

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem pesisir yang berperan dalam mempertahankan keseimbangan ekologis, ekonomi, dan sosial masyarakat pesisir. Mangrove berperan sebagai tempat tinggal biota, pelindung alami terhadap abrasi dan badai, penyerap karbon, serta penyedia bahan baku dan sumber ekonomi bagi masyarakat (Bengen, 2004; Aksornkoe, 1993). Hutan mangrove juga berfungsi dalam menyimpan potensi karbon yang signifikan, melebihi 70% berbentuk biomassa, sehingga berperan dalam mitigasi perubahan iklim global (Azzahra et al., 2020). Namun demikian, kondisi ekosistem ini tetap menghadapi tekanan akibat aktivitas manusia yang tidak berkelanjutan.

Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah, adalah kawasan pesisir yang memiliki keanekaragaman hayati mangrove yang tinggi. Irawan (2005) mencatat sebanyak 27 jenis mangrove pada daerah ini, sedangkan Jaringan Advokasi Pengelolaan Sumber Daya Alam (2019) menemukan hingga 50 jenis, termasuk jenis langka *Scyphiphora hydrophyllacea*. Wilayah ini juga merupakan habitat berbagai fauna pesisir seperti kepiting, moluska, reptil, dan burung air. Keanekaragaman ini menunjukkan pentingnya kawasan ini sebagai pusat pelestarian keanekaragaman hayati Wallacea (Utina et al., 2019; Kusmana, 2014).

Perubahan fungsi lahan menjadi tambak, permukiman, dan lahan pertanian adalah penyebab utama kerusakan mangrove di Luwuk Timur. Aktivitas ini dilakukan baik oleh masyarakat maupun perusahaan, salah satunya PT. Lautan Gunung Mas yang telah membuka tambak udang di atas lahan mangrove tanpa izin lingkungan (Kalsum et al., 2022). Dampak negatif dari konversi ini meliputi hilangnya keanekaragaman hayati, terganggunya fungsi ekologis, serta penurunan produktivitas perikanan (Tuwo, 2011). Kusmana (2014) menyimpulkan bahwa kerusakan mangrove umumnya disebabkan oleh pemanfaatan berlebihan tanpa memperhatikan kapasitas daya dukung dan keberlanjutan jangka panjang.

Secara administratif, kawasan Mangrove Luwuk Timur masuk dalam zona rehabilitasi Kawasan Konservasi Banggai Dalaka sesuai Kepmen KP No. 53/KEPMEN-KP/2019. Mangrove Luwuk Timur juga masuk kawasan hutan lindung di bawah pengelolaan KPH Balantak, UPT Dinas Kehutanan Provinsi Sulawesi Tengah. Tumpang tindih kewenangan dan rendahnya koordinasi kelembagaan memperburuk efektivitas pengelolaan pada area ini (Abdullah & Papea, 2021). Tuwo (2011) menyatakan bahwa tantangan utama pengelolaan ekosistem mangrove berkelanjutan adalah kelemahan dalam tata kelola, minimnya partisipasi masyarakat, dan kurangnya kebijakan yang terintegrasi antar sektor.

Melihat kompleksitas permasalahan ini, diperlukan analisis menyeluruh untuk mengevaluasi kondisi keberlanjutan ekosistem mangrove secara multidimensi. Penelitian ini menggunakan metode Rapid Appraisal for Mangrove Forest Sustainability (Rap-Mfrast) modifikasi dari Rapfish, yang memanfaatkan pendekatan Multidimensional Scaling (MDS) untuk menilai empat dimensi keberlanjutan: ekologi, ekonomi, sosial, dan

kelembagaan. Pendekatan ini efektif dalam mengidentifikasi atribut-atribut sensitif yang berpengaruh terhadap keberlanjutan (Pitcher & Preikshot, 2001). Kusmana (2014) menyatakan bahwa penilaian multidimensi memiliki peran penting dalam mengidentifikasi faktor-faktor utama pengelolaan sumber daya pesisir secara berkelanjutan, karena mampu menangkap keragaman isu serta interaksi sosial-ekologis yang kompleks. Oleh karena itu, hasil analisis dapat dijadikan landasan dalam merumuskan kebijakan pengelolaan yang tepat sasaran.

Hasil evaluasi Rap-Mfrast selanjutnya akan dianalisis lebih mendalam dengan pendekatan analisis SWOT guna merumuskan strategi pengelolaan yang adaptif, kolaboratif, dan kontekstual. Strategi ini mempertimbangkan faktor kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman baik dari sisi ekologis maupun sosial, ekonomi dan kelembagaan kawasan. Lewis (2005) menegaskan bahwa keberhasilan pengelolaan mangrove memerlukan kolaborasi antar pemangku kepentingan serta strategi yang disesuaikan dengan kondisi setempat. Melalui kombinasi pendekatan ilmiah, penelitian diharapkan memberikan kontribusi yang signifikan dalam pengelolaan ekosistem mangrove Luwuk Timur yang berkelanjutan dan responsif terhadap tantangan yang ada.

1.2 Perumusan Masalah

Ekosistem mangrove Luwuk timur, walaupun kaya akan keanekaragaman hayati dan potensi ekologi, saat ini menghadapi degradasi yang serius. Kerusakan yang paling signifikan adalah konversi lahan menjadi tambak, baik oleh masyarakat maupun perusahaan swasta seperti PT. Lautan Gunung Mas yang beroperasi tanpa izin yang lengkap. Kegiatan ini tidak hanya mengurangi luas hutan mangrove secara signifikan, tetapi juga menimbulkan dampak negatif yang beragam: ekologis (hilangnya spesies langka, kerusakan ekosistem), ekonomi (penurunan produktivitas perairan), sosial (pengetahuan rendah masyarakat).

Mengingat peranan penting mangrove dalam fungsi ekologis dan ekonomi mangrove sebagai penopang kehidupan masyarakat pesisir, serta status kawasan Luwuk Timur yang merupakan kawasan konservasi dan hutan lindung, diperlukan penelitian mendalam untuk menilai keberlanjutan pengelolaannya secara menyeluruh.

Berdasarkan uraian tersebut maka rumusan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana potensi dan kondisi ekosistem mangrove Luwuk Timur?
2. Bagaimana menilai status keberlanjutan ekosistem mangrove Luwuk Timur?
3. Bagaimana strategi pengelolaan berkelanjutan yang efektif untuk ekosistem mangrove Luwuk Timur?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kondisi dan potensi ekosistem mangrove Luwuk Timur, Kabupaten Banggai
2. Menganalisis nilai keberlanjutan Ekosistem Mangrove Luwuk Timur, Kabupaten Banggai
3. Menyusun strategi keberlanjutan Ekosistem Mangrove Luwuk Timur, Kabupaten Banggai

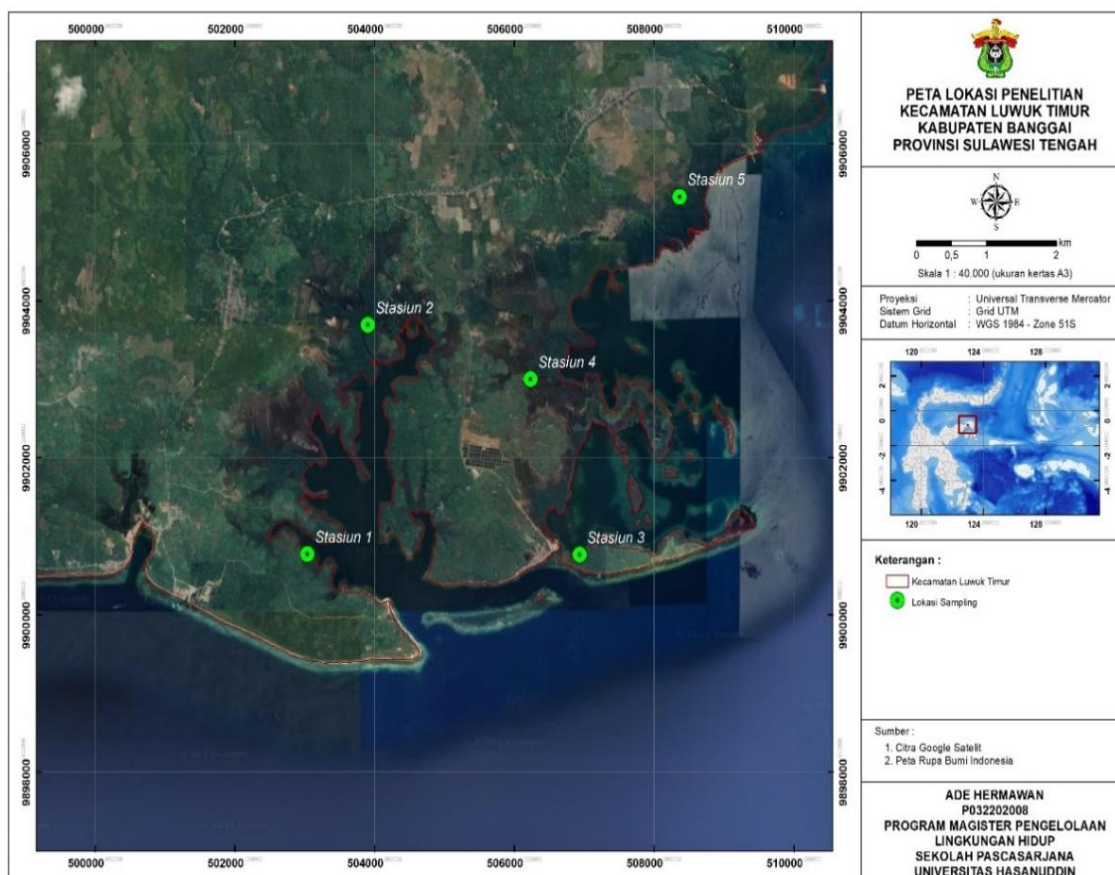
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengelolaan sumberdaya pesisir secara berkelanjutan. Adapun manfaat penelitian ini secara akademik memberikan referensi ilmiah dan metodologis dalam menilai keberlanjutan ekosistem mangrove dengan metode analisis Rap-Mfrast (modifikasi Rapfish) dan analisis SWOT. Secara kebijakan mendukung penguatan kelembagaan dan tata kelola kawasan pesisir dengan strategi pengelolaan berbasis data dan partisipatif. Selain itu, hasil penelitian ini akan memberikan rekomendasi bagi stakeholder di Kabupaten Banggai dalam menentukan strategi keberlanjutan ekosistem mangrove Luwuk Timur.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan tempat

Pendataan ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2023-April 2024 di Kecamatan Luwuk Timur, Kabupaten Banggai, Provinsi Sulawesi Tengah dengan 5 stasiun penelitian yang tersebar dan masuk di 4 desa. Stasiun 1 berada di Desa Kayutanyo, Stasiun 2 di Desa Hunduhon, Stasiun 3 dan 4 di Desa Uwedikan, dan Stasiun 5 di Desa Bantanyan.

Penentuan lokasi dipilih berdasarkan kondisi vegetasi mangrove dengan tingkat antropogenik yang cukup tinggi, stasiun 1 dan 4 berdekatan dengan tambak intensif (perusahaan), stasiun 2 berbatasan dengan area pengalih fungsian lahan (kebun dan tambak), stasiun 3 berdekatan dengan tambak tradisional yang sudah banyak ditinggalkan, dan stasiun 5 berbatasan dengan area pertanian (sawah), serta keterwakilan karakteristik ekosistem pada masing masing lokasi.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan dalam pengumpulan data. Alat-alat yang digunakan meliputi *Global Positioning System* (GPS) untuk menentukan dan merekam posisi titik koordinat stasiun pendataan di lapangan, roll meter untuk membuat transek garis untuk dasar penentuan plot, rol meter juga digunakan untuk membuat plot. Pengukuran diameter batang pohon (DBH) mangrove menggunakan meteran kain. Identifikasi jenis mangrove menggunakan buku identifikasi panduan pengenalan mangrove Indonesia. Alat tulis untuk melakukan pencatatan hasil pendataan. Kamera untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian. Sementara itu, bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daftar kuesioner pertanyaan terlampir yang berkaitan dengan potensi dan keberlanjutan ekosistem mangrove.

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1. Tahap Persiapan

Tahap ini meliputi beberapa kegiatan antara lain: konsultasi dengan pembimbing, studi literatur, persiapan alat dan bahan yang digunakan dalam pendataan. Studi literatur menjadi langkah awal dengan mengumpulkan hasil-hasil penelitian yang relevan. Untuk memperkuat kerangka teori, merumuskan masalah, dan mengevaluasi isu-isu sebagai dasar hipotesis awal. Selanjutnya, konsultasi dilakukan untuk mendiskusikan metode penelitian, batasan tujuan, serta literatur pendukung hipotesis. Setelah kesepakatan tercapai dari hasil konsultasi dengan pembimbing, persiapan alat dan bahan dapat dilakukan.

2.3.2. Tahap Pengumpulan Data

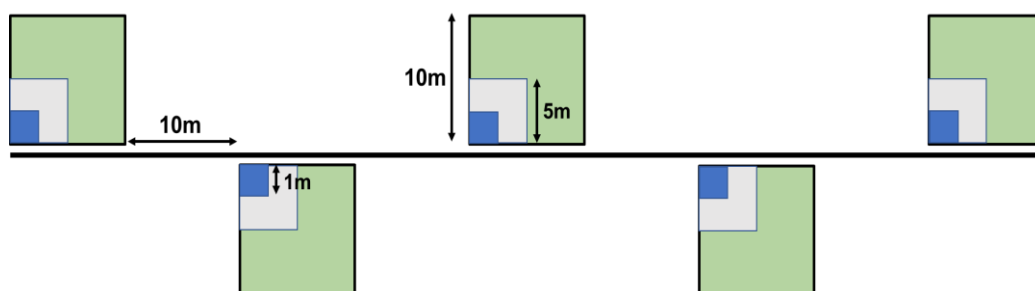
2.3.2.1. Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dan data sekunder merupakan sumber-sumber data informasi yang digunakan untuk menjadi dasar kesimpulan dari sebuah penelitian. Data primer adalah sumber data penelitian diperoleh secara langsung langsung dari sumber aslinya berupa wawancara, jejak pendapat individu atau kelompok, hasil observasi dari suatu objek. Kelebihan data primer mencerminkan kebenaran berdasarkan apa yang dilihat dan didengar langsung oleh peneliti.

Sedangkan data sekunder adalah data yang dikumpulkan melalui sumber data dari hasil penelitian sebelumnya dan melalui informasi instansi terkait seperti Dinas Kelautan dan Perikanan, Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Kehutanan dan Pemerintah Daerah.

2.3.2.2. Vegetasi Mangrove

Vegetasi merujuk pada komunitas tumbuhan mangrove yang terdiri dari pohon, anakan dan semai. Pengambilan data Mangrove dilakukan dengan menggunakan metode kombinasi yaitu transek garis dengan plot bertingkat. Adapun tujuan menggunakan metode ini untuk mengetahui informasi dan komposisi jenis, struktur komunitas dan distribusi jenis.



Gambar 2. Desain kombinasi metode transek garis dan plot

Penelitian ini menggunakan desain pengambilan sampel yang terstruktur untuk mengumpulkan data vegetasi mangrove. Penentuan 5 stasiun penelitian didasarkan pada keterwakilan lokasi, dengan jumlah plot di setiap stasiun disesuaikan. Pada masing-masing stasiun, dibuat 5 jalur transek garis, dan setiap jalur dibagi menjadi lima ulangan dengan jarak 10 m antar ulangan. Pada setiap titik ulangan, juga dibuatkan plot berukuran 10x10 m, khusus untuk pendataan pohon dewasa (diameter >10cm).

Untuk memastikan data yang komprehensif, dalam setiap petak pohon berukuran 10x10 meter tersebut, diterapkan metode petak bersarang (*nested plot*). Petak 5x5 meter dibuat di dalamnya untuk mendata pancang (diameter 2-10cm), yang merupakan kategori vegetasi berukuran menengah. Selanjutnya, di dalam petak 5x5 m tersebut, dibuat lagi petak 1x1 m yang lebih kecil untuk mendata semai (diameter <2cm), yaitu vegetasi pada tahap pertumbuhan awal. Seluruh tumbuhan mangrove pada setiap plot ini dilakukan identifikasi jenis dan mengukur lingkar batang setiap pohon untuk mendapatkan luasan basal. Pada setiap plot, pengamatan tipe substrat (lumpur, lempung, atau pasir) juga dilakukan secara langsung. Desain sampling berlapis ini memungkinkan untuk mencatat dan menganalisis populasi mangrove dari berbagai tingkatan pertumbuhan secara efisien dalam satu area mangrove.

2.3.2.3. Kondisi Sosial, Ekonomi dan Kelembagaan

Pengumpulan data sosial ekonomi masyarakat di Kawasan Mangrove Luwuk Timur dilakukan melalui observasi, wawancara/kuesioner, diskusi, dan penelusuran berbagai pustaka dokumen. Populasi penelitian ini mencakup masyarakat atau lembaga yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam pemanfaatan ekosistem mangrove. Responden yang dipilih berjumlah 61 orang dengan metode *purposive sampling* adalah masyarakat lokal dengan berdasarkan berkomunikasi yang baik, keterlibatan dalam kegiatan yang dikaji, kematangan dalam pengambilan keputusan, pemikiran positif dalam bertindak, serta kesediaan untuk menjawab pertanyaan yang diajukan.

Penentuan status keberlanjutan ekosistem mangrove menggunakan analisis multidimensional scaling. Ini dilakukan melalui wawancara mendalam dengan responden ahli (pakar) yang memenuhi persyaratan keilmuan dan kewenangannya. Responden ahli tersebut terdiri dari Kepala Dinas Perikanan, Kepala Dinas Kehutanan, Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA), Kepala Dinas Lingkungan Hidup, Akademisi, Tokoh Masyarakat, dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM). Adapun data sekunder, berupa data dan informasi terkait keempat dimensi keberlanjutan, diperoleh dari hasil penelitian dan literatur terkait. Penentuan data atribut pada analisis RAPFISH

mengacu pada evaluasi Pitcher et al. (2001), yang menyatakan bahwa cakupan evaluasi RAPFISH (setelah direvisi dari versi sebelumnya) adalah memberi skor pada faktor ekologi dan ekosistem sebagai atribut pendorong atau penghambat kelestarian suatu sumber daya.

2.3.3. Analisis Data

2.3.3.1. Vegetasi Ekosistem Mangrove

Data vegetasi mangrove diperoleh dari lapangan selanjutnya dianalisis untuk mengetahui: dan penutupan jenis (Bengen, 2004) dengan formulasi sebagai berikut:

1. Kerapatan suatu jenis (K) ind/Ha dihitung sesuai persamaan:

$$K = \frac{\sum \text{Individu Suatu Spesies}}{\text{Luas Plot Contoh}}$$

2. Kerapatan relatif suatu jenis (KR) (%) dihitung sesuai persamaan

$$KR = \frac{\text{Kerapatan Suatu Spesies}}{\sum \text{Seluruh Individu Jenis Mangrove}} \times 100\%$$

3. Frekuensi suatu jenis (F) dihitung sesuai persamaan:

$$F = \frac{\sum \text{Plot ditemukan d suatu spesies}}{\sum \text{Seluruh Plot Contoh}}$$

4. Frekuensi relatif suatu jenis (FR) dihitung sesuai persamaan:

$$FR = \frac{\text{Frekuensi Suatu Spesies}}{\text{Frekuensi Seluruh Spesies}} \times 100\%$$

5. Dominasi suatu jenis (D) (m²/Ha). D hanya dihitung untuk tingkat pohonsesuai persamaan:

$$D = \frac{\text{Luas bidang dasar suatu jenis}}{\text{Luas petak contoh}}$$

6. Dominasi relatif suatu jenis (DR) (%) dihitung sesuai persamaan:

$$DR = \frac{D \text{ suatu jenis}}{D \text{ Seluruh jenis}} \times 100\%$$

7. Indeks Nilai Penting (INP) (%) dihitung sesuai persamaan, sebagai berikut:

$$INP = KR + FR + DR$$

Data vegetasi mangrove yang diperoleh, selanjutnya dianalisis untuk menghitung berbagai parameter ekologi. Salah satu parameter utama yang digunakan adalah Indeks Nilai Penting (INP), berfungsi untuk menggambarkan pengaruh atau peranan suatu jenis mangrove dalam komunitasnya, serta mengungkapkan dominasi dan keberhasilan ekologisnya dalam suatu ekosistem Nilai INP berkisar antara 0–300 (Bengen, 2002).

Perhitungan INP berbeda berdasarkan tingkat pertumbuhan. Untuk tingkat pohon, INP dihitung dengan rumus Kerapatan Relatif (KR) + Frekuensi Relatif (FR) + Dominansi Relatif (DR). Sementara itu, untuk tingkat semai dan pancang, INP dihitung hanya dengan Kerapatan Relatif (KR) + Frekuensi Relatif (FR) (Tuwo, 2011). Selain itu, perhitungan nilai kerapatan setiap kategori pertumbuhan mangrove dilakukan menggunakan rumus kerapatan dari Odum (1996). Penilaian kondisi mangrove, termasuk penentuan kriteria baku kerusakan, didasarkan pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004, dengan metode penentuan kriteria yang mengacu pada penggunaan transek garis dan petak contoh (Tuwo, 2011).

Tabel 1. Kriteria baku kerusakan mangrove.

Kriteria		Penutupan (%)	Kerapatan (pohon/ha)
Baik	Sangat padat	≥ 75	≥1.500
	Sedang	≥ 50 - <75	≥1.000 - <1.500
Rusak	Jarang	<50	< 1.000

2.3.3.2. Nilai Keberlanjutan Rap-Mfrast

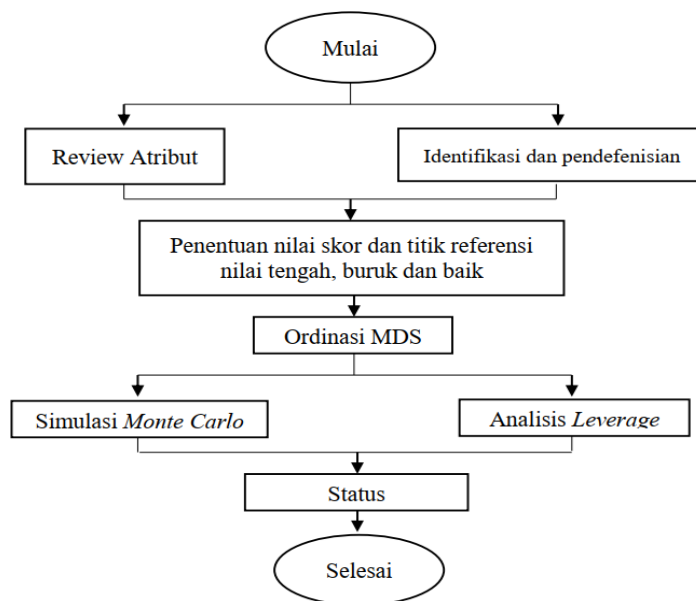
Analisis keberlanjutan ekosistem mangrove di kawasan Mangrove Luwuk Timur dilakukan dengan memodifikasi perangkat lunak *Rapid Appraisal for Mangrove Forest Sustainability* (Rap-Mfrast) modifikasi Rapfish, menggunakan pendekatan metode *Multidimensional Scaling* (MDS) (Kavanagh dan Pitcher, 2004; Pitcher dan Preikshot, 2001). Penilaian mencakup empat dimensi yang berkaitan dengan keberlanjutan ekosistem mangrove, yaitu dimensi ekologi, ekonomi, sosial, dan kelembagaan.

Metode MDS bekerja dengan cara memetakan posisi setiap objek ke dalam peta multidimensi, sehingga jarak antar objek mencerminkan seberapa mirip atau berbeda data yang dimasukkan. Proses ini memungkinkan kita mengolah jutaan data dengan cara yang relatif sederhana. Nilai kedekatan antara objek ditunjukkan melalui ukuran kemiripan (*similarity*) atau ketidakmiripan (*dissimilarity*) (Bae et al., 2012).

Tahapan analisis keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove dilakukan melalui beberapa langkah berikut:

1. Menentukan sistem pengelolaan kawasan mangrove yang berkelanjutan, yang mencakup empat dimensi utama: ekologi, sosial, ekonomi, dan kelembagaan.
2. Memberikan penilaian terhadap setiap atribut dalam keempat dimensi tersebut, menggunakan skala ordinal sesuai kriteria keberlanjutan yang telah ditetapkan.
3. Menghitung indeks keberlanjutan menggunakan metode multidimensional scaling (MDS), yaitu teknik analisis multivariat non-parametrik yang menyusun data ke dalam bentuk visual peta.
4. Melakukan analisis Monte Carlo untuk mendeteksi kemungkinan anomali atau ketidaksesuaian pada indikator, serta analisis leverage untuk melihat seberapa

sensitif hasil analisis terhadap perubahan data. Seluruh proses ini terintegrasi di dalam perangkat lunak RAPFISH (Fauzi & Anna, 2005).



Gambar 3. Tahapan metode RAPFISH (Alder et al. 2000)

Metode RAPFISH dilakukan dengan menentukan sejumlah atribut pada setiap dimensi yang dipilih, di mana atribut-atribut tersebut dianggap dapat mewakili kondisi keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove di Luwuk Timur. Setiap atribut kemudian diberikan skor berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, dengan rentang nilai antara 0 hingga 2. Skor rendah (nilai buruk) menunjukkan kondisi yang paling tidak mendukung keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove, sedangkan skor tinggi (nilai baik) mencerminkan kondisi yang paling mendukung pengelolaan mangrove secara berkelanjutan. Penetapan dan penilaian atribut keberlanjutan pengelolaan ekosistem mangrove disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Dimensi dan Atribut Pengelolaan Ekosistem Mangrove.

	Atribut	Baik	Buruk	Kriteria Nilai
Dimensi Ekologi	Tekanan lahan mangrove	2	0	(0) Terjadi alih fungsi lahan mangrove (1) Perubahan luas lahan mangrove secara alami (2) Tidak terjadi perubahan luas lahan mangrove
	Rehabilitasi Ekosistem Mangrove	2	0	(0) Tidak ada rehabilitasi (1) Ada tapi tidak dikelola dengan baik (2) Ada dan dikelola dengan baik
	Kerapatan Mangrove	2	0	(0) Jarang (< 1.000 pohon/ha) (1) Sedang (≥ 1.000 - <1.500 pohon/ha) (2) Sangat Padat (≥ 1.500 pohon/ha)
	Tutupan mangrove	2	0	(0) Jarang (tutupan < 50 %) (1) Sedang (tutupan ≥ 50 - < 75%) (2) Sangat padat ($\geq 75\%$)
	Keragaman Fauna Mangrove	2	0	(0) Rendah (< 2 Jenis Fauna) (1) Sedang (2 - 10 Fauna) (2) Tinggi (> 10 Jenis Fauna)

Dimensi Ekonomi	Abrasi Pantai	2	0	(0) Terjadi abrasi pantai dan telah mempengaruhi garis pantai (1) Terjadi abrasi pantai namun tidak mempengaruhi garis pantai (2) Tidak terjadi abrasi pantai
	Ketersediaan Bibit Mangrove	2	0	(0) Tidak ada (1) Ada
	Zonasi pemanfaatan lahan	2	0	(0) Tidak tersedia (1) Tersedia dan belum dipatuhi (2) Tersedia dan dipatuhi
	Pemanfaatan hasil ekosistem mangrove oleh masyarakat	2	0	(0) Rendah (Jumlah orang yang memanfaatkan < 10% kk) (1) Sedang (10-30%) (2) Tinggi (>30 %)
	Anggaran pemerintah untuk pengelolaan ekosistem mangrove	2	0	(0) Rendah (Jumlah anggaran untuk kegiatan pengelolaan kurang) (1) Sedang (Jumlah anggaran untuk kegiatan pengelolaan cukup) (2) Tinggi (Jumlah anggaran untuk kegiatan pengelolaan banyak)
	Dukungan dana CSR	2	0	(0) Rendah (1) Sedang (2) Tinggi
	Pendapatan lain	2	0	(0) <i>Part time</i> (1) Musiman (2) <i>Full time</i>
	Pendapatan masyarakat terhadap UMR	2	0	(0) < Rata-rata UMR (1) = Rata-rata UMR (2) > Rata-rata UMR
	Tingkat kesejahteraan masyarakat pesisir	2	0	(0) Rendah (< 10%) (1) Sedang (10-20%) (2) Tinggi (> 20 %)
	Aksesibilitas kawasan mangrove	2	0	(0) Rendah (Lokasi termasuk sulit diakses dengan sarana transportasi yang ada serta sarana/prasarana pengelolaan masih minim) (1) Sedang (Lokasi termasuk mudah diakses dengan sarana transportasi yang ada serta sarana/prasarana pengelolaan belum memadai) (2) Tinggi (Lokasi termasuk mudah diakses dengan sarana transportasi yang ada serta sarana/prasarana pengelolaan sudah baik)
Dimensi Sosial	Pengetahuan masyarakat tentang mangrove	2	0	(0) Rendah (1) Sedang (2) Tinggi
	Tingkat pendidikan masyarakat	2	0	(0) Tidak sekolah dan hanya lulus SD (1) Lulus SMP (2) Lulus SMA dan PT
	Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan mangrove	2	0	(0) Rendah (1) Sedang (2) Tinggi
	Konflik pemanfaatan sumberdaya mangrove	2	0	(0) Banyak (> 5 kali/tahun) (1) Beberapa (2 -5 kali/ tahun) (2) Sedikit (< 2 kali/ tahun)
	Kearifan lokal	2	0	(0) Tidak ada (1) Ada namun tidak efisien (2) Ada dan efisien

Dimensi Kelembagaan	Kerusakan mangrove oleh masyarakat	2	0	(0) Rendah (1) Sedang (2) Tinggi
	Perhatian peneliti terhadap mangrove	2	0	(0) Rendah (Jumlah peneliti < 20 kali setahun) (1) Sedang (jumlah peneliti 20-40 kali setahun) (2) Tinggi (Jumlah peneliti > 40 kali setahun)
	Ketersediaan peraturan formal dalam pengeolaan	2	0	(0) Tidak tersedia peraturan pengelolaan lingkungan (1) Tersedia tetapi tidak dipahami oleh masyarakat serta tidak tersosialisasi dengan baik (2) Ada peraturan dan tersosialisasi dengan baik dan dipahami masyarakat.
	Tingkat kepatuhan masyarakat terhadap aturan pengelolaan	2	0	(0) Tidak patuh (1) Sedang (2) Patuh
	Ketersediaan penyuluh/ petugas lapangan	2	0	(0) Tidak ada (1) Ada namun tidak efisien (2) Ada dan efisien
	Keterlibatan lembaga masyarakat	2	0	(0) Masyarakat dan Lembaga Masyarakat tidak terlibat dalam pengawasan dan evaluasi) (1) Masyarakat dan Lembaga Masyarakat terlibat hanya secara prosedural) (2) Masyarakat dan Lembaga Masyarakat terlibat aktif dalam memberikan informasi, proses penentuan mekanism pengawasan dan evaluasi)
	Legalitas kawasan	2	0	(0) Rendah (Kawasan mangrove belum jelas) (1) Status kawasan jelas tapi belum ada konsistensi) (2) Tinggi (Status kawasan jelas dan sudah ada konsistensi)
	Keterpaduan program pengelolaan	2	0	(0) Tidak terpadu (1) Kadang-kadang terpadu (2) Terpadu
	Pemberian sanksi bagi pelanggar	2	0	(0) Tidak tersedia (1) Tersedia dan belum dipatuhi (2) Tersedia dan dipatuhi

Sumber: (Kepmen LH No. 201 Tahun 2004; Pitcher dan Preikshot, 2001; Saman, 2017; Rismawaty, 2018; Yuliasamaya, 2021, Haidir, 2022)

Data yang diperoleh dari setiap atribut kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak RAPFISH untuk menentukan status keberlanjutan sumber daya tersebut. Hasil analisis ini menghasilkan skor keberlanjutan untuk setiap dimensi yang dikaji, dengan skala antara 0 hingga 100 (Pitcher & Preikshot, 2001). Selanjutnya, dilakukan simulasi Monte Carlo dan analisis leverage. Simulasi Monte Carlo bertujuan untuk menguji tingkat kepercayaan terhadap nilai indeks keberlanjutan, baik total maupun per dimensi (Pitcher dan Preikshot, 2001). Menurut Kavanagh & Pitcher (2004), analisis ini penting untuk mengevaluasi pengaruh potensi kesalahan prosedur, perbedaan pemahaman terhadap atribut, variasi skor akibat perbedaan penilaian antar peneliti, kestabilan proses analisis MDS, nilai stress yang tinggi, kesalahan input data, atau data yang hilang. Sementara itu, analisis leverage digunakan untuk mengidentifikasi atribut-atribut yang paling sensitif atau berpengaruh besar terhadap nilai indeks keberlanjutan pada masing-masing dimensi. Analisis ini dilakukan dengan membandingkan perbedaan skor antar atribut (Handayani et al., 2020).

Tabel 3. Kategori Nilai Indeks Analisis Rap-Mfrast

No.	Indeks Keberlanjutan	Status Keberlanjutan
1	0 – 25	Tidak berkelanjutan (<i>Not Sustainable</i>)
2	26 – 50	Kurang berkelanjutan (<i>Less Sustainable</i>)
3	51 – 75	Cukup berkelanjutan (<i>Moderately Sustainable</i>)
4	76 – 100	Berkelanjutan (<i>Sustainable</i>)

Sumber : Fauzi & Anna (2002)

2.3.3.3. Analisis SWOT

Analisis SWOT merupakan instrumen pengidentifikasian berbagai faktor yang terbentuk secara sistematis yang digunakan untuk merumuskan strategi perusahaan. Pendekatan analisis ini didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (*Strength*) dan peluang (*Opportunities*) sekaligus meminimalkan kelemahan (*Weaknesses*) dan ancaman (*Threats*). Dengan demikian, hasil dari analisis dapat membentuk perencanaan strategis berdasarkan hasil analisis terhadap faktor-faktor strategis (kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman).

Proses pengambilan keputusan strategis selalu berkaitan dengan pengembangan misi, tujuan dan strategi, dan kebijakan. Dengan demikian perencanaan strategis (*strategic planner*) harus menganalisis faktor-faktor strategis (kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman) dalam kondisi yang ada saat ini, hal ini disebut dengan Analisis Situasi. Model paling populer untuk analisis situasi adalah analisis SWOT (Rangkuti, 2008). Kondisi internal yang terdiri dari faktor kekuatan dan kelemahan serta kondisi eksternal yang terdiri dari faktor peluang dan ancaman yang akan dianalisis disajikan dalam bentuk tabel, sehingga dibuat dalam bentuk matriks.

Menurut Rangkuti (2017), dalam menyusun dan menilai faktor internal maka digunakan matrik internal *Factor Analysis Summary* (IFAS) dengan tahapan sebagai berikut:

1. Nilai dari masing masing faktor diberi rating dengan skala 1 sampai 4 (pengaruh kecil – sedang- besar sangat besar).
2. Nilai masing masing factor kekuatan dan kelemahan diberikan skala nilai mulai dari 0.0 (tidak penting) sampai 1.0 (paling penting). Jumlah bobot dari seluruh faktor tidak boleh melebihi 1.00.
3. Skor dari masing masing faktor dihitung dengan cara mengalikan nilai bobot dan nilai rating untuk masing masing faktor.

Dalam menyusun dan menilai faktor eksternal digunakan matrik Eksternal *Factor Anlysis Summary* (EFAS) dengan tahapan sebagai berikut:

1. Nilai dari masing masing faktor peluang dan ancaman ditentukan dengan skala 1 sampai 4 (Pengaruh kecil – sedang – besar – sangat besar).
2. Bobot masing masing faktor diberikan dengan skala mulai 0.0 (tidak penting) sampai 1,0 (paling penting). Jumlah bobot dari seluruh faktor tidak boleh melebihi 1 ,00.
3. Skor pengaruh masing masing faktor dihitung dengan cara mengalikan bobot dengan nilai rating untuk masing masing faktor.

Penilaian dan pembobotan dilakukan oleh stakeholder (*Professional Judgment*) yang berasal dari latarbelakang yang dianggap layak dan kompeten dalam memberikan penilaian terhadap faktor internal dan eksternal tersebut. Nilai total matriks IFAS dan

EFAS yang didapatkan selanjutnya diposisikan kedalam matriks Space. Matriks *Space* ini memberikan gambaran situasi, kondisi dan harapan dimasa mendatang.

Menurut Rangkuti, (2017), adapun situasi dan kondisi berdasarkan Matriks *Space* ini adalah sebagai berikut:

1. Kuadran I: Situasi yang memiliki peluang dan kekuatan sehingga dalam kondisi ini dapat diterapkan kebijakan yang agresif.
2. Kuadran II: Dalam menghadapi ancaman, namun masih memiliki kekuatan dari segi internal. Strategi yang dapat diterapkan yaitu dengan cara diverifikasi.
3. Kuadran III: Pada posisi ini terdapat peluang yang besar namun menghadapi kendala/kelemahan internal. Fokus strategi ini dengan meminimalkan masalah internal.
4. Kuadran IV: Dalam kondisi ini merupakan suatu situasi yang tidak menguntungkan karena menghadapi berbagai ancaman dan kelemahan.

Berdasarkan Matriks IFAS dan Matrik EFAS, diambil 5 hingga 10 faktor yang memiliki pengaruh paling tinggi dianggap paling strategis. Faktor faktor tersebut kemudian di masukkan ke dalam Matriks SWOT.

Tabel 4. Matriks SWOT

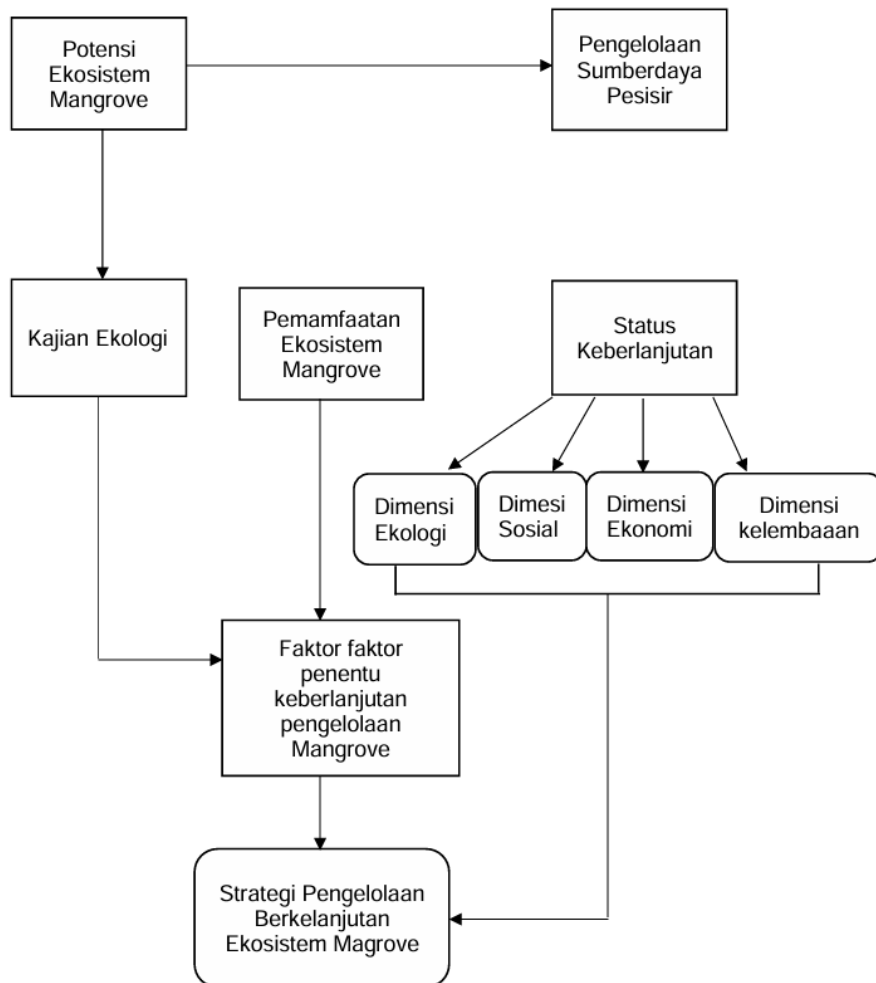
IFAS	Strenghts (S)	Weakness (W)
EFAS	Menentukan Kekuatan Internal	Menentukan Kelemahan Internal
Opportunities (O)	Strategi SO	Strategi WO
Menentukan faktor peluang eksternal	Menciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang	Menciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang
Threats (T)	Strategi ST	Strategi WT
Menentukan Faktor Ancaman Eksternal	Menciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang	Menciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman

Berdasarkan matriks SWOT tabel di atas dapat dirumuskan alternatif strategi keberlanjutan mangrove luwuk timur sebagai berikut:

1. Strategi SO adalah memanfaatkan kekuatan S (Strenghts) secara maksimal untuk mengantisipasi dan mengatasi ancaman T (Threats)
2. Strategi ST adalah memanfaatkan kekuatan S (Strenghts) secara maksimal untuk mengantisipasi dan mengatasi ancaman T (Threats).
3. Strategi WO adalah meminimalkan kelemahan W (Weaknesses) untuk meraih peluang O (Opportunies).
4. Strategi WT adalah meminimalkan kelemahan W (Weaknesses) untuk menghindari ancaman T (Threats).

2.4. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka penelitian ini merupakan tahapan penelitian yang dilalui agar dapat mengumpulkan data dan informasi yang diperlukan untuk selanjutnya dilakukan pengolahan data sehingga menjadi satu kesatuan penelitian. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian (Gambar 4).



Gambar 4. Kerangka Pikir Penelitian