi.org/10.14710/Buloma.V10i2.30160>
- Januardi, R., Agus, H., & Pujiono, W. P. (2016). Analisis Habitat Dan Perubahan Luasan Terumbu Karang Di Pulau Menjangan Besar, Kepulauan Karimunjawa Menggunakan Citra Satelit. *Management Of Aquatic Resources (Maquares)*, 5(4), 302–310.
- Karang, I. W. G. A., I Dewa, M. K. P. A., I Wayan, M. D. N., & I Gede, H. (2019). Pemetaan Habitat Perairan Dangkal Di Kawasan Padat Wisata Tanjung Benoa Bali Menggunakan Data Remote Sensing. *Jurnal Ecotrophic*, 132(2), 227–237. <https://scihub.copernicus.eu/citra>
- Kepel, R. C., Maria, D., & Mantiri, H. (2019). Biodiversitas Makroalga Di Perairan Pesisir Kora-Kora, Kecamatan Lembean Timur, Kabupaten Minahasa. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7(2), 383–393.
- Kurniawati, E., Vincentius, S., & I Wayan, N. (2020). Klasifikasi Habitat Perairan Dangkal Berbasis Objek Menggunakan Citra Worldview 2 Dan Sentinel 2b Di Perairan Kepulauan Seribu. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(2), 421–436.
- Lubis, M. Z., Gustin, O., Anurogo, W., Kausarian, H., Anggraini, K., & Hanafi, A. (2017). Penerapan Teknologi Pengideraan Jauh Di Bidang Pesisir Dan Lautan. *Oseana*, 42(3), 56–64. <https://doi.org/10.14203/Oseana.2017.Vol.42no.3.85>
- Luthfi, O. M., Pangaribuan, S., & Syarif, D. (2019). Kondisi Substrat Dasar Perairan Cagar Alam Pulau Sempu, Kabupaten Malang. *Journal Of Marine And Aquatic Sciences*, 5(1), 77–83. <https://doi.org/10.24843/Jmas.2019.V05.I01.P09>
- Mastu, L. O. K., Bisman, N., & James, P. (2018). Pemetaan Habitat Bentik Berbasis Objek Menggunakan Citra Sentinel-2 Di Perairan Pulau Wangi-Wangi Kabupaten Wakatobi. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(2), 381–396.
- Meliala, A. C., Sitorus, H., & Harahap, Z. A. (2016). Studi Tutupan Dan Kerapatan Lamun Di Desa Sitardas Kecamatan Badiri Kabupaten Tapanuli Tengah. *Manajemen Sumberdaya Perairan*, 1(1), 1–11.

- Muhidin, Yulianda, F. & Zamani, N.P. 2017. Impact Of Snorkeling And Diving To Coral Reef Ecosystem. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*. 9(1):315-326. Doi: 10.292 44/Jitkt.V9i1.17944.
- Muhsoni, F.F. 2017. Potensi Dan Pengelolaan Pulau Gili Labak (Dan Kajian Pulau Di Sumenep). Bangkalan: Utm Press. 161 Hlm
- Nababan, B., Mastu, L.O.K., Idris, N.H., Panjaitan, J.P. (2021). Shallow-Water Benthic Habitat Mapping Using Drone With Object Based Image Analyses. *Remote Sensing*, 13, 4452.
- Nayyiroh, D. Z., & Muhsoni, F. F. (2022). Evaluasi Kondisi Terumbu Karang Di Pulau Gili Labak Kabupaten Sumenep. *Juvenil*, 3(4), 125–133.
- NU, Q. (2024). Q.S. Ar - Rum Ayat 41, Q.S. An - Nahl Ayat 14, dan Q.S. Al - A'Raf Ayat 56. NU Qur'an Online. <https://quran.nu.or.id>.
- Nugroho, A., Bisman, N., James, P., & Syamsyul, A. (2024). Pemetaan Habitat Benthik Berbasis Objek Menggunakan Drone Di Perairan Pulau Gili Labak , Sumenep Object-Based Benthic Habitat Mapping Using Drones In The Waters Of Gili. *Jurnal Kelautan*, 17(1), 29–42.
- Oleksyn, S., Tesetto, L., Raoult, V., Joyce, K.E., Williamson, J.E. (2021). Going Batty: The Challenges And Opportunities Of Using Drones To Monitor The Behaviour And Habitat Use Of Rays. *Drones*. 5,12.
- Prawoto, C. D., & Hartono. (2022). Pemetaan Habitat Benthik Dengan Citra Multispektral Sentinel-2a Di Perairan Pulau Menjangan Kecil Dan Menjangan Besar, Kepulauan Karimunjawa. *Journal Of Marine Research*, 1(1), 1–10.
- Purwadhi, S. H., & Sanjoto, T. B. (2008). *Pengantar Interpretasi Citra Penginderaan Jauh*.
- Purwanto, A. D., Ibrahim, A., Ulfa, A., Parwati, E., & Supriyono, A. (2022). Pengembangan Model Identifikasi Habitat Benthik Menggunakan Pendekatan Segmentasi Object-Based Image Analysis (Obia) Dan Algoritma Machine Learning (Studi Kasus: Pulau Pari, Kepulauan Seribu). *Jurnal Kelautan Nasional*, 17(2), 131. <https://doi.org/10.15578/jkn.V17i2.10377>
- Putri, R. A. (2024). *Pemodelan Algoritma Random Forest Untuk Klasifikasi Log Access Jenis Domain Pada Pandi ( Pengelola Nama Domain Internet Indonesia ) Untuk Klasifikasi Log Access Jenis Domain Pada Pandi (*

*Pengelola Nama Domain Internet Indonesia ).*

- Putu, I. G., Arri, B., Nyoman, I. D., Putra, N., & Giri, I. N. (2023). Pemetaan Sebaran Habitat Dasar Perairan Laut Dangkal Menggunakan Citra Sentinel-2a Di Teluk Gilimanuk. *Journal Of Marine And Aquatic Sciences*, 9(1), 18–28.
- Raber, G.T., Schill,S.R. (2019). Reef Rover: A Low-Cost Small Autonomous Unmanned Surface Vehicle (Usv) For Mapping And Monitoring Coral Reefs. *Drones*, 3, 38.
- Rahmani, E., Gede, I. W., Karang, A., Nyoman, I. D., & Putra, N. (2022). Pemetaan Habitat Bentik Menggunakan Citra Sentinel-2a Dan Unmanned Aerial Vehicle ( Uav ) Di Perairan Pemuteran , Bali. *Journal Of Marine Research And Technology*, 5(1), 29–39.
- Resdiana, E., Widyastuti, E. (2019). Etika Perencanaan Pariwisata (Studi Pengembangan Pariwisata Pulau Gili Labak Sumenep Jawa Timur). *Jurnal Studi Manajemen Dan Bisnis*, 6(1), 35-42.
- Roelfsema, C. (2010). Integrating Field Data With High Spatial Resolution Multispectral Satellite Imagery For Calibration And Validation Of Coral Reef Benthic Community Maps. *Journal Of Applied Remote Sensing*, 4(1), 043527. <https://doi.org/10.1117/1.3430107>
- Sari, C. A., Achmad, F. S., Bayu, P., & Abdullah, S. (2020). Pemetaan Habitat Bentik Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2a Di Pulau Liki , Papua ( Benthic Habitat Mapping Using Sentinel-2a Satellite Imagery On Liki Island , Papua ). *Jurnal Penginderaan Jauh*, 17(1), 33–42.
- Sari, C. A., & Syah, A. F. (2021). Pemetaan Habitat Bentik Pulau Salarangan Menggunakan Metode Object-Based Image Analysis. *Journal Of Science And Technology*, 14(1), 114–120.
- Sastia Sari, S., Arief Nurahman, Y., & Helena, S. (2022). Pemetaan Sebaran Terumbu Karang Pulau Kabung Menggunakan Citra Satelit Multi Resolusi. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 5(2), 71–78. [Http://jurnal.untan.ac.id/index.php/lksarietal](http://jurnal.untan.ac.id/index.php/lksarietal),
- Srimariana, E. S., Mujizat, K., Dea, F. L., & Aditya, H. N. (2020). Keanekaragaman Dan Potensi Pemanfaatan Makroalga Di Pesisir Pulau Tunda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (Jipi)*, 25(1), 138–144. <https://doi.org/10.18343/jipi.25.1.138>

- Sugara, A., Citra, A. S., Ari, A., Esty, K., Ully, W., & Robin, S. (2022). Pemetaan Habitat Benthik Berbasis Pixel Perairan Dangkal Di Di Pulau Sebaru Besar Kepulauan Seribu Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2a ( Shallow Water Benthic Habitat Mapping Based On Pixel In Sebaru Besar Island Of The Kepulauan Seribu Using Sentinel-2a. *Majalah Ilmiah Globe*, 24(2), 73–80.
- Sugara, A., Vincentius, S., & Syamsyul, A. (2020). Klasifikasi Habitat Benthik Perairan Dangkal Dari Citra Worldview-2 Menggunakan Data In-Situ Dan Drone. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(1), 135–150.
- Suryono, S., Ambariyanto, A., Munasik, M., Ario, R., Pratikto, I., Taufiq-Spj, N., Canavaro, S. V., Anggita, T., Prayogi, P., & Supryhatun, E. (2022). Perubahan Luas Terumbu Karang Di Pulau Panjang, Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25(3), 337–344. <https://doi.org/10.14710/jkt.V25i3.10249>
- Wahidin, N., & Rommy, A. (2018). Pemetaan Substrat Dasar Perairan Dangkal Menggunakan Drone Komersial Dan Teknik Fotogrametri. *Seminar Nasional Inovasi Iptek Perikanan Dan Kelautan I*, 1, 621–633.
- Wijaya, N. I., Diarsvitri, W., Subur, J., & Herman, H. (2023). Pengembangan Wisata Bahari Pulau Gili Labak Melalui Digital Marketing. *As-Sidanah*, 5(1), 250–264. <https://doi.org/10.35316/Assidanah.V5i1.250-264>
- Zubra, N. (2018). *Pengenalan Padang Lamun, Suatu Ekosistem Yang Terlupakan*.
- Zurba, N. (2019). *Pengenalan Terumbu Karang, Sebagai Pondasi Utama Laut Kita*.