

**PEMANFAATAN INDEKS KESESUAIAN DAN DAYA DUKUNG KAWASAN  
DALAM RENCANA PENGEMBANGAN PARIWISATA BERKELANJUTAN  
DI PULAU KELAGIAN BESAR  
(STUDI KASUS EKOWISATA TERUMBU KARANG)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**OBY NUR PRATAMA  
NPM 2015011093**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

## ABSTRAK

### **PEMANFAATAN INDEKS KESESUAIAN DAN DAYA DUKUNG KAWASAN DALAM RENCANA PENGEMBANGAN PARIWISATA BERKELANJUTAN DI PULAU KELAGIAN BESAR (STUDI KASUS EKOWISATA TERUMBU KARANG)**

Oleh

**OBY NUR PRATAMA**

Pulau Kelagian Besar terkenal sebagai destinasi snorkeling dan *diving* dengan keberagaman biota laut dan terumbu karangnya. Akan tetapi, pengelolaan Pulau Kelagian Besar belum mencapai tingkat yang optimal untuk menjadi tempat wisata bahari. Tujuan penelitian adalah menganalisis indeks kesesuaian wisata dan daya dukung kawasan terumbu karang, serta kebutuhan infrastruktur pendukung. Metode yang digunakan adalah *purposive sampling* dan observasi kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan indeks kesesuaian snorkeling dan *diving* masing-masing adalah 1,375 dan 1,675, dengan daya dukung kawasan yang dapat menampung 653 orang dan 280 orang. Infrastruktur pendukung masih perlu pengembangan untuk meningkatkan pengalaman wisatawan, termasuk fasilitas akomodasi, akses transportasi, dan sarana rekreasi. Kesimpulan adalah nilai indeks kesesuaian wisata termasuk kategori tidak sesuai (S3), dan daya dukung kawasan cukup baik, namun infrastruktur masih belum memadai sehingga perlu dilakukan transplantasi terumbu karang, peletakan *reef ball*, dan pembangunan infrastruktur pendukung.

Kata Kunci: Snorkeling; Diving; IKW; DDK; Infrastruktur

## **ABSTRACT**

### **UTILIZATION OF SUITABILITY INDEX AND CARRYING CAPACITY IN SUSTAINABLE TOURISM DEVELOPMENT PLANNING IN PULAU KELAGIAN BESAR (CASE STUDY OF CORAL REEF ECOTOURISM)**

By

**OBY NUR PRATAMA**

Kelagian Besar Island is renowned as a snorkeling and diving destination with diverse marine life and coral reefs. The study aims to analyze the tourism suitability index and the carrying capacity of the coral reef area, as well as the supporting infrastructure needs. The methods used were purposive sampling and qualitative observation. The research results show that the suitability indices for snorkeling and diving are 1.375 and 1.675, respectively, with the area's carrying capacity able to accommodate 653 and 280 people. The supporting infrastructure still requires development to enhance tourist experiences, including accommodation facilities, transportation access, and recreational amenities. The conclusion is that the tourism suitability index is in the unsuitable category (S3), and the carrying capacity is quite good, but the infrastructure is still inadequate. Therefore, coral reef transplantation, reef ball placement, and the development of adequate supporting infrastructure are needed.

KeyWords: Snorkeling; Diving; IKW; DDK; Infrastucture

**PEMANFAATAN INDEKS KESESUAIAN DAN DAYA DUKUNG KAWASAN  
DALAM RENCANA PENGEMBANGAN PARIWISATA BERKELANJUTAN  
DI PULAU KELAGIAN BESAR  
(STUDI KASUS EKOWISATA TERUMBU KARANG)**

**Oleh**

**OBY NUR PRATAMA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA TEKNIK**

**Pada**

**Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

Judul Skripsi

**: PEMANFAATAN INDEKS KESESUAIAN DAN  
DAYA DUKUNG KAWASAN DALAM RENCANA  
PENGEMBANGAN PARIWISATA  
BERKELANJUTAN DI PULAU KELAGIAN  
BESAR (STUDI KASUS EKOWISATA  
TERUMBU KARANG)**

Nama Mahasiswa

**: Oby Nur Pratama**

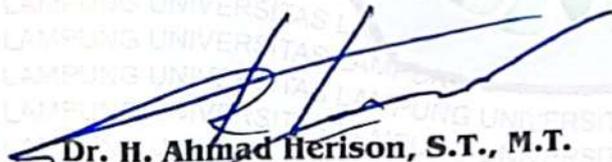
Nomor Pokok Mahasiswa : 2015011093

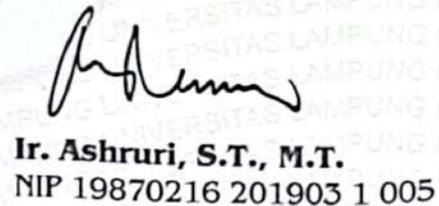
Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

**MENYETUJUI**

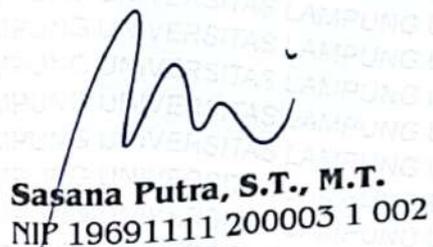
1. Komisi Pembimbing

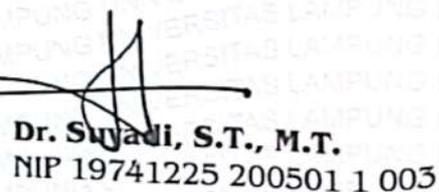
  
**Dr. H. Ahmad Herison, S.T., M.T.**  
NIP 19691030 200003 1 001

  
**Ir. Ashruri, S.T., M.T.**  
NIP 19870216 201903 1 005

2. Ketua Jurusan Teknik Sipil

3. Ketua Program Studi Teknik Sipil

  
**Sasana Putra, S.T., M.T.**  
NIP 19691111 200003 1 002

  
**Dr. Sujadi, S.T., M.T.**  
NIP 19741225 200501 1 003

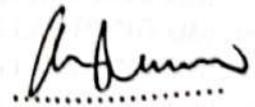
## MENGESAIKAN

### 1. Tim Penguji

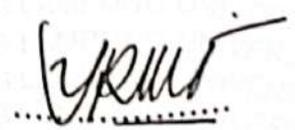
Ketua : **Dr. H. Ahmad Herison, S.T., M.T.**



Sekretaris : **Ir. Ashruri, S.T., M.T.**



Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. Hj. Yuda Romdania, S.T., M.T.**



### 2. Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. )**  
NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **19 Agustus 2024**

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan sebenarnya bahwa:

1. Skripsi yang berjudul Pemanfaatan Indeks Kesesuaian dan Daya Dukung Kawasan Dalam Rencana Pengembangan Pariwisata Berkelanjutan di Pulau Kelagian Besar (Studi Kasus Ekowisata Terumbu Karang). Dalam pengerjaan skripsi tersebut, saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut dengan plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah tersebut diserahkan sepenuhnya kepada para dosen peneliti tersebut dan Universitas Lampung.

Atas pernyataan di atas, jika di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, Oktober 2024

Pembuat Pernyataan



Oby Nur Pratama

2015011093

## RIWAYAT HIDUP

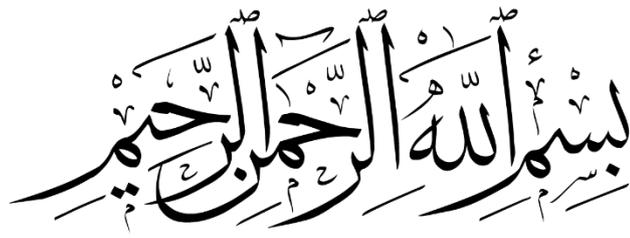


Penulis bernama lengkap Oby Nur Pratama, lahir di Pringsewu, 24 Juli 2002. Penulis adalah anak pertama dari 2 bersaudara pasangan Bapak Nurhayadi dan Ibu Iin Rahayu.

Jenjang pendidikan penulis diawali dengan RA Al Mujahidin Cipanas pada tahun 2007, setelahnya SD Negeri 3 Talang Padang pada tahun 2014, MTsN 2 Tanggamus pada tahun 2017, SMA Negeri 1 Pringsewu pada tahun 2020. Dan penulis tercatat menjadi mahasiswa Teknik Sipil Universitas Lampung pada tahun 2020, dengan jalur masuk adalah SNMPTN. Selain itu penulis memiliki pengalaman Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari di Kabupaten Pesisir Barat, Pekon Asahan Way Sindi pada tahun 2023. Penulis juga melakukan Kerja Praktik (KP) di Proyek Pergantian Jembatan Way Sekampung (Lama) Lampung Selatan, selama 3 Bulan pada tahun 2023. Selanjutnya penulis mengambil tugas akhir dengan judul skripsi Pemanfaatan Indeks Kesesuaian dan Daya Dukung Kawasan Dalam Rencana Pengembangan Pariwisata Berkelanjutan di Pulau Kelagian Besar (Studi Kasus Ekowisata Terumbu Karang)''.

Selama menjadi Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Lampung, penulis juga aktif dalam berbagai kegiatan seperti menjadi anggota Departemen Keolahragaan dan Kerohanian pada Himpunan Teknik Sipil (HIMATEKS) Pada Tahun 2022, dan pada tahun 2023 menjadi Ketua Divisi Kerohanian Departemen Keolahragaan dan Kerohanian HIMATEKS.

## PERSEMBAHAN



Tulisan ini ku persembahkan kepada:

Ayahku Nurhayadi, dan Ibuku tersayang Iin Rahayu,  
yang selama ini telah merawatku,  
dan selalu mengajarku banyak hal dalam hidup

Adikku Bima Khaerul Faiq, terimakasih atas segala dukungan dan doanya.

Almamater tercinta “Universitas Lampung”

## **MOTTO**

*“Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”*

*(Asy-Syarh : 8)*

*“You have to fight to reach your dream,  
You have to sacrifice and work hard for it”*

*(Lionel Andrés Messi)*

*“Every wound will shape me, every scar will build my throne”*

*(Bring Me the Horizon - Throne)*

## SANWANCANA

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah Swt yang telah memberikan segala limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul **“Pemanfaatan Indeks Kesesuaian dan Daya Dukung Kawasan Dalam Rencana Pengembangan Pariwisata Berkelanjutan di Pulau Kelagian Besar (Studi Kasus Ekowisata Terumbu Karang)”** sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.

Dengan kerendahan hati yang tulus penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A, I.P.M., ASEAN Eng., Rektor Universitas Lampung yang telah berkontribusi membangun Universitas Lampung dan memfasilitasi mahasiswa dalam penyusunan skripsi.
2. Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., Dekan Fakultas Teknik, Universitas Lampung yang telah memfasilitasi penulis menyelesaikan skripsi ini.
3. Sasana Putra, S.T., M.T., Ketua Jurusan Teknik Sipil, Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis menyelesaikan skripsi ini.
4. Sasana Putra, S.T., M.T., Ketua Prodi Teknik Sipil, Universitas Lampung yang telah memfasilitasi penulis menyelesaikan skripsi ini.
5. Dr. H. Ahmad Herison, S.T., M.T., Dosen Pembimbing Utama yang senantiasa meluangkan waktunya dalam memberikan bimbingan dan masukan, yang luar biasa untuk penyempurnaan skripsi ini.
6. Ir. Ashruri, S.T., M.T., Dosen Pembimbing Kedua, yang telah senantiasa meluangkan waktunya memberi bimbingan, saran, juga nasihat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
7. Dr. Hj. Yuda Romdania, S.T., M.T., Dosen Penguji dan Pembimbing Akademik, yang telah senantiasa meluangkan waktunya memberi bimbingan,

saran dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan kepada penulis, serta seluruh karyawan jurusan atas bantuannya selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
9. Kedua orang tua ku, Nurhayadi dan Iin Rahayu yang telah memberikan segala dukungan dan doanya, sehingga penulis sampai dititik ini.
10. Adikku Bima Khaerul Faiq, yang selalu memberikan dukungan dan memberikan warna yang indah untuk perjalanan hidup ini.
11. Anak-anak terumbu karang, yang telah berjuang bersama-sama untuk pengambilan data dilokasi penelitian dan menyelesaikan skripsi hingga akhir.
12. Keluarga Cemara, yang telah menemani selama hampir empat tahun dan senantiasa memberikan motivasi untuk menjadi lebih baik.
13. Seluruh teman teman Kuorum Seminar yang selalu mendukung dan berpartisipasi dalam kegiatan seminar.
14. Keluarga besar Teknik Sipil 2020 Universitas Lampung terima kasih atas kebersamaan dan dukungan yang diberikan selama ini.
15. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam kelancaran penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan masih jauh dari kata sempurna, sehingga saran dan masukan membangun diperlukan oleh penulis agar laporan sempurna di kemudian hari. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, Oktober 2024

Penulis

Oby Nur Pratama

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>SANWANCANA .....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Masalah .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Kerangka Pikir Penelitian .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Penelitian Terdahulu ( <i>State of The Art</i> ) .....	6
2.2. Ekosistem Terumbu Karang .....	10
2.2.1. Daya Tarik Terumbu Karang .....	14
2.2.2. Bentuk Pertumbuhan Karang .....	14
2.3. Ekowisata Bahari .....	15
2.4. Indeks Kesesuaian Wisata .....	16
2.5. Daya Dukung Kawasan Wisata .....	18
2.6. Infrastruktur Pendukung Kawasan Wisata .....	20
2.7. Peta Rupa Bumi Indonesia .....	25
2.8. Citra Satelit Sentinel-2A .....	25
2.9. Program ArcGIS .....	26
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Lokasi Penelitian .....	28
3.2 Peralatan dan Material Penelitian .....	29
3.3 Metode Pengambilan Data .....	29
3.4 Analisis Data .....	33
3.4.1. Analisis Indeks Kesesuaian Wisata (IKW) .....	33
3.4.2. Analisis Daya Dukung Kawasan .....	37
3.4.3. Kesesuaian Infrastruktur Pendukung Kawasan Ekowisata ....	38
3.5 Pengolahan Data Spasial .....	38

3.6 Diagram Alir Penelitian .....	42
-----------------------------------	----

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Analisis Indeks Kesesuaian Wisata Snorkeling .....	45
4.2. Analisis Indeks Kesesuaian Wisata <i>Diving</i> .....	52
4.3. Analisis Daya Dukung Kawasan .....	56
4.4. Kesesuaian Infrastruktur Pendukung Kawasan Ekowisata .....	58
4.4.1. Potensi Objek Wisata .....	59
4.4.2. Infrastruktur Pendukung Ekowisata .....	61
4.5. Rekomendasi Pengembangan Infrastruktur Pendukung .....	64
4.6. Rekomendasi Perencanaan Infrastruktur Pendukung .....	66
4.7. Perencanaan Infrastruktur Pendukung .....	66
4.7.1. Perencanaan Dermaga .....	66
4.7.2. Perencanaan Resto dan Kafe .....	77

#### **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	89
5.2. Saran .....	90

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian .....	5
2. Terumbu karang bercabang ( <i>branching</i> ) .....	12
3. Terumbu karang padat ( <i>massive</i> ) .....	12
4. Terumbu karang mengerak ( <i>encrusting</i> ) .....	12
5. Terumbu karang lembaran ( <i>foliose</i> ) .....	13
6. Terumbu karang jamur ( <i>mushroom</i> ) .....	13
7. Terumbu karang api ( <i>millepora</i> ) .....	13
8. Peta lokasi penelitian .....	28
9. <i>Underwater camera</i> .....	30
10. <i>Roll meter</i> .....	30
11. <i>Secchi disk</i> .....	30
12. <i>Scuba diving</i> .....	31
13. Botol dan tali .....	31
14. Kertas <i>newtop</i> .....	31
15. Bagan alir metode pengambilan data .....	33
16. Layar awal program Arcgis .....	39
17. <i>Input data</i> .....	40
18. <i>Layout view</i> .....	40
19. Pembuatan KOP peta .....	41
20. Isi atribut peta .....	41
21. Diagram alir penelitian .....	42
22. Dermaga ketapang .....	44
23. Kapal kayu .....	44
24. <i>Speed boat</i> .....	44
25. Ekowisata snorkeling .....	45
26. Ekowisata <i>diving</i> .....	45

27. Peta kesesuaian wisata snorkeling Pulau Kelagian Besar .....	52
28. Peta kesesuaian wisata <i>diving</i> Pulau Kelagian Besar .....	55
29. Peta sebaran terumbu karang Pulau Kelagian Besar .....	58
30. Dermaga .....	62
31. Penginapan .....	62
32. Toilet Umum .....	62
33. Musholla .....	63
34. Toko .....	63
35. Gazebo .....	63
36. Pusat Informasi .....	64
37. Masterplan Pulau Kelagian Besar .....	73
38. Peta batimetri Pulau Kelagian Besar .....	73
39. Denah rencana dermaga .....	74
40. Rencana peletakan balok dermaga .....	74
41. Potongan A-A dermaga .....	75
42. Potongan B-B dermaga .....	75
43. Potongan bangunan exist dermaga .....	76
44. Denah dan detail tangga dermaga .....	76
45. detail-detail dermaga .....	77
46. Desain 3D resto dan kafe .....	83
47. Denah resto dan kafe .....	84
48. Potongan A-A resto dan kafe .....	84
49. Tampak depan resto dan kafe .....	85
50. Tampak belakang resto dan kafe .....	85
51. Tampak samping kiri resto dan kafe .....	86
52. Tampak samping kanan resto dan kafe .....	86
53. Detail pondasi kanan resto dan kafe .....	87

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. IKW Kategori Snorkeling .....	21
2. IKW Kategori Diving .....	22
3. Potensi Ekologis Pengunjung (K) dan Luas Area Kegiatan (Lr) .....	22
4. Prediksi Waktu yang dibutuhkan untuk setiap Kegiatan Wisata .....	23
5. Faktor Penilaian Objek Wisata .....	23
6. Kategori Kelas Potensi Objek Wisata .....	24
7. Peralatan dan Material Penelitian .....	29
8. Persentase Tutupan Karang .....	48
9. Hasil Pengukuran Kecepatan Arus Kawasan Snorkeling di Pulau Kelagian Besar .....	48
10. Jenis Lifeform di Pulau Kelagian Besar .....	49
11. Jenis Ikan Karang di Pulau Kelagian Besar .....	50
12. Kecerahan Perairan Terumbu Karang untuk Kegiatan snorkeling di Pulau Kelagian Besar .....	50
13. Hasil Pengukuran Kedalaman Perairan Kawasan Wisata Terumbu Karang di Pulau Kelagian Besar .....	50
14. Perhitungan Indeks Kesesuaian Wisata Kategori Snorkeling .....	51
15. Perhitungan Indeks Kesesuaian Wisata Kategori <i>Diving</i> .....	54
16. Data Perhitungan Daya Dukung Kawasan .....	57
17. Hasil Perhitungan Daya Dukung Kawasan .....	57
18. Potensi Objek Wisata Pulau Kelagian Besar .....	59
19. Kondisi Infrastruktur yang ada di Pulau Kelagian Besar .....	64
20. Rencana Anggaran Biaya Dermaga .....	71
21. Rencana Anggaran Biaya Resto & Kafe .....	82

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Terumbu karang merupakan ekosistem utama di perairan pesisir dan laut tropis dengan kekayaan biodiversitas dan produktivitas tinggi, karena itu terumbu karang memiliki peran yang signifikan (Widhiatmoko *et al.*, 2020; Herison *et al.* 2021). Sebagai habitat yang sangat dominan di perairan pesisir dan pulau-pulau kecil Indonesia, terumbu karang tidak hanya berfungsi sebagai tempat tinggal bagi berbagai biota laut, tetapi juga sebagai objek wisata snorkeling dan *diving* yang menakjubkan (Simarankir *et al.*, 2021; Herison, 2024). Wisata terumbu karang dapat memberikan manfaat ekonomis yang seimbang dengan pelestarian lingkungan, menciptakan pengalaman yang tak terlupakan sambil berkontribusi pada konservasi kehidupan laut yang sangat berharga (Witomo *et al.*, 2020; Nugraha & Insafitri, 2023). Salah satu tempat yang memiliki wisata terumbu karang ada Pulau Kelagian Besar.

Pulau Kelagian Besar yang terletak di Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung, menawarkan pesona bawah laut yang telah diakui secara luas sebagai destinasi wisata terutama dalam kegiatan menyelam (Fadhil, 2021). Daya tarik pulau ini terletak pada keberagaman biota laut dan keadaan terumbu karang yang sehat (Setiawan, 2022). Keberadaan pulau ini memberikan kontribusi positif terhadap konservasi lingkungan dan ekonomi masyarakat lokal. Dengan luas yang terbilang kecil, pulau tersebut memiliki potensi besar sebagai model keberlanjutan dalam pengelolaan sumber daya alam dan pengembangan wisata bahari. Wisata bahari tidak hanya bersifat ekonomis, melainkan juga memiliki sifat ekologis (Nugroho *et al.*, 2022; Suhardono *et al.*, 2023). Wisata bahari seharusnya tidak merusak dan mencemari ekosistem

laut, melainkan memberikan dampak positif pada kelestarian alam (Fattah *et al.*, 2023). Oleh karena itu, kesadaran akan pentingnya menjaga keberlanjutan ekosistem menjadi kunci dalam pengembangan wisata bahari.

Aspek ekowisata melibatkan tanggung jawab lebih dari sekadar aspek ekologi dan alamiah (Tahir *et al.*, 2022). Ekowisata merupakan upaya untuk memperkuat tanggung jawab terhadap lingkungan dan sumber daya alam secara menyeluruh (Achmad *et al.*, 2023). Dalam konteks wisata bahari, ini berarti tidak hanya menikmati keindahan alam bawah laut, tetapi juga secara aktif berpartisipasi dalam menjaga dan merawat konservasi lingkungan pesisir.

Pulau Kelagian Besar belum mencapai tingkat yang optimal pada pengelolaannya untuk menjadi tempat wisata bahari. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kondisi infrastruktur yang tidak mumpuni dan kurangnya informasi tentang Pulau tersebut. Seiring dengan potensi wisata yang dimilikinya, pulau ini dapat menjadi destinasi wisata bahari yang lebih menarik jika dikelola dengan lebih baik (Mangotang *et al.*, 2023). Dengan konsep pengembangan pada sektor ekowisata, Pulau tersebut harus memiliki tolak ukur dengan cara mendapatkan nilai kelayakan ekowisata (Pratiwi *et al.*, 2021; Wahyudi *et al.*, 2021).

Dengan kondisi tersebut, perlu dilakukan penilaian infrastruktur serta perhitungan Indeks Kesesuaian Wisata (IKW) dan Daya Dukung Kawasan (DDK). Mungkin analisis mengenai IKW dan DDK sudah sering dilakukan, tetapi belum ada hasil perhitungan secara spasial dan penilaian kondisi infrastrukturnya. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi secara elektronik tentang potensi wisata bahari di pulau tersebut.

Tujuan penelitian adalah melakukan pemetaan sebaran terumbu karang secara spasial menggunakan teknologi *Geographic Information System* (GIS), untuk mengevaluasi lebih lanjut nilai kelayakan, kesesuaian, dan daya dukung ekowisata terumbu karang di Pulau Kelagian Besar. Analisis spasial ini dapat

memberikan gambaran yang lebih rinci mengenai potensi ekowisata bahari pulau tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Indeks Kesesuaian Wisata (IKW) snorkeling dan *diving* ekowisata terumbu karang di Pulau Kelagian Besar, Kabupaten Pesawaran?
2. Bagaimana Daya Dukung Kawasan (DDK) snorkeling dan *diving* ekowisata terumbu karang di Pulau Kelagian Besar, Kabupaten Pesawaran?
3. Bagaimana kondisi infrastruktur pendukung yang ada di Pulau Kelagian Besar?
4. Bagaimana gambaran kondisi sebaran terumbu karang secara spasial di Pulau Kelagian Besar, Kabupaten Pesawaran?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai Indeks Kesesuaian Wisata (IKW) snorkeling dan *diving* pada objek wisata terumbu karang di Pulau Kelagian Besar, Kabupaten Pesawaran.
2. Mengetahui Daya Dukung Kawasan (DDK) snorkeling dan *diving* pada objek wisata terumbu karang di Pulau Kelagian Besar, Kabupaten Pesawaran.
3. Mengetahui kondisi infrastruktur pendukung di Pulau Kelagian Besar.
4. Menghasilkan peta sebaran terumbu karang secara spasial dan peta kesesuaian snorkeling dan *diving* serta peta perencanaan infrastruktur pendukung di Pulau Kelagian Besar, Kabupaten Pesawaran.

#### 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah:

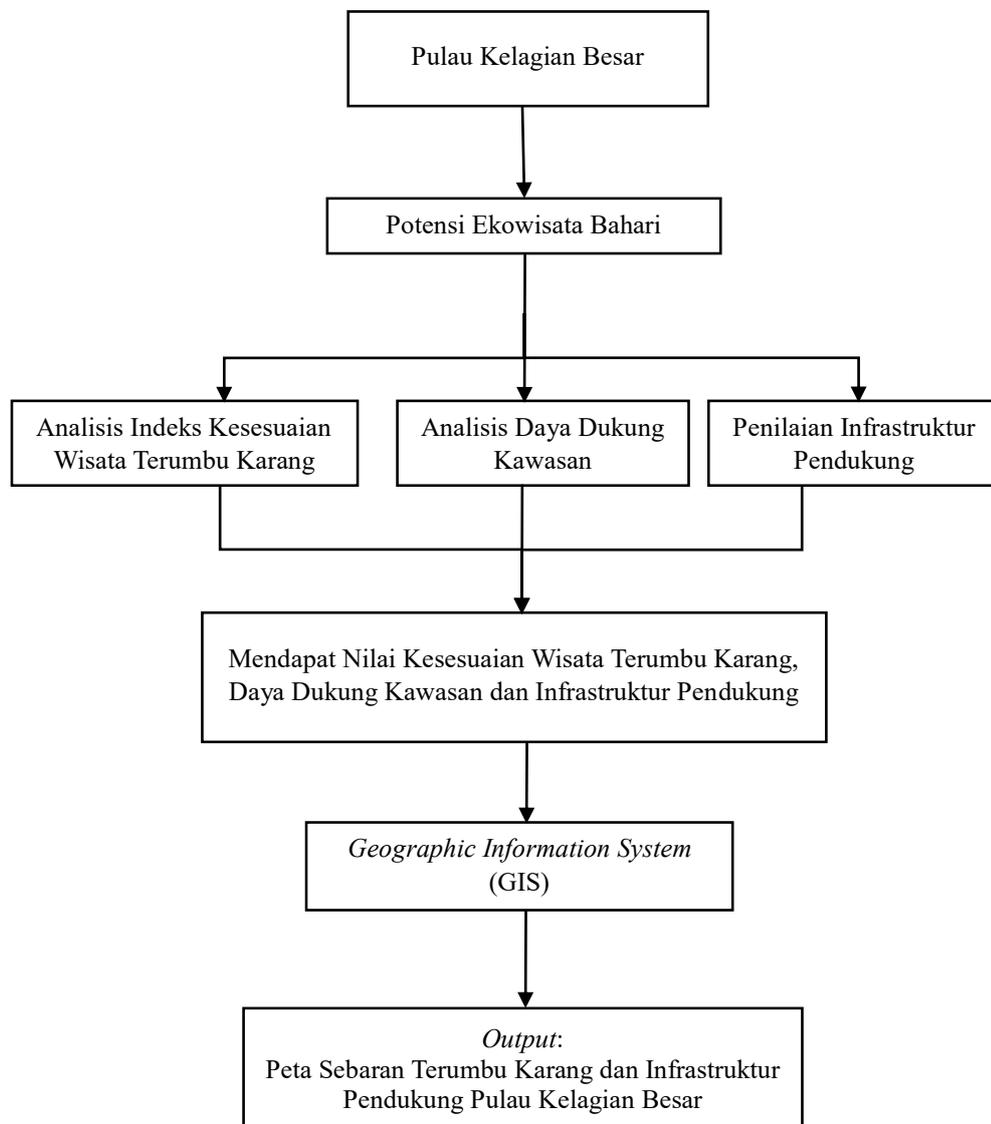
1. Lokasi studi penelitian adalah Pulau Kelagian Besar, Kabupaten Pesawaran pada titik koordinat  $5^{\circ}38'09.9''\text{S}$   $105^{\circ}14'33.0''\text{E}$ .
2. Objek yang diteliti yaitu terumbu karang dan infrastruktur pendukung di Pulau Kelagian Besar.
3. Analisis yang diterapkan dalam penelitian ini mencakup penggunaan Indeks Kesesuaian Wisata (IKW), Daya Dukung Kawasan (DDK) dan Analisis Potensi Objek dengan dasar landasan PUSPAR UGM tahun 2005.
4. Data diolah dengan *software* ArcGIS dengan kode lisensi ESU549771436.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberi wawasan baru mengenai ekowisata terumbu karang serta jenis dan persebaran ekosistem terumbu karang yang berada di Pulau Kelagian Besar.
2. Memberikan pengetahuan mengenai sejauh mana kegiatan ekowisata mendukung keseimbangan ekosistem terumbu karang di Pulau Kelagian Besar dan menyoroti nilai-nilai kesesuaian yang terkandung di dalamnya.
3. Sebagai bahan acuan dan data pendukung bagi pihak-pihak terkait dalam pengambilan keputusan untuk meminimalisir dampak yang ditimbulkan dari ekowisata bahari di Pulau Kelagian Besar.
4. Menjadi bahan pertimbangan untuk pihak pengelola, pihak pemerintah, dan instansi terkait lainnya dalam perencanaan pengembangan pariwisata di Pulau Kelagian Besar, Kabupaten Pesawaran.

## 1.6 Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu (*State of The Art*)

Penelitian ini merujuk pada beberapa penelitian terdahulu yang sudah dilakukan. Rujukan tersebut antara lain:

1. Herison (2024)

a. Judul Penelitian:

An Assessment of Spatial Suitability and Infrastructure of Coral Reef in Promiting Ecotourism in the Pahawang Island, Indonesia

b. Tujuan Penelitian:

Tujuan dari studi ini adalah untuk secara komprehensif menilai dan mengevaluasi kondisi kesesuaian serta dukungan infrastruktur yang diperlukan untuk mendukung dan mengembangkan ekowisata terumbu karang di Pulau Pahawang, dengan pendekatan yang berfokus pada analisis spasial dan berbagai aspek yang berkaitan dengan pelestarian lingkungan serta keberlanjutan wisata bahari.

c. Hasil Penelitian:

Hasil dari studi ini menunjukkan bahwa nilai indeks kesesuaian untuk ekowisata yang melibatkan aktivitas snorkeling dan menyelam memiliki nilai rata-rata sebesar 2,21, yang termasuk dalam kategori sesuai (S2) dengan daya dukung sebesar 3.614 orang per hari di area seluas 90,35 hektar. Transplantasi terumbu karang, yang bertujuan untuk meningkatkan cakupan dan kondisi terumbu karang, dapat dilakukan sebagai upaya untuk memanfaatkan potensi ekowisata di lokasi ini sepenuhnya dalam rangka melestarikan dan meningkatkan daya tarik wisata terumbu karang di Pulau Pahawang. Meskipun infrastruktur di lokasi tersebut dinilai cukup baik berdasarkan temuan

observasi langsung di lapangan, terdapat beberapa aspek yang perlu diperbaiki dan ditingkatkan untuk membangun manajemen ekowisata terumbu karang yang lebih terintegrasi dan berkelanjutan.

2. Fadhil (2021)

a. Judul Penelitian:

Analisis Kesesuaian Kawasan Wisata Alam Pulau Kelagian Besar Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung

b. Tujuan Penelitian:

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui nilai indeks kesesuaian untuk wisata pantai kategori rekreasi dan snorkeling. Dan juga untuk mengetahui apakah pulau Kelagian Besar sudah sesuai untuk kegiatan wisata pantai.

c. Hasil Penelitian:

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan, Pulau Kelagian Besar sangat cocok untuk kegiatan wisata rekreasi pantai (S1), dengan pengecualian pada zona 6 yang termasuk dalam kategori sesuai bersyarat (S3). Selain itu, untuk kegiatan wisata snorkeling, pulau ini secara umum tidak sesuai (TS), kecuali zona 6 yang sangat sesuai (S1) untuk kegiatan snorkeling. Di samping itu, penelitian ini juga mengungkapkan karakteristik air laut di sekitar Pulau Kelagian Besar, di mana salinitas air mencapai 36% dan pH air laut berada pada angka 7,65. Kondisi ini mengindikasikan bahwa lingkungan laut di pulau ini sangat mendukung dan layak untuk berbagai aktivitas wisata bahari. Data tersebut semakin memperkuat potensi besar Pulau Kelagian Besar sebagai destinasi wisata yang menawarkan pengalaman rekreasi pantai dan snorkeling yang optimal, memberikan kesempatan bagi wisatawan untuk menikmati keindahan alam bawah laut serta pesona pantai yang dimiliki pulau ini.

3. Rahmadanty *et al.* (2022)

a. Judul Penelitian:

Analisis Kesesuaian Perairan untuk Pengembangan Wisata Bahari Di Pantai Karang Jahe, Rembang

b. Tujuan Penelitian:

Tujuan dari penelitian adalah untuk memahami keadaan perairan dan ekosistem terumbu karang di tempat penelitian.

c. Hasil Penelitian:

Kondisi ekosistem terumbu karang di Perairan Pantai Karang Jahe, Rembang, tidak mendukung untuk dijadikan lokasi wisata snorkeling, selam, dan memancing. Indeks Kesesuaian Wisata menunjukkan bahwa nilai IKW untuk wisata snorkeling berkisar antara  $1 \leq IKW < 2$  pada ketiga stasiun penelitian, sementara untuk wisata selam memiliki nilai  $IKW < 1$  dan  $1 \leq IKW < 2$ , dan wisata memancing bernilai  $1 \leq IKW < 2$ . Faktor utama yang memengaruhi ketidakesesuaian tersebut adalah tutupan terumbu karang yang berada di bawah 50%. Meskipun demikian, pemanfaatan perairan Pantai Karang Jahe untuk kegiatan wisata berperahu dinilai sesuai dan sangat sesuai. Hal ini terlihat dari nilai IKW yang mencapai interval 13-18 pada stasiun 1, serta 18–24 pada stasiun 2 dan 3. Oleh karena itu, dalam rencana pemanfaatan lokasi, perairan tersebut dapat dianggap sebagai kondisi yang sesuai dan optimal untuk kegiatan wisata berperahu.

4. Pratiwi *et al.* (2021)

a. Judul Penelitian:

Kesesuaian Ekosistem Terumbu Karang untuk Kegiatan Wisata Selam di Nusa Lembongan, Bali

b. Tujuan Penelitian:

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui kesesuaian dan daya dukung terumbu karang di Pulau Nusa Lembongan yang akan di jadikan acuan sebagai strategi pengembangan wisata selam.

c. Hasil Penelitian:

Indeks kesesuaian wisata (IKW) untuk kategori wisata selam di Nusa Lembongan mencapai 74.07% untuk Jack Mangrove, 57.41% untuk Crystal Bay, dan 61.11% untuk Manta Bay. Semua nilai IKW pada setiap titik pengamatan masuk dalam kategori sesuai dengan rentang nilai antara 50% hingga 75%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa seluruh lokasi penyelaman di Nusa Lembongan mendukung pelaksanaan kegiatan wisata selam.

5. Setiawan (2022)

a. Judul Penelitian:

Analisis Kelayakan Snorkeling Kawasan Wisata Alam Pulau Kelagian Besar, Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung

b. Tujuan Penelitian:

Tujuan dari penelitian adalah Mengkaji dan memahami kecocokan perairan di sekitar Pulau Kelagian sebagai destinasi snorkeling.

c. Hasil Penelitian:

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Pulau Kelagian Besar layak dijadikan sebagai destinasi snorkeling dengan kategori sangat cocok. Selain faktor-faktor fisik, peningkatan nilai kesesuaian lahan juga terlihat dari keberagaman terumbu karang yang masih luas dan berbagai jenis ikan karang. Pulau Kelagian Besar menunjukkan potensi pariwisata yang tinggi, namun jumlah pengunjungnya masih tergolong rendah. Oleh karena itu, sangat penting bagi pemerintah Kabupaten Pesawaran dan Pemerintah Provinsi Lampung untuk melakukan upaya promosi yang lebih intensif dan terarah. Upaya ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan kunjungan wisatawan, tetapi juga untuk memastikan bahwa Pulau Kelagian Besar dapat berkembang menjadi salah satu destinasi wisata unggulan yang berkelanjutan dan memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat setempat.

## 2.2 Ekosistem Terumbu Karang

Ekosistem terumbu karang adalah suatu entitas laut yang bersifat unik dan kompleks, terbentuk oleh agregasi organisme hidup dalam bentuk karang yang saling berinteraksi (Puryono *et al.*, 2019). Struktur batu kapur yang dihasilkan oleh kumpulan karang ini berfungsi sebagai habitat bagi beraneka ragam organisme laut, termasuk ikan, kerang, dan makhluk laut lainnya. Ekosistem terumbu karang dikategorikan sebagai suatu sistem yang memiliki produktivitas tinggi dan keragaman hayati yang signifikan.

Peranan terumbu karang dalam mendukung kehidupan laut dan manusia sangatlah penting. Ekosistem ini menyediakan tempat tinggal bagi beragam spesies ikan dan invertebrata laut. Banyak jenis ikan komersial bergantung pada terumbu karang sebagai tempat berkembang biak dan perlindungan. Selain itu, terumbu karang berperan sebagai filter alami untuk air laut, berkontribusi pada pemeliharaan kualitas air dan mendukung keberagaman hayati.

Tak hanya memberikan manfaat bagi ekosistem laut, terumbu karang juga memiliki nilai ekonomi yang signifikan. Industri perikanan dan pariwisata di banyak wilayah sangat bergantung pada keberlanjutan terumbu karang untuk menciptakan lapangan pekerjaan dan sumber pendapatan (Maulana *et al.*, 2016; Puryono *et al.*, 2019). Minat para wisatawan yang ingin merasakan keindahan bawah laut yang ditawarkan oleh ekosistem terumbu karang turut memberikan dampak positif terhadap perekonomian lokal (Maulana *et al.*, 2016).

Meskipun terdapat manfaat yang besar, terumbu karang saat ini menghadapi tantangan serius, termasuk perubahan iklim, polusi, dan aktivitas manusia yang tidak berkelanjutan (Uar *et al.*, 2016). Oleh karena itu, tindakan konservasi dan pengelolaan yang bijak menjadi imperatif untuk melindungi keberlanjutan

ekosistem terumbu karang, sehingga tetap dapat memberikan manfaat bagi kehidupan laut dan manusia (Uar *et al.*, 2016).

Berdasarkan kategori utamanya terumbu karang *non acropora* dibedakan menjadi 6 macam bentuk pertumbuhannya (Madany, 2023):

1. Karang bercabang (*branching*)  
Memiliki cabang yang lebih panjang daripada diameter utamanya. Terletak di tepi karang dan lereng atas, daerah ini bersifat terlindungi atau setengah terbuka, yang juga menjadi tempat perlindungan bagi ikan dan invertebrata lainnya. Karang ini dapat dilihat pada gambar 2.
2. Karang padat (*massive*)  
Memiliki bentuk seperti bongkahan batu yang tidak beraturan dan bervariasi. Permukaannya padat dan halus, biasanya terdapat di tepi karang dan lereng atas. Karang ini dapat dilihat pada gambar 3.
3. Karang mengerak (*Encrusting*)  
Memiliki permukaan yang keras dan kasar dengan lubang-lubang kecil. Umumnya tumbuh seperti dasar terumbu karang di daerah yang berbatu dan terbuka tanpa dominasi alga atau elemen lainnya pada tepi lereng terumbu karang. Karang ini dapat dilihat pada gambar 4.
4. Karang lembaran (*foliose*)  
Memiliki lembaran yang menonjol di dasar terumbu karang. Biasanya berukuran kecil dan memiliki bentuk lipatan atau melingkar, ditemukan di lereng dan daerah terlindung. Karang ini dapat dilihat pada gambar 5.
5. Karang jamur (*mushroom*)  
Memiliki bentuk yang menyerupai jamur, dengan tonjolan pada bagian karang dan corak garis di punggung karang. Sebagian besar spesiesnya dapat ditemukan di lereng terumbu dengan substrat patahan karang, namun juga bisa ditemukan di dasar perairan berpasir. Karang ini dapat dilihat pada gambar 6.
6. Karang api (*Millepora*)  
Memiliki warna kuning di ujung koloni serta memberikan sensasi panas jika disentuh. Karang ini dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 2. Terumbu karang bercabang (*branching*).  
(Sumber: Madany, 2023)



Gambar 3. Terumbu karang padat (*massive*).  
(Sumber: Madany, 2023)



Gambar 4. Terumbu karang mengerak (*encrusting*).  
(Sumber: Madany, 2023)



Gambar 5. Terumbu karang lembaran (*foliose*).  
(Sumber: Madany, 2023)



Gambar 6. Terumbu karang jamur (*mushroom*).  
(Sumber: Madany, 2023)



Gambar 7. Terumbu karang api (*millepora*).  
(Sumber: Madany, 2023)

### 2.2.1. Daya Tarik Terumbu Karang

Ekosistem terumbu karang memiliki manfaat secara langsung maupun tidak langsung. Sebagai salah satu ekosistem kritis di wilayah pesisir, terumbu karang berperan penting dalam melindungi pantai dari hempasan arus dan gelombang (Puryono *et al.*, 2019). Dari segi ekologi, terumbu karang memiliki peran sebagai tempat tinggal bagi berbagai jenis biota laut, tempat mencari makan, tempat berkembang biak, dan sebagai area perlindungan bagi keturunan (Witomo *et al.*, 2020). Selain itu, kecantikan dan pesonanya menjadikan terumbu karang sebagai objek wisata yang menarik.

Penggunaan terumbu karang untuk kegiatan wisata bahari, seperti *diving* dan snorkeling, menjadi salah satu bentuk pemanfaatan ekosistem ini (Madany, 2023). Kegiatan *diving* dan snorkeling sangat diminati di lingkungan terumbu karang. Dengan pengelolaan yang bijaksana, potensi ini dapat mendukung pendapatan daerah dan memberikan peluang pertumbuhan ekonomi bagi masyarakat setempat, contohnya dengan mengembangkan terumbu karang sebagai destinasi wisata *diving* dan snorkeling.

### 2.2.2. Bentuk Pertumbuhan Karang

Terumbu karang merupakan suatu ekosistem pesisir yang menunjukkan kemampuan adaptasi *stenotolerant*, artinya mampu mengatasi perubahan lingkungan yang terjadi dalam ruang yang terbatas (Puryono *et al.*, 2019). Adaptasi ini tercermin dalam variasi bentuk koloni karang yang erat kaitannya dengan kondisi lingkungan perairan. Faktor-faktor seperti intensitas cahaya matahari, *hydrodinamis* (gelombang dan arus), ketersediaan bahan makanan, sedimen, *sub-areal exposure*, dan faktor genetik memengaruhi berbagai bentuk pertumbuhan karang.

Dominasi satu jenis karang tertentu dapat terjadi di suatu wilayah karena pengaruh lingkungan (Pratiwi *et al.*, 2021). Lingkungan memainkan peran penting dalam membentuk variasi morfologi karang dan karakteristik kerangka, yang sering kali terkait dengan kedalaman dan kebutuhan cahaya. Berbagai jenis pertumbuhan karang, seperti karang batu, karang mengerak, karang bercabang, karang daun, karang jamur, karang api, karang biru, dan substrat lainnya (seperti karang yang baru mati, pasir, pecahan karang, *sponge*, dan hewan lainnya), menjelaskan keragaman lingkungan terumbu karang.

### 2.3 Ekowisata Bahari

Ekowisata merupakan konsep penggunaan sumber daya alam dengan pendekatan konservasi untuk mengembangkan sektor pariwisata, atau dengan kata lain, ekowisata adalah kegiatan wisata yang dilakukan di daerah konservasi dengan tujuan mempertahankan keseimbangan alam (Puryono *et al.*, 2019). Pendekatan ini memiliki dampak positif bagi kawasan konservasi dan kelestarian alam, sehingga diperlukan edukasi kepada masyarakat dan wisatawan agar mereka memahami pentingnya menjaga kelestarian dan keseimbangan alam (Yulianda, 2019).

Khususnya dalam konteks wisata bahari, terdapat daya tarik alami pada wilayah pesisir dan lautan yang dapat dikembangkan menjadi ekowisata bahari. Ekowisata bahari menampilkan ekosistem alam yang terkait dengan laut, seperti hutan *mangrove*, taman laut, serta kehidupan fauna di laut dan sekitar pantai (Pratiwi *et al.*, 2021). Kegiatan menarik dalam wisata bahari melibatkan snorkeling dan *diving*, yang bergantung pada sumber daya lamun, ikan, dan terumbu karang (Yulianda, 2019). Oleh karena itu, ekowisata bahari tidak hanya memberikan kesempatan untuk menikmati keindahan objek wisata bahari, tetapi juga memungkinkan wisatawan untuk berkontribusi dalam konservasi lingkungan, yang pada akhirnya akan menjaga ekosistem dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal.

Prinsip ekowisata menurut (Yulianda, 2019) sebagai berikut:

1. Mencegah dan menanggulangi dampak yang ditimbulkan oleh kegiatan wisatawan terhadap lingkungan dan budaya, dengan mengadaptasi langkah-langkah pencegahan dan penanggulangan yang sesuai dengan karakteristik alam dan budaya setempat.
2. Edukasi tentang pelestarian lingkungan; memberikan pemahaman kepada pengunjung dan masyarakat mengenai pentingnya melestarikan lingkungan.
3. Mendapatkan pendapatan langsung untuk wilayah tersebut; menggunakan retribusi atau pajak konservasi sebagai sumber dana untuk pengelolaan wilayah tersebut.
4. Melibatkan partisipasi masyarakat dalam proses perencanaan; mendorong keterlibatan masyarakat dalam perencanaan dan pengawasan wilayah tersebut.
5. Memberikan penghasilan kepada masyarakat; mendorong masyarakat untuk menjaga keberlanjutan wilayah tersebut dengan memberikan manfaat ekonomi.
6. Memastikan keharmonisan dengan alam; pengembangan fasilitas dan kegiatan tetap mempertahankan keselarasan dan keaslian alam.
7. Menggunakan daya dukung sebagai batas penggunaan; mempertimbangkan kapasitas lingkungan dalam pengembangan fasilitas.
8. Berkontribusi pada pendapatan negara (tingkat lokal dan nasional).

#### **2.4 Indeks Kesesuaian Wisata**

Indeks Kesesuaian Wisata (IKW) adalah metode ilmiah yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian atau kelayakan suatu kawasan pariwisata dengan menggunakan parameter-parameter ilmiah (Madany, 2023). Dalam konteks pengembangan wisata, perhatian khusus diberikan pada estimasi dampak lingkungan, manajemen, dan pengendalian lingkungan, sehingga tujuan wisata dapat dicapai dengan sejalan dengan kesesuaian yang diinginkan (Rahmadanty *et al*, 2022). Setiap matriks kesesuaian wisata yang digunakan

untuk menganalisis kegiatan pariwisata memiliki perbedaan antara satu matriks dengan yang lainnya. Rumus yang diaplikasikan untuk menghitung Indeks Kesesuaian Wisata dapat dirinci sebagai berikut (Yulianda, 2019):

$$IKW = \sum(B_i \times S_i) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

IKW	= Indeks Kesesuaian Wisata
S1 (Sangat Sesuai)	= $IKW \geq 2,5$
S2 (Sesuai)	= $2,0 \leq IKW < 2,5$
S3 (Tidak Sesuai)	= $1 \leq IKW < 2,0$
TS (Sangat Tidak Sesuai)	= $IKW < 1$
$B_i$	= Bobot parameter ke-i
$S_i$	= Skor parameter ke-i

Terdapat 7 parameter dalam indeks kesesuaian wisata snorkelling yang berpedoman dari Yulianda, 2019 yaitu:

1. Tutupan Karang, Bagian esensial dari ekowisata bahari adalah keberadaan tutupan karang yang sehat. Daya tarik utama snorkeling adalah keberagaman dan kesehatan karang yang melimpah. Semakin sehat ekosistem karang, semakin tinggi tingkat tutupan karangnya.
2. Jenis *Lifeform*, bagian dari ekosistem terumbu karang yang membentuk koloni. Kategori *lifeform* menjadi faktor penentu utama dalam menilai tingkat kecocokan suatu destinasi wisata, di samping dipengaruhi oleh faktor genetik.
3. Jenis Ikan karang, mengacu pada beragam spesies ikan yang hidup di terumbu karang atau sekitar ekosistem terumbu karang. Ikan-ikan ini memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem karang dengan berbagai fungsi, seperti sebagai pemakan alga, pemakan sisa-sisa organik, pemangsa bagi hama, dan sebagai bagian dari rantai makanan
4. Kecerahan Perairan, ukuran seberapa jelas atau terangnya cahaya yang dapat menembus air di suatu perairan. Hal ini dipengaruhi oleh sejumlah faktor seperti kejernihan air, keberadaan partikel-padat atau organik dalam

air, dan kedalaman perairan. Semakin bersih dan jernih airnya, semakin tinggi kecerahan perairannya

5. Kedalaman, mengacu pada jarak vertikal dari permukaan air hingga dasar yang bervariasi secara signifikan tergantung pada lokasi geografis. Kedalaman perairan mempengaruhi tekanan, suhu, dan cahaya, yang semuanya berperan penting dalam menentukan jenis kehidupan laut yang dapat bertahan di berbagai zona kedalaman, mulai dari zona fotik yang kaya akan cahaya dan kehidupan, hingga zona hadal yang gelap dan bertekanan tinggi.
6. Kecepatan Arus, dibagi menjadi empat kategori. Kecepatan arus kurang dari 15 cm/s dikategorikan sebagai sesuai. Kecepatan arus antara 15-30 cm/s dikategorikan sebagai cukup sesuai, sementara kecepatan arus antara 30-50 cm/s dikategorikan sebagai sesuai dengan syarat. Jika kecepatan arus melebihi 50 cm/s, maka dikategorikan sebagai tidak sesuai.
7. Lebar hamparan karang datar, jarak terdekat dari tepi pantai hingga titik terjauh pada karang yang mengarah ke laut.

Sedangkan dalam indeks kesesuaian wisata *diving* menggunakan 6 parameter yang sama kecuali lebar hamparan karang datar. Pembobotan pada setiap parameter kesesuaian wisata ditentukan dari seberapa besar objek yang dominan terhadap wisata tersebut. Semakin besar objek yang dominan maka semakin besar pula nilai parameternya. Tabel pembobotan IKW kategori Snorkeling dan *Diving* dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

## 2.5 Daya Dukung Kawasan Wisata

Konsep dasar yang telah dikembangkan untuk pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan dikenal sebagai daya dukung (Madany, 2023). Pada dasarnya, daya dukung wilayah pesisir bertujuan untuk mencapai pembangunan yang berkelanjutan. Daya dukung merujuk pada batasan maksimum penggunaan suatu area, yang ditentukan oleh sensitivitas atau toleransinya terhadap faktor-faktor alami seperti ketersediaan makanan, ruang untuk habitat, tempat

berlindung, dan air. Dalam konteks ekowisata, daya dukung merujuk pada jumlah maksimum wisatawan yang dapat diakomodasi oleh infrastruktur yang tersedia.

Pengertian daya dukung, terbagi atas (Bengen *et al.*, 2002):

1. Daya dukung: Tingkat eksploitasi sumber daya alam atau ekosistem secara berkelanjutan tanpa menimbulkan kerusakan pada sumber daya dan lingkungan.
2. Daya dukung ekologis: Tingkat pemanfaatan maksimum suatu sumber daya atau ekosistem, baik dari segi jumlah maupun volume, yang dapat ditampung oleh suatu wilayah atau zona sebelum terjadi penurunan kualitas ekologis.
3. Daya dukung fisik: Batas maksimum pemanfaatan sumber daya atau ekosistem di suatu wilayah atau zona tanpa menimbulkan kerusakan atau penurunan kualitas fisik.
4. Daya dukung sosial: Tingkat kenyamanan dan penghargaan pengguna terhadap suatu sumberdaya atau ekosistem dalam suatu area atau zona dapat dipengaruhi oleh penggunaan simultan oleh pihak lain.
5. Daya dukung ekonomi: Skala usaha merujuk pada tingkat pemanfaatan suatu sumberdaya dengan tujuan mencapai keuntungan ekonomi optimal secara berkelanjutan.

Kapasitas penerimaan pengunjung ditentukan oleh kondisi sumber daya dan jenis kegiatan yang direncanakan. Pertimbangan terhadap luas area yang dapat digunakan oleh pengunjung mencakup pertimbangan terhadap daya alam dan kemampuan area tersebut untuk menoleransi kehadiran pengunjung sehingga keasliannya tetap terjaga. Setiap pengunjung memerlukan ruang yang memadai, sehingga perlu dilakukan prediksi terkait waktu dan luas area yang dapat dijangkau oleh mereka.

Daya dukung ekowisata diukur dengan menerapkan konsep daya dukung kawasan, dimana daya dukung kawasan (DDK) didefinisikan sebagai jumlah

maksimum pengunjung yang dapat ditampung secara fisik di suatu kawasan pada waktu tertentu tanpa menyebabkan gangguan pada lingkungan alam yang ada. Rumus yang digunakan untuk menghitung daya dukung kawasan adalah sebagai berikut (Yulianda, 2019):

$$DDK = K \times \frac{Lp}{Lt} \times \frac{Wt}{Wp} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

DDK = Daya Dukung Kawasan

K = Potensi ekologis pengunjung per satuan unit area

Lp = Luas area/panjang area yang dapat dimanfaatkan

Lt = Unit area untuk kategori tertentu

Wt = Waktu yang disediakan kawasan untuk kegiatan wisata per hari

Wp = Waktu yang dihabiskan oleh pengunjung untuk kegiatan tertentu

Informasi mengenai potensi ekologis pengunjung dan luas area pada destinasi wisata bahari dapat dilihat melalui tabel 3.

Waktu kegiatan pengunjung (Wp) diukur berdasarkan durasi yang dihabiskan oleh pengunjung untuk melakukan kegiatan wisata (Yulianda, 2019). Penghitungan waktu pengunjung disesuaikan dengan durasi yang telah ditetapkan untuk kawasan (Wt). Informasi lebih lanjut tentang prediksi waktu yang dibutuhkan untuk masing-masing kegiatan wisata dapat ditemukan dalam Tabel 4.

## 2.6 Infrastruktur Pendukung Kawasan Wisata

Infrastruktur pendukung kawasan wisata mampu memberikan *value* dan meningkatkan keunggulan suatu objek wisata sehingga kegiatan wisata di suatu lokasi wisata harus mengamati nilai permintaan dan penawaran wisatawan (Madany, 2023). Dengan fasilitas infrastruktur pendukung pengunjung dapat merasakan kenyamanan dengan tetap memperhatikan kelestarian ekosistem sumber daya alam. Faktor penilai potensi objek wisata dan kategori kelas potensi objek wisata dapat dilihat pada tabel 5 dan 6.

Tabel 1. IKW Kategori Snorkeling

No	Parameter	Bobot	Kategori	Skor
1	Tutupan Karang (%)	0,375	>75	3
			>50-75	2
			25-50	1
			<25	0
2	Jenis <i>Lifeform</i>	0,145	>12	3
			<7-12	2
			4-7	1
			<4	0
3	Jenis Ikan Karang	0,14	>100	3
			50-100	2
			20-<50	1
			<20	0
4	Kecerahan Perairan (%)	0,1	>80	3
			50-80	2
			20-<50	1
			<20	0
5	Kedalaman (m)	0,1	1-3	3
			>3-6	2
			>6-10	1
			>10;<1	0
6	Kecepatan Arus (cm/s)	0,07	0-15	3
			>15-30	2
			>30-50	1
			>50	0
7	Lebar hamparan karang datar (m)	0,07	>500	3
			>100-500	2
			20-100	1
			<20	0

(Sumber: Yulianda, 2019)

Tabel 2. IKW Kategori *Diving*

No	Parameter	Bobot	Kategori	Skor
1	Tutupan Komunitas Karang(%)	0,375	>75	3
			>50-75	2
			25-50	1
			<25	0
2	Jenis <i>Lifeform</i>	0,135	>12	3
			<7-12	2
			4-7	1
			<4	0
3	Jenis Ikan Karang	0,12	>100	3
			50-100	2
			20-<50	1
			<20	0
4	Kecerahan Perairan (%)	0,15	>80	3
			50-80	2
			20-<50	1
			<20	0
5	Kedalaman Terumbu Karang(m)	0,15	6-15	3
			>15-20;3-<6	2
			>20-30	1
			>30;<3	0
6	Kecepatan Arus (cm/dt)	0,07	0-15	3
			>15-30	2
			>30-50	1
			>50	0

(Sumber: Yulianda, 2019)

Tabel 3. Potensi Ekologis Pengunjung (K) dan Luas Area Kegiatan (Lt)

Jenis Kegiatan	$\Sigma$ Pengunjung (K)	Unit Area (Lt)	Keterangan
Selam	2	2000 m <sup>2</sup>	Setiap 2 orang dalam 20 m x 10 m
Snorkeling	1	500 m <sup>2</sup>	Setiap 1 orang dalam 100 m x 5 m
Wisata Umum	1	500 m <sup>2</sup>	Setiap 1 orang dalam 100 m x 5m
Wisata Mangrove	1	50 m	Dihitung panjang track, setiap orang sepanjang 50 m
Rekreasi Pantai	1	50 m	1 orang setiap 50 m luas pantai
Wisata Olahraga	1	50 m	1 orang setiap 50 m panjang pantai

(Sumber: Yulianda, 2019)

Tabel 4. Prediksi Waktu yang dibutuhkan untuk setiap Kegiatan Wisata

No	Kegiatan	Waktu yang dibutuhkan (Wp) (jam)	Total waktu 1 hari (Wt) (jam)
1	Selam	2	8
2	Snorkeling	3	6
3	Berenang	2	4
4	Berperahu	1	8
5	Berjemur	2	4
6	Rekreasi Pantai	3	6
7	Olahraga Air	2	4
8	Memancing	3	6
9	Wisata Mangrove	2	8
10	Wisata Lamun	2	4
11	Wisata Satwa	2	4

(Sumber: Yulianda, 2019)

Tabel 5. Faktor Penilai Potensi Objek Wisata

No	Faktor Penilai Potensi	Variabel	Kriteria
1	Kualitas objek wisata	Keunikan objek wisata dan fungsi sebagai kawasan lindung	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Banyak ditemukan di tempat lain</li> <li>2. Banyak ditemukan di tempat lain dan memiliki fungsi lindung.</li> <li>3. Objek jarang ditemukan di tempat lain dan memiliki fungsi lindung.</li> </ol>
2	Kondisi objek wisata	Kebersihan lingkungan objek wisata dan ketersediaan lahan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Objek wisata kurang bersih dan tidak memiliki lahan untuk pengembangan.</li> <li>2. Objek wisata bersih tetapi tidak memiliki lahan untuk pengembangan atau sebaliknya.</li> <li>3. Objek wisata bersih dan memiliki lahan pengembangan.</li> </ol>

(Sumber: Modifikasi PUSPAR UGM, 2005)

Tabel 5. Lanjutan

No	Faktor Penilai Potensi	Variabel	Kriteria
3	Daya saing ekonomi objek wisata	a. Jumlah wisatawan	1. Jumlah wisatawan rendah 2. Jumlah wisatawan sedang 3. Jumlah wisatawan tinggi
		b. Harga tiket	1. Harga tiket mahal 2. Harga tiket sedang 3. Harga tiket murah
4	Infrastruktur	a. Prasarana jalan menuju objek wisata	1. Tersedia jalan yang hanya dilalui motor 2. Tersedia jalan dapat dilalui motor, mobil, dan jalan alternatif yang bisa dikembangkan, kondisi buruk 3. Tersedia jalan dapat dilalui motor mobil dan jalan alternatif yang bisa dikembangkan, kondisi baik
		b. Waktu tempuh menuju objek wisata	1. Perjalanan >2 jam dari ibu kota 2. Perjalanan 1-2 jam dari ibu kota 3. Perjalanan < 2 jam dari ibu kota
		c. Ketersediaan angkutan umum untuk menuju lokasi objek wisata.	1. Tidak tersedia angkutan umum 2. Tersedia angkutan umum tidak regular 3. Tersedia angkutan umum regular
5	Dukungan pengembangan objek wisata	a. Dukungan pengembangan objek	1. Tidak ada pengelola 2. Hanya dikelola secara sederhana 3. Objek wisata dikelola oleh pemerintah dan masyarakat atau swasta secara profesional
		b. Pengembangan dan promosi objek wisata	1. Objek wisata belum dikembangkan dan belum terpublikasikan 2. Objek wisata sudah dikembangkan akan tetapi belum terpublikasikan 3. Objek wisata sudah dikembangkan dan sudah terpublikasikan

(Sumber: Modifikasi PUSPAR UGM, 2005)

Tabel 6. Kategori Kelas Potensi Objek Wisata

No	Skor	Keterangan
1	$\geq 77 - 100\%$	Sesuai
2	$\geq 55 - 76\%$	Cukup Sesuai
3	$< 55\%$	Kurang Sesuai

(Sumber: PUSPAR UGM, 2005)

## 2.7 Peta Rupa Bumi Indonesia

Peta Topografi Indonesia, yang dikenal sebagai Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), adalah representasi visual dari berbagai elemen alam dan buatan manusia di sekitar wilayah Republik Indonesia (Sudarman *et al.*, 2020). Peta ini dikembangkan oleh Badan Informasi Geospasial dan terdiri dari 7 tema yang mengorganisasikan elemen-elemen rupa bumi, diantaranya yaitu (Arimjaya & Wibowo, 2021):

1. Penutupan lahan: meliputi area tata guna lahan, seperti sawah, hutan, pemukiman.
2. Hidrografi: mencakup elemen-elemen perairan, seperti letak sungai, danau, garis pantai, dan sebagainya.
3. Hipsografi: mencakup informasi tentang ketinggian, termasuk poin tertinggi dan kontur wilayah.
4. Struktur bervariasi: termasuk bangunan komersial, gedung hunian, dan warisan budaya lainnya.
5. Sistem transportasi dan utilitas: mencakup jaringan jalan, rel kereta api, kabel transmisi, dan lainnya.
6. Batas administrasi: mencakup pembagian wilayah seperti batas negara, provinsi, kota/kabupaten, kecamatan, dan sebagainya.
7. Toponimi: mencakup nama-nama geografis, seperti pulau, selat, dan elemen geografi lainnya.

## 2.8 Citra Satelit Sentinel-2A

Citra satelit Sentinel-2 merupakan gambar yang dihasilkan oleh satelit dengan total 13 band, terdiri dari 4 band dengan resolusi spasial 10 meter, 6 band dengan resolusi spasial 20 meter, dan 3 band dengan resolusi spasial 60 meter, yang mampu mencakup wilayah seluas 290 kilometer. Keberadaan Sentinel-2 sangat berguna dalam kegiatan pemantauan lahan, menyediakan data dasar untuk analisis penggunaan lahan yang dapat diterapkan dalam berbagai aplikasi pemantauan dan perencanaan lingkungan (Madany, 2023). Citra dari satelit

Sentinel-2A digunakan khususnya untuk menciptakan peta terumbu karang secara spasial.

## 2.9 Program ArcGIS

ArcGIS, sebagai perangkat lunak desktop untuk Sistem Informasi Geografis (SIG) dan pemetaan yang dikembangkan oleh *Environmental System Research Institute Inc* (ESRI), menonjolkan kapabilitasnya dalam melakukan visualisasi, query terhadap data spasial dan non-spasial, serta analisis data secara geografis (Suhardono, 2023). Program ini dikonseptualisasikan dengan struktur yang terorganisir, memungkinkan penggolongan ke dalam beberapa komponen kunci yang mendukung fungsionalitasnya. komponen kunci dalam ArcGIS yaitu (Bugis, 2021):

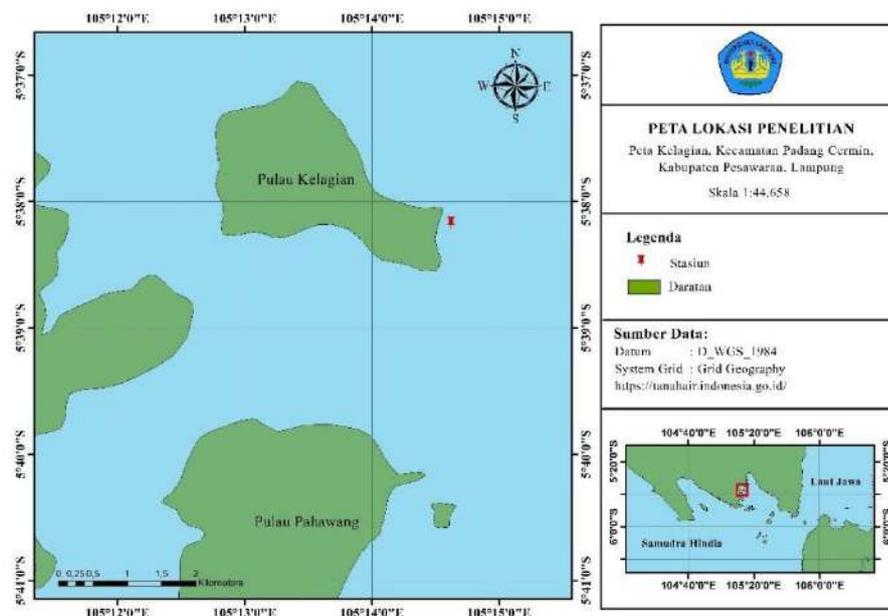
1. *Project*, sebagai unit organisasi paling atas dalam ArcGIS, mengandung *pointers* yang merujuk pada lokasi fisik penyimpanan dokumen. Selain itu, *project* juga menyimpan preferensi pengguna seperti ukuran, simbol, warna, dan sebagainya. Semua dokumen dalam suatu *project* dapat diaktifkan, dilihat, dan diakses melalui jendela *project*.
2. *Theme*, merupakan fondasi dasar dari sistem ArcGIS. *Themes* terdiri dari beberapa layer ArcGIS yang membentuk suatu kumpulan "tematik" khusus. Sumber data yang dapat diwakili sebagai *theme* melibatkan *shapefile*, *coverage* (ArcInfo), dan citra raster.
3. *View*, merupakan representasi grafis dari informasi spasial yang dapat menampung beberapa "*layer*" atau "*theme*" informasi spasial, termasuk titik, garis, poligon, dan citra raster.
4. *Table*, berisi informasi deskriptif mengenai suatu *layer* khusus. Setiap baris data (*record*) merinci sebuah *entry* (misalnya, informasi tentang suatu batas provinsi) dalam basis data spasialnya; setiap kolom (*field*) mendefinisikan atribut atau karakteristik *entry* (misalnya: nama, luas, atau populasi suatu provinsi).
5. *Chart*, merupakan hasil dari suatu *query* terhadap tabel data. Bentuk *chart* pada ArcGIS meliputi *line*, *bar*, *column*, *xy scatter*, *area*, dan *pie*.

6. *Layout*, digunakan untuk menyatukan semua dokumen (*view*, *table*, dan *chart*) ke dalam satu dokumen yang siap dicetak.
7. *Script*, adalah bahasa semi pemrograman sederhana yang digunakan untuk mengotomatisasi tugas dalam ArcGIS, yang sering disebut sebagai *Avenue*. Dengan *Avenue*, pengguna dapat mengubah tampilan antarmuka pengguna.

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Pulau Kelagian Besar, terletak di Kecamatan Pada Cermin, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung dengan titik koordinat  $5^{\circ}38'09.9''\text{S}-105^{\circ}14'33.0''\text{E}$ . Penelitian dilakukan dalam kelompok beranggotakan 6 orang, di mana setiap orang memiliki titik lokasi yang berbeda. Untuk mencapai pulau ini, pengunjung pertama-tama harus menuju Pelabuhan Ketapang, yang berjarak sekitar 30 km dari pusat kota Bandar Lampung. Dari pelabuhan tersebut, pengunjung dapat menyewa kapal berkapasitas 6-10 orang untuk menyeberang ke pulau dalam satu perjalanan. Perjalanan dengan kapal memerlukan waktu sekitar 20 menit. Informasi lebih lanjut mengenai lokasi penelitian dapat ditemukan pada gambar 8.



Gambar 8. Peta lokasi penelitian.

### 3.2 Peralatan dan Material Penelitian

Peralatan dan material yang dipergunakan dalam studi dapat dilihat melalui tabel 7. Gambar peralatan dan material dapat dilihat pada gambar 9 sampai gambar 14.

Tabel 7. Peralatan dan Material Penelitian

No	Peralatan dan material	Fungsi
1	Laptop	Pengolahan data
2	<i>Underwater Camera</i>	Dokumentasi
3	<i>Roll Meter</i>	Untuk melakukan pengukuran
4	<i>Secchi Disk</i>	Alat ukur kecerahan perairan
5	<i>Scuba Diving</i>	Alat bantu selam
6	Botol dan tali	Alat ukur kecepatan arus
7	Alat tulis dalam air	Alat tulis

### 3.3 Metode Pengambilan Data

Pengumpulan data dilaksanakan di perairan dengan menerapkan metode *purposive sampling*, di mana wilayah yang diamati dipilih berdasarkan representasi yang optimal dari pengamatan langsung di lapangan. Selain itu, dilakukan pula observasi kualitatif dengan menganalisis citra satelit dan *Google Earth* Pulau Kelagian Besar, yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran menyeluruh mengenai lokasi dan kondisi perairan guna menentukan titik pengamatan yang paling relevan. Dalam penelitian ini, sumber data yang digunakan mencakup data primer dan data sekunder.



Gambar 9. *Underwater camera.*



Gambar 10. *Roll meter.*



Gambar 11. *Secchi disk.*



Gambar 12. *Scuba diving.*



Gambar 13. Botol dan tali.



Gambar 14. Kertas *newtop*.

## 1. Data primer

Data primer yang digunakan diperoleh secara langsung dari lokasi penelitian melalui observasi langsung dan interaksi kepada beberapa orang wisatawan. Beberapa data primer yang digunakan dalam studi ini mencakup:

### a. Dokumentasi

Berupa foto atau video yang didapat dari observasi di lapangan untuk meperkuat informasi yang sudah ada.

### b. Observasi Kesesuaian Wisata Pulau Kelagian Besar

Observasi melibatkan pengukuran, perhitungan dan pengecekan langsung di lokasi penelitian guna menganalisis Indeks Kesesuaian Wisata di Pulau Kelagian Besar.

### c. Observasi Daya Dukung Kawasan Wisata Pulau Kelagian Besar

Observasi yang melibatkan pengukuran dan perhitungan langsung di lokasi penelitian untuk mengevaluasi daya dukung kawasan yang digunakan dalam optimalisasi pemanfaatan wilayah dengan potensi ekowisata terumbu karang.

### d. Observasi Infrastruktur Kawasan Pulau Kelagian Besar

Observasi yang melibatkan penilaian infrastruktur pendukung ekowisata bahari yang tersedia di Kawasan Pulau Kelagian Besar.

### e. *Line Intercept Transect* (LIT)

Pengambilan data untuk menghitung persentase tutupan terumbu karang.

## 2. Data Sekunder

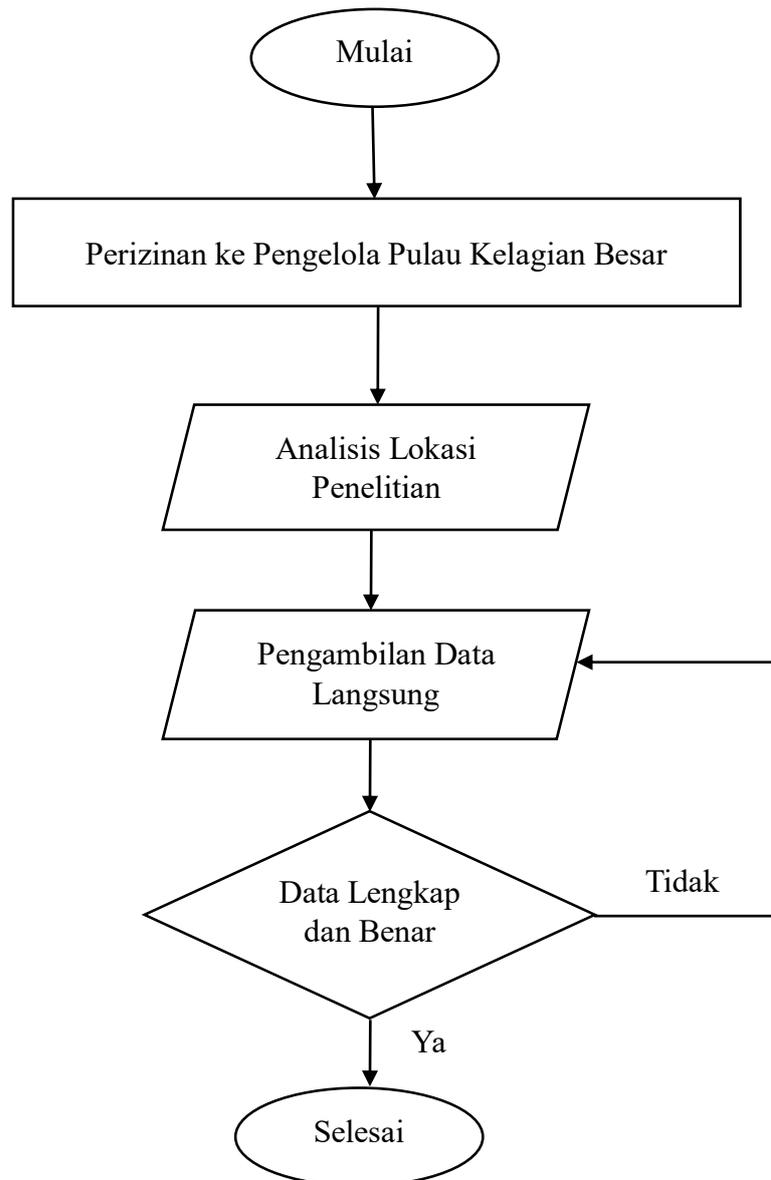
Data sekunder merupakan data yang didapatkan secara tidak langsung dari lokasi penelitian, akan tetapi data ini diperoleh dari instansi ataupun studi literatur. Adapun beberapa pengambilan data sekunder:

### a. Studi Literatur

### b. Peta Rupa Bumi Indonesia

### c. Citra Sentinel-2A

Bagan alir dalam proses pengumpulan data dapat dilihat dalam gambar 15.



Gambar 15. Bagan alir metode pengambilan data.

### 3.4 Analisis Data

#### 3.4.1. Analisis Indeks Kesesuaian Wisata (IKW)

Analisis Indeks Kesesuaian Wisata bahari di Pulau Kelagian Besar melibatkan dua aspek utama, yaitu penilaian kesesuaian untuk kegiatan

*diving* dan *snorkeling*. Penilaian kesesuaian untuk kedua kegiatan tersebut didasarkan pada analisis matriks kesesuaian Yulianda (2019).

#### 1. Analisis IKW Kategori Snorkeling

Indeks kesesuaian wisata katogori ini memiliki 7 parameter yang mengacu pada Yulianda (2019), sebagai berikut:

- a. Kecerahan, alat yang dipergunakan adalah *secchi disk* dan *roll meter*. Untuk kedalaman dalam rentang 1,5 hingga 5 meter, ukuran *secchi disk* yang digunakan memiliki diameter sebesar 200 mm.
- b. Jenis *Lifeform*, koloni yang terbentuk di dalam ekosistem terumbu karang, dimana umumnya terdapat satu jenis karang dalam setiap koloni karena setiap jenis karang memiliki karakteristik pertumbuhan yang unik. Bentuk kehidupan ini dapat dipengaruhi oleh kondisi perairan, termasuk arus dan tingkat kecerahan. Informasi tentang jenis kehidupan ini diperoleh melalui pengamatan langsung di lokasi terumbu karang dan wawancara dengan kelompok penyelam.
- c. Kecepatan arus, diperoleh dengan mengikat botol ke tali yang panjangnya 5 meter. Setelah itu, pelampung diapungkan di permukaan air dan waktu yang diperlukan diukur menggunakan *stopwatch*.
- d. Kedalaman, mengukur kedalaman perairan di area terumbu karang dilakukan dengan cara mengukur kedalaman terumbu karang pada titik awal yang terletak dari garis pantai. Pengukuran ini dilakukan menggunakan alat seperti *roll meter* dan pemberat.
- e. Lebar hamparan, pengukuran lebar terumbu karang dilakukan dengan memanfaatkan perangkat GPS. Lebar dari area karang adalah jarak antara garis karang yang sejajar dengan garis pantai. Semakin besar lebar terumbu karang, semakin tinggi potensinya sebagai destinasi wisata terumbu karang yang sesuai.

- f. Jenis ikan karang, mengamati beraneka ragam ikan karang bisa ditemui saat melakukan snorkeling. Jenis-jenis ikan karang ini dikenali melalui pengamatan langsung di terumbu karang dan melalui percakapan dengan para penyelam di lokasi tersebut.
- g. Tutupan karang, dihitung dengan menggunakan metode *Line Intersect Transect* (LIT), dimana sebuah tali sepanjang 50 meter ditarik sepanjang area terumbu karang, kemudian ditandai pada tali tersebut untuk merepresentasikan keberadaan terumbu karang). Persentase tutupan komunitas karang dihitung dengan persamaan berikut (Rahmadanty, 2022):

$$\% \text{ Tutupan Karang} = \frac{D1}{D2} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

D1 = Panjang tali yang memiliki terumbu karang

D2 = Total panjang tali

Dalam buku Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang, pengukuran transek digunakan untuk menilai penutupan terumbu karang, jenis ikan karang, dan *megabenthos* (Giyanto *et al*, 2014). Metode yang umum digunakan untuk pengukuran ini adalah metode LIT (*Line Intercept Transect*), dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Berikan nama pada stasiun dan catat koordinatnya menggunakan GPS. Saat berada di lokasi yang sudah pernah dijadikan tempat pemantauan sebelumnya, pastikan bahwa posisi transek di lokasi penelitian sesuai dengan koordinat yang telah dicatat sebelumnya.
- b. Saat penyelam mulai menyelam, cari titik awal transek yang ditandai dengan dua patok besi (untuk lokasi transek permanen yang data-nya sudah diambil tahun sebelumnya). Jika berada di lokasi baru, tentukan titik awal transek dan tandai dengan menempatkan dua patok besi.

- c. Pasang pelampung oleh penyelam hingga muncul ke permukaan air, sehingga pengamat dapat mengetahui titik awal transek.
- d. Penyelam yang bertanggung jawab untuk menarik garis transek mulai meletakkan garis tersebut dengan menggunakan *roll meter* sepanjang 50 meter pada kedalaman sekitar 5 meter, sejajar dengan garis pantai, dimulai dari titik awal sebagai titik nol.
- e. Penyelam melakukan penelusuran sepanjang garis transek dengan mencatat keberadaan *lifeform*, mengidentifikasi jenis *lifeform* yang ditemui, dan mencatat jarak dari titik awal tempat *lifeform* ditemukan hingga berakhirnya transek.
- f. Pencatatan jarak terumbu karang dilakukan dengan ketelitian sentimeter (cm), hanya pada jenis karang yang hidup.
- g. Pengukuran data dilakukan saat kondisi perairan tenang untuk mengurangi pengaruh gelombang air laut dan memastikan kecerahan perairan yang optimal.
- h. Penyelam mencatat tutupan terumbu karang, dan juga melakukan identifikasi jenis ikan karang yang ditemui sepanjang terumbu karang.

## 2. Analisis IKW Kategori *Diving*

Sedangkan untuk IKW kategori *diving* dalam Indeks Kesesuaian Wilayah (IKW) juga merujuk pada matriks kesesuaian yang memiliki 6 (enam) parameter. Parameter-parameter tersebut dirinci dan dijelaskan dalam penelitian Yulianda pada tahun 2019, yaitu:

- a. Tutupan Karang
- b. Jenis *Lifeform*
- c. Kedalaman
- d. Kecerahan perairan
- e. Jenis ikan karang
- f. Kecepatan arus

Rumus yang digunakan dalam mencari indeks kesesuaian wisata adalah (Yulianda, 2019) pada persamaan 1.

### 3.4.2. Analisis Daya Dukung Kawasan

Pengkajian daya dukung suatu wilayah bertujuan untuk menentukan jumlah maksimal pengunjung yang dapat diterima di suatu destinasi pariwisata tanpa menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan alam maupun pengalaman wisatawan. Evaluasi daya dukung tersebut mencakup beberapa aspek yaitu:

1. Luas atau Panjang Area yang Dapat Dimanfaatkan ( $L_p$ ), diperoleh dengan cara mengukur luas area terumbu karang dengan bantuan program ArcGIS.
2. Luas Area yang Diperuntukkan untuk Kebutuhan Spesifik ( $L_t$ ), diperoleh berdasarkan jenis kegiatan yang akan dievaluasi yaitu snorkeling dan *diving*. Luas area ditentukan dari potensi ekologis pengunjung dan luas area kegiatan yang dapat dilihat pada tabel 3.
3. Potensi Jumlah Pengunjung ( $K$ ), diperoleh berdasarkan jenis kegiatan yang akan dievaluasi yaitu snorkeling dan *diving*. Jumlah pengunjung ditentukan dari potensi ekologis pengunjung dan luas area kegiatan yang dapat dilihat pada tabel 3.
4. Durasi Waktu yang Disediakan untuk Kegiatan Wisata dalam Sehari ( $W_t$ ), diperoleh berdasarkan jenis aktivitas yang akan dinilai, yaitu snorkeling dan *diving*. Waktu yang dibutuhkan ditentukan dari prediksi waktu dibutuhkan untuk setiap kegiatan kegiatan wisata yang dapat dilihat pada tabel 4.
5. Waktu yang Dhabiskan Wisatawan untuk Setiap Kegiatan Khusus ( $W_p$ ), diperoleh berdasarkan jenis aktivitas yang akan dinilai, yaitu snorkeling dan *diving*. Waktu yang disediakan dalam 1 hari ditentukan dari prediksi waktu dibutuhkan untuk setiap kegiatan kegiatan wisata yang dapat dilihat pada tabel 4.

Formula yang digunakan untuk menghitung daya dukung wilayah ini mengacu pada persamaan 2 yang diperoleh dari penelitian Yulianda (2019).

### 3.4.3. Kesesuaian Infrastruktur Pendukung Kawasan Ekowisata

Kesesuaian di suatu kawasan wisata sangat bergantung pada ketersediaan infrastruktur. Infrastruktur pendukung kegiatan ekowisata laut mencakup aksesibilitas, sarana, dan prasarana. Evaluasi kesesuaian ini didasarkan pada hasil pengamatan di lokasi penelitian serta analisis potensi pariwisata yang dipublikasikan oleh PUSPAR UGM pada tahun 2005. Dalam penilaian potensi ini, metode skoring digunakan, di mana angka telah disesuaikan untuk setiap parameter.

## 3.5 Pengolahan Data Spasial

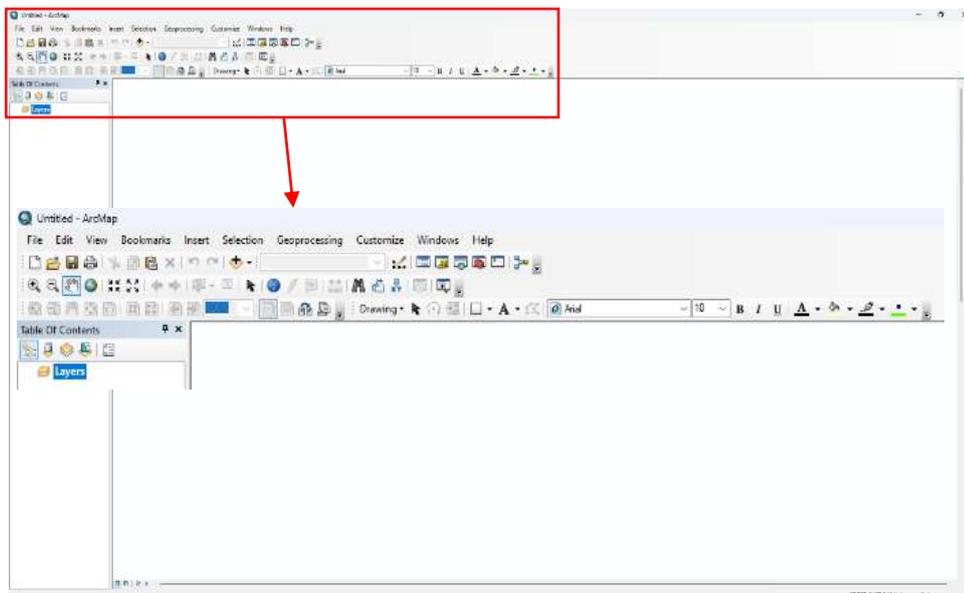
Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Citra Satelit Sentinel-2A, Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) untuk wilayah Kabupaten Pesawaran, Peta batas wilayah lokasi penelitian, Data primer berupa *tracking* dan *marking* pada lokasi penelitian Pulau Kelagian Besar, Kabupaten Pesawaran.

Membuat peta spasial terumbu karang menggunakan ArcGIS melibatkan beberapa langkah, berikut adalah langkah-langkahnya:

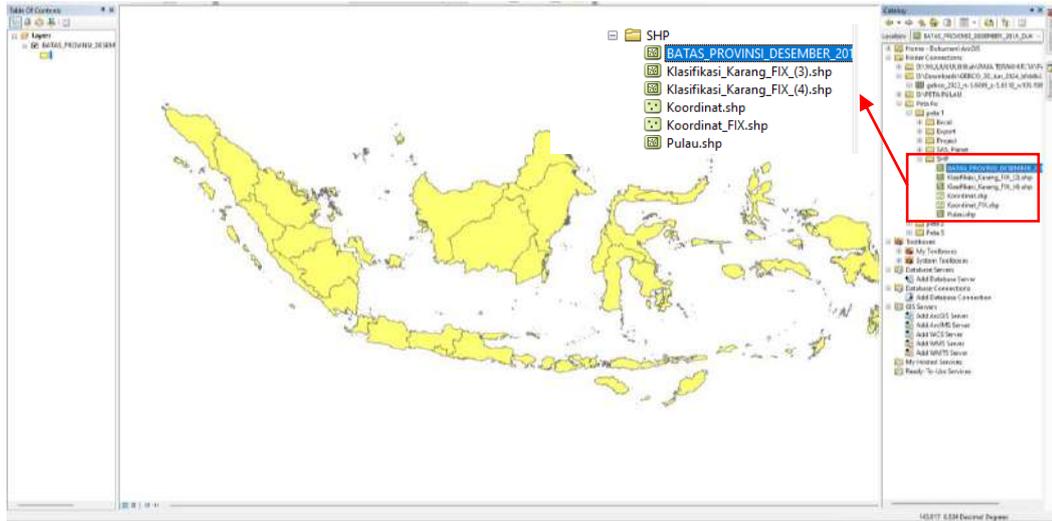
1. Pengumpulan Data
  - Data Citra Satelit: Dapatkan citra satelit resolusi tinggi yang mencakup area terumbu karang yang akan dipetakan. Sumber data bisa berupa Landsat, Sentinel-2, atau citra komersial seperti dari Planet atau DigitalGlobe.
  - Data Lapangan: Data ini meliputi survei langsung ke lokasi terumbu karang, pengambilan sampel, dan pengamatan di tempat.
2. Preprocessing Data
  - Pengolahan Citra Satelit: Lakukan koreksi atmosferik, georeferensi, dan mosaicking (jika menggunakan lebih dari satu citra).
3. Analisis Spasial
  - Analisis Topografi: Gunakan data yang diperoleh untuk menganalisis struktur topografi dasar laut.

- Analisis Pola Spasial: Identifikasi dan analisis pola distribusi terumbu karang menggunakan tools analisis spasial di ArcGIS seperti Density Analysis dan Hot Spot Analysis.
4. Validasi Data
- Validasi Lapangan: Lakukan verifikasi hasil klasifikasi dengan data lapangan yang tidak digunakan sebagai data training.
5. Penyusunan Peta
- Desain Layout Peta: Gunakan ArcGIS Layout View untuk membuat layout peta yang informatif. Tambahkan elemen peta seperti legenda, skala, arah utara, dan sumber data.
  - Simbolisasi Terapkan simbolisasi yang tepat untuk berbagai jenis habitat terumbu karang. Gunakan warna yang kontras untuk membedakan tipe habitat.
  - Labeling: Tambahkan label pada peta untuk menandai lokasi penting atau jenis habitat tertentu.

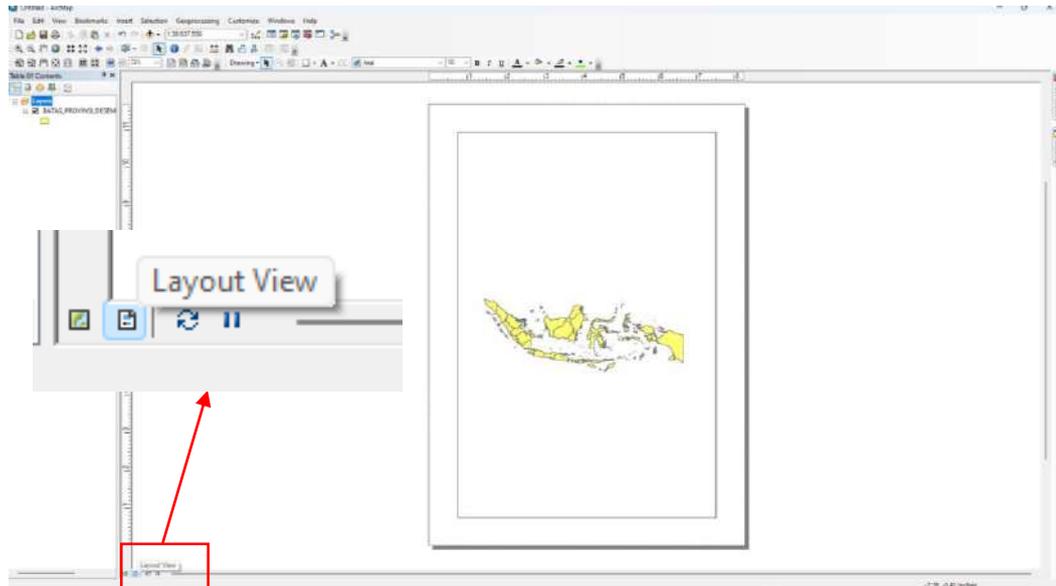
Langkah-langkah pembuatan peta dengan program ArcGIS dapat dilihat pada gambar 16 hingga gambar 20.



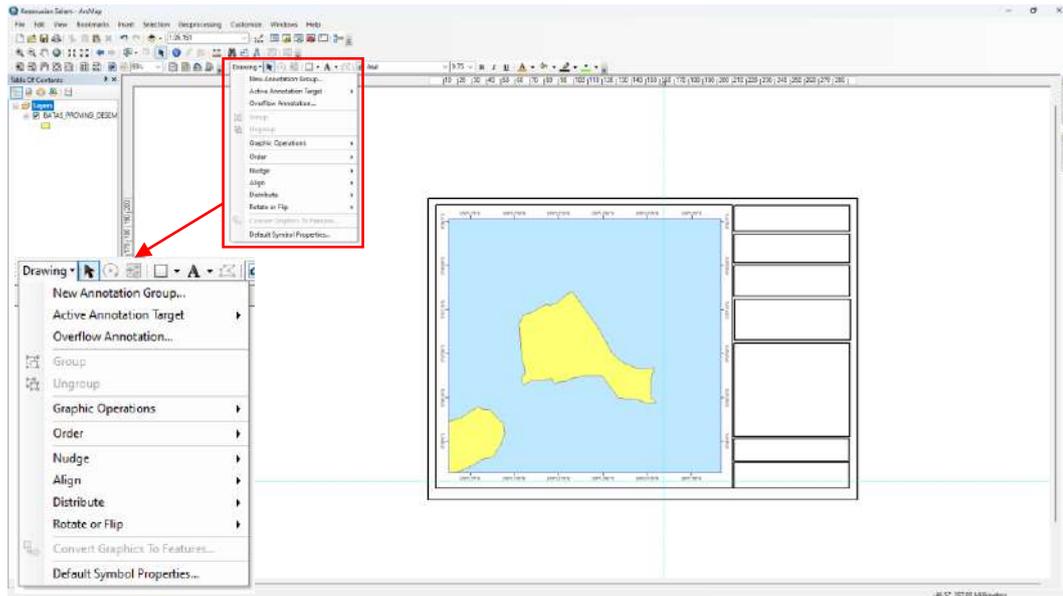
Gambar 16. Layar awal program Arcgis.



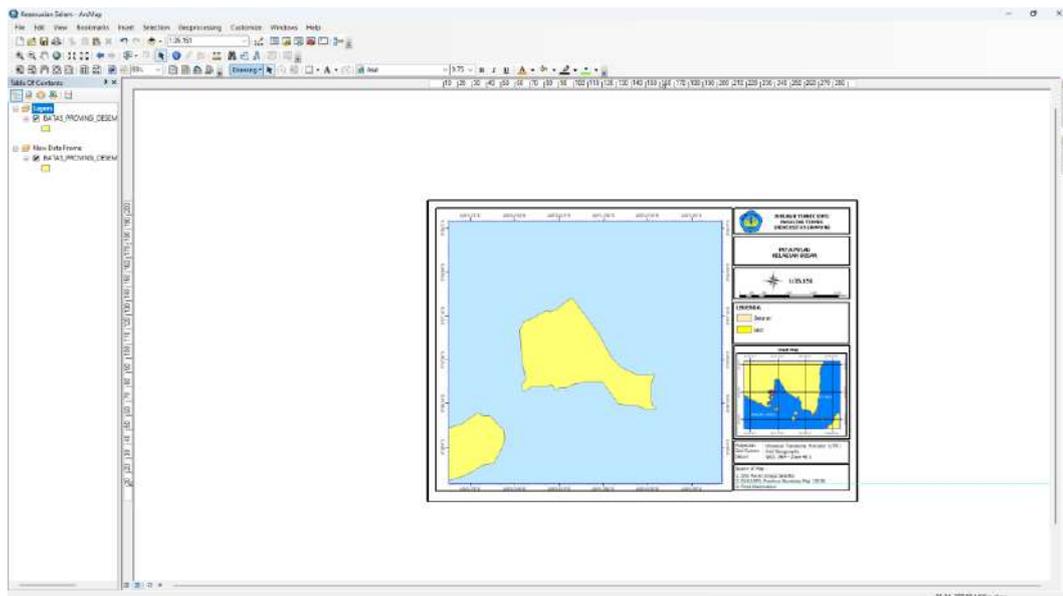
Gambar 17. *Input data.*



Gambar 18. *Layout view.*



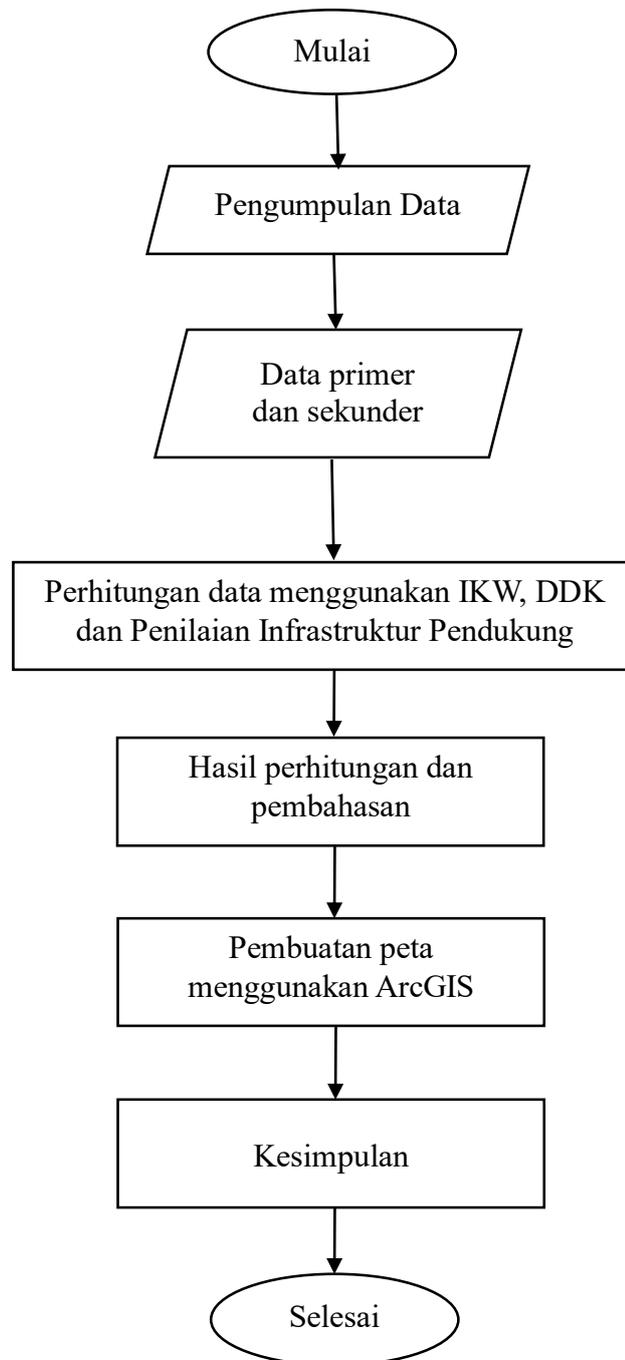
Gambar 19. Pembuatan KOP peta.



Gambar 20. Isi atribut peta.

### 3.6 Diagram Alir Penelitian

Pada penelitian ini digunakan dengan diagram alir penelitian agar dapat gambaran alur penelitian. Diagram alir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Diagram alir penelitian.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang berkaitan dengan pengembangan dan pengelolaan ekowisata di Pulau Kelagian Besar, Kabupaten Pesawaran dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai Indeks Kesesuaian Wisata (IKW) snorkeling dan *diving* memperoleh skor yang kurang baik. Hal ini disebabkan oleh rusaknya terumbu karang yang dimana bisa diperbaiki dengan cara melakukan trasplantasi terumbu karang dan peletakan *reef ball* untuk memperbaiki ekosistem terumbu karang di Pulau Kelagian Besar.
2. Daya Dukung Kawasan (DDK) untuk snorkeling dapat menampung maksimal 653 orang, sedangkan untuk *diving* dapat menampung maksimal 280 orang. Hasil ini menandakan DDK di Pulau Kelagian besar cukup baik karena wisatawan yang berkunjung kurang dari batas maksimalnya.
3. Kondisi infrastruktur pendukung di Pulau Kelagian Besar telah dipetakan, mengungkapkan kualitas *existing* yang kurang memadai. Kebutuhan perbaikan atau pengembangan fasilitas yang ada harus dilakukan untuk meningkatkan daya tarik pualu bagi para wisatawan. Rekomendasi infrastruktur untuk mendukung pengembangan wisata berkelanjutan adalah dermaga serta resto & kafe.
4. Penelitian ini menghasilkan peta sebaran terumbu karang dan peta kesesuaian untuk snorkeling dan diving, serta peta perencanaan infrastruktur pendukung, yang semuanya sangat berharga untuk perencanaan dan pengelolaan wisata berkelanjutan di kawasan tersebut.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran dapat diberikan untuk meningkatkan pengelolaan ekowisata terumbu karang di Pulau Kelagian Besar. Diantaranya sebagai berikut:

1. Upaya konservasi dan rehabilitasi terumbu karang perlu terus ditingkatkan untuk menjaga nilai Indeks Kesesuaian Wisata (IKW) yang tinggi.
2. Pengaturan kapasitas pengunjung berdasarkan Daya Dukung Kawasan (DDK) harus diterapkan secara ketat kedepannya untuk mencegah kerusakan lingkungan akibat overkapasitas.
3. Infrastruktur pendukung perlu ditingkatkan dan dipelihara dengan baik, termasuk penyediaan fasilitas ramah lingkungan dan pengelolaan sampah yang efektif. Selain itu, pelatihan dan edukasi bagi pemandu wisata dan komunitas lokal mengenai praktik ekowisata yang berkelanjutan harus dilaksanakan secara rutin.
4. Penggunaan peta sebaran terumbu karang dan kesesuaian yang dihasilkan dari penelitian ini perlu diintegrasikan dalam perencanaan tata ruang dan kebijakan pengelolaan ekowisata di Pulau Kelagian Besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, I. A., Bahar, A., & Rani, C. (2023). Analysis of the beautiful value of marine tourism attractive objects in the coral reef rehabilitation area of Badi Island, Pangkep Regency. *Multidisciplinary Science Journal*, 6(5).
- Arimjaya, I. W. G. K., & Wibowo, A. (2021). Klasifikasi Tutupan Lahan Peta Rupabumi Indonesia dalam Identifikasi Kesesuaian Kawasan Permukiman di Kalimantan Tengah. *Indonesian Journal of Earth Sciences*, 1(2), 63-73. DOI: 10.52562/injoes.v1i2.232.
- Bugis, D. T., Rahimah, I., Ariani, F., & Siregar, E. S. Y. (2021). Utilization of Geographic Information System (GIS) for Determining the Accordance of the Marine Tourism Pinangsori Sub-district, Tapanuli Tengah District. *Berkala Perikanan Terubuk*, 49(3), 1155–1166.
- Bengen, D.G. (2002). *Sinopsis Ekosistem Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolaannya*. Bogor, Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor.
- Fadhil, M. (2021). *Analisis Kesesuaian Kawasan Wisata Alam Pulau Kelagian Besar Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung*. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Fandeli, C. dan Nurdin, M. (2005). *Pengembangan Ekowisata Berbasis Konservasi di Taman Nasional Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada*. Pusat Studi Pariwisata UGM dan Kantor Kementerian Lingkungan Hidup, Yogyakarta.
- Fattah, M., Intyas, C. A., Ruminar, H., & Arif, M. E. (2023). Evaluation of The Sustainability Status of the Bangsring Underwater with Indonesia's Coral Reef Ecosystem. *Geojournal of Tourism and Geosites*, 49(3), 858–865.
- Giyanto, Manuputty, A. E. W., Abrar, M., Siringoringo, R. M., Sasanti, R. *et al.* (2014). *Panduan Monitoring Kesehatan Terumbu Karang*. Pusat Penelitian Oseanografi –LIPI, Jakarta.

- Herison, A. (2024). An Assesment of Spatial Suitability and Infrastructure Support of Coral Reef in Promoting Ecotourim in the Pahawang Island, Indonesia. *Planning Malaysia: Journal of the Malaysian Insutute of Planners*, 22(2), 517-532. DOI: 10.21837/pm.v22i31.1486.
- Herison, A., Romdania, Y., Wijaya, I. N., & Zakaria, A. (2021). Terumbu Karang dengan Kesesuaian Infrastruktur Menjadikan Green Belt Ekowisata Bahari di Pulau Tegal Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Pariwisata Dan Budaya* 12(2):81–88. DOI: 10.31294/khi.v12i2.9698.
- Madany, O. A. (2023). *Analisis Spasial Ekowisata Terumbu Karang di Pulau Pahawang Kabupaten Pesawaran*. (Skripsi). Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- Mangotang, J. O., Munasik, & Pratikto, I. (2023). The Condition of Coral Reef Ecosystem for the Suitability of Dive Tourism Utilization in Karimunjawa and Kemujan Island, Karimunjawa National Park, Jepara. *ENVIBILITY: Journal of Environmental and Sustainability Studies*, 1(1), 1–54.
- Maulana, H., Anggoro, S., & Yulianto, B. (2016). Kajian Kondisi dan Nilai Manfaat Ekosistem Terumbu Karang di Pantai Wediombo, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 14(2), 82-87.
- Nugraha, W. A., & Insafitri. (2023). Suitability Index of Snorkeling Tourism in Sepulu District, Bangkalan, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1251(1).
- Nugroho, B. S., Purwanti, F., Purnomo, P. W., & Adlina, A. (2022). Coastal Village Development Strategy Based on The Potential of Marine Tourism in Analyzing the Suitability of Beach Tourism in Munjungagung Village, Tegal Regency, Central Java Province. *International Journal of Social Service and Research*. Vol. 1251. Institute of Physics. DOI: 10.1088/1755-1315/1251/1/012018.
- Pratiwi, M. A., Ernawati, N. M., & Wijayanti N. P. P. (2021). Kesesuaian Ekosistem Terumbu Karang untuk Kegiatan Wisata Selam di Nusa Lembongan, Bali. *Journal Ecotrophic*, 15(1), 1-11.
- Puryono, S., Anggoro, S., Suryanti, & Anwar, I. S. (2019). *Pengelolaan Pesisir dan Laut Berbasis Ekosistem*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.

- Rahmadanty, A. S. S., Ambariyanto, A., & Munasik, M. (2022). Analisa Kesesuaian Perairan untuk Pengembangan Wisata Bahari Di Pantai Karang Jahe, Rembang. *Journal of Marine Research*, 11(3), 383–390. DOI: 10.14710/jmr.v11i3.34278.
- Setiawan, A. (2022). Analisis Kelayakan Snorkeling Kawasan Wisata Alam Pulau Kelagian Besar, Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. *Journal of Tropical Marine Science*, 05(01), 30–36.
- Simarankir, O. R., Utami, P. B., Ricky, Nani, Tawang, F., Irwan, & Kodiran, T. (2021). Study on Suitability of Derawan Island as Marine Tourism Destination Towards Development of Sustainable Tourism in the New Capital City Candidate of Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol. 890. IOP Publishing Ltd. DOI: 10.1088/1755-1315/890/1/012072.
- Sudarman, H. & Prijatna, K. (2022). Desain Alternatif Lembar Peta Rupabumi Indonesia (RBI) Skala Besar. *eomatika*, 26(1), 35–44.
- Suhardono, E., Wahyudi, A., & Musleh, M. (2023). Analisis Pengembangan Ekowisata Bahari dengan Pendekatan Soft System Method di Desa Girik Cemandi Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia*, 9(3), 1241–1252.
- Tahir, I., Akbar, N., Abubakar, S., Paembonan, R. E., Ismail, F., Wibowo, E. S., Ajiz Siolimbona, A., & Perikanan dan Kelautan Universitas Khairun, F. (2022). Penilaian Ekosistem Terumbu Karang Sebagai Ekowisata Bahari Berbasis Wisata Selam di Pulau Sibu Maluku Utara. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 5(2), 678–690.
- Uar, N. D., Murti S. H., & Hadisusanto, S. (2016). Kerusakan Lingkungan Akibat Aktivitas Munusia pada Ekosistem Terumbu Karang. *Majalah Geografi Indonesia*, 30(1), 88-95.
- Wahyudi, I., Asbar, & Danial. (2021). Analisis Tingkat Kesesuaian Wisata Bahari Pada Ekosistem Terumbu Karang di Pulau Larea-Rea Kabupaten Sinjai. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries*, 4(1), 48–60.
- Widhiatmoko, M. C., Endrawati, H., & Taufiq-SPJ, N. (2020). Potensi Ekosistem Terumbu Karang untuk Pengembangan Ekowisata di Perairan Pulau Sintok Taman Nasional Karimunjawa. *Journal of Marine Research*, 9(4), 374–385. DOI: 10.14710/jmr.v9i4.27801.

Witomo, C. M., Harahap, N., & Kurniawan, A. (2020). Nilai Manfaat Pariwisata Ekosistem Terumbu Karang Taman Wisata Perairan Gita Nada Sekotong Lombok. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 15(2), 169–184.

Yulianda, F., 2019. *Ekowisata Perairan*. PT Penerbit IPB Press, Bogor.