

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem (Sponseller et al., 2013) dan keberlanjutan sumber daya alam yang menunjang kehidupan manusia. DAS tidak hanya berfungsi sebagai penyedia air bersih (Pradana et al., 2019), tetapi juga sebagai sumber irigasi untuk sektor pertanian yang menopang ketahanan pangan (Permana et al., 2019; Lusiana et al., 2020). Oleh karena itu, pengelolaan DAS yang berkelanjutan menjadi prasyarat untuk menjamin ketersediaan air, mitigasi bencana alam, dan mendukung kesejahteraan masyarakat yang bergantung padanya (Noywuli et al., 2018; Sallata & Nugroho, 2022). Namun, kondisi ideal ini menghadapi tantangan serius akibat deforestasi, konversi lahan yang tidak terkendali, dan tekanan penduduk, yang secara signifikan menurunkan fungsi ekologis dan daya dukung DAS (Sandewall & Gebrehiwot, 2015). Penurunan ini secara langsung meningkatkan kerentanan daya dukung DAS, yaitu sejauh mana DAS tersebut rentan terhadap gangguan dan kehilangan kemampuannya untuk menyediakan layanan ekosistem akibat tekanan internal dan eksternal (Miralles-Wilhelm et al., 2022).

DAS Saddang, yang terletak di Provinsi Sulawesi Selatan, merupakan salah satu DAS yang menghadapi kompleksitas permasalahan tersebut. Kajian Soma AS et al. (2021) menunjukkan deforestasi di DAS Saddang pada periode 1990–2020 terjadi di areal kawasan hutan dengan persentase luasan sebesar 65,15%, sedangkan sisanya 34,85% terjadi di luar areal kawasan hutan. Penurunan tutupan hutan ini menjadi faktor utama menurunnya daya dukung DAS (Supangat & Wahyuningrum, 2021). Perubahan tutupan lahan dalam kurun waktu tertentu terbukti berpengaruh terhadap kualitas DAS yang dapat diukur melalui indikator persentase vegetasi permanen (Percentage of Vegetation Cover/PPV) sebagai salah satu parameter evaluasi kondisi DAS (Arsyad et al., 2024). Dampaknya, ekosistem DAS Saddang semakin rentan terhadap bencana alam, khususnya di wilayah hulu.

Data Badan Penanggulangan Bencana Daerah Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2024 mencatat sedikitnya 16 kali banjir dan 27 kali longsor dalam lima tahun terakhir, dengan wilayah hulu Enrekang, Tana Toraja dan Toraja Utara sebagai titik rawan utama. Hasil penelitian Parewang (2020) juga menegaskan bahwa kawasan hulu DAS Saddang berada pada kategori kerawanan tinggi hingga sangat tinggi untuk longsor, mencakup area 78.797,45 ha. Fakta ini menunjukkan adanya hubungan erat antara degradasi lingkungan dan peningkatan risiko bencana, yang semuanya berkontribusi pada peningkatan kerentanan daya dukung DAS secara keseluruhan. Studi pada DAS Tangka menunjukkan bahwa kejadian longsor erat kaitannya dengan kemiringan lereng, tekstur tanah, laju infiltrasi, serta perubahan penutupan lahan (Arsyad et al., 2018). Hal ini menegaskan bahwa degradasi fungsi

ekologis DAS tidak hanya dipengaruhi faktor alamiah, tetapi juga oleh tekanan aktivitas manusia terhadap penggunaan lahan

Lebih lanjut, kerusakan dan kerentanan daya dukung DAS tidak hanya disebabkan oleh faktor biofisik, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh tekanan sosial-ekonomi (Pacheco & Fernandes, 2020). Peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhan ekonomi mendorong intensifikasi pemanfaatan sumber daya hutan, yang berujung pada konversi lahan (Sandewall & Gebrehiwot, 2015). Studi menunjukkan bahwa tekanan dari aktivitas manusia dan pertumbuhan populasi dapat meningkatkan tekanan terhadap lingkungan, menyebabkan kerusakan yang melebihi kemampuan lingkungan untuk pulih (Zulham et al., 2021). Selain itu, tingkat pendapatan masyarakat juga mempengaruhi pola pemanfaatan lahan, karena peningkatan kebutuhan ekonomi mendorong eksploitasi sumber daya hutan, baik untuk kebutuhan subsisten maupun komersial (Coronado et al., 2024). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa hasil hutan, termasuk produk non-kayu, memiliki kontribusi signifikan terhadap pendapatan rumah tangga di pedesaan (Sudaryanto et al., 2020; Latifah et al., 2021; Rachmawan et al., 2022), meskipun tingkat ketergantungannya berbeda-beda di setiap daerah (Suleiman et al., 2017; Maua et al., 2019; Kurniawan et al., 2023).

Dalam konteks pengelolaan lahan dan kerentanan daya dukung DAS, keberadaan kelembagaan petani juga menjadi aspek penting yang sering terabaikan. Kelembagaan tidak hanya berfungsi sebagai wadah organisasi, tetapi juga sebagai instrumen pengaturan akses, distribusi manfaat, dan pengendalian pemanfaatan lahan pertanian, baik yang berada di dalam kawasan hutan maupun di luar kawasan hutan (Ostrom, 2009; Maryudi & Krott, 2012). Studi menunjukkan bahwa institusi lokal memegang peran mediasi krusial dalam penggunaan dan pengelolaan lanskap hutan (Kimengsi et al., 2022). Institusi-institusi ini memungkinkan pengaturan sumber daya bersama dan pengelolaan kolektif yang berhasil di antara masyarakat (Okumu & Muchapondwa, 2020).

Di banyak wilayah, kelembagaan petani seperti kelompok tani, gabungan kelompok tani, maupun lembaga adat, memainkan peran strategis dalam menentukan praktik penggunaan lahan, termasuk jenis komoditas yang dibudidayakan, pola tanam, hingga kepatuhan terhadap aturan formal maupun kesepakatan lokal (Takahashi et al., 2018; Suhardiman & Scurrah, 2021). Penelitian juga menyoroti bagaimana jaringan petani formal mempengaruhi adopsi praktik konservasi (Asprooth et al., 2023), serta bagaimana pengetahuan petani menjadi dasar bagi pengelolaan agroforestri lokal (Horamo et al., 2021).

Di satu sisi, kelembagaan yang kuat mampu menjadi penggerak utama dalam penerapan prinsip pengelolaan berkelanjutan, misalnya melalui pembatasan alih fungsi lahan, penerapan konservasi tanah dan air, serta pengawasan pemanfaatan hutan rakyat (Nebere et al., 2021; Nkumulwa & Pauline, 2021; Tesfaye et al., 2022). Keberadaan dan efektivitas kelembagaan petani seperti Gapoktan sangat berpengaruh terhadap keberlanjutan hutan dan pemanfaatan sumber daya hutan secara teratur (Aminah et al., 2018). Selain itu, kerja sama lintas batas antar

pemilik lahan hutan pribadi juga dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan lanskap (Fischer et al., 2018).

Namun di sisi lain, kelembagaan yang lemah dapat mempercepat degradasi lahan dan secara signifikan meningkatkan kerentanan daya dukung DAS, karena tidak mampu mengendalikan tekanan ekonomi rumah tangga terhadap sumber daya hutan (Chiwaya & Mzuza, 2022). Hal ini karena faktor ekonomi dan kelembagaan merupakan penyebab mendasar deforestasi, di mana tata kelola hutan yang buruk gagal mengatur tekanan antropogenik, dan kerangka kelembagaan yang tidak memadai, ditambah dengan tekanan populasi dan kemiskinan, mendorong perusakan hutan (Nansikombi et al., 2020; Plata-Rocha et al., 2021; Chiwaya & Mzuza, 2022). Kelemahan institusi ini dapat menyebabkan kerentanan sosial (misalnya, konflik atas sumber daya) dan kerentanan ekonomi (misalnya, ketidakamanan mata pencarian), yang memperparah kondisi ekologis DAS.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dianggap penting untuk menganalisis kerentanan daya dukung DAS dari aspek sosial-ekonomi dan kelembagaan masyarakat sekitar hutan, khususnya di wilayah hulu DAS Saddang. Penelitian ini penting dilakukan karena banyak penelitian yang telah dilakukan di wilayah DAS Saddang hanya berfokus pada aspek biofisik dan hidrologis DAS dan kurang mempertimbangkan aspek sosial-ekonomi dan kelembagaan masyarakat. Kesenjangan ini merupakan masalah signifikan karena pengelolaan DAS yang efektif tidak dapat dicapai tanpa pemahaman holistik yang mengintegrasikan dimensi sosial dan ekologi. Padahal, pengelolaan DAS yang efektif memerlukan integrasi antara aspek sosial dan ekologi (Sulistyaningsih et al., 2021), serta dukungan kelembagaan yang mendorong partisipasi masyarakat (Pambudi, 2019). Kesenjangan ini sangat penting, karena sistem sosial-ekologi DAS sangat dipengaruhi oleh kondisi sosial-ekonomi masyarakatnya (Afandi et al., 2018; Hiryanto et al., 2021). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat kerentanan daya dukung DAS Saddang dari aspek sosial-ekonomi dan juga kelembagaan masyarakat yang tinggal di sekitar hutan, dengan fokus pada variabel kunci seperti tekanan penduduk terhadap lahan, pendapatan rumah tangga, serta keberadaan dan penegakan aturan dalam pemanfaatan lahan. Pendekatan ini sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan, yang menekankan pembangunan inklusif dan berkelanjutan dengan memperhatikan aspek sosial-ekonomi masyarakat, sebagaimana diamanatkan dalam berbagai kebijakan pembangunan nasional di Indonesia (Hidayati et al., 2023).

1.2. Rumusan Masalah

Berangkat dari penjelasan di atas, maka pertanyaan penelitian (rumusan masalah) yang akan dijawab dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik sosial, ekonomi, dan kelembagaan masyarakat sekitar hutan di hulu DAS Saddang
2. Bagaimana kondisi daya dukung sosial, ekonomi masyarakat di hulu DAS Saddang?
3. Strategi pengelolaan apa yang sesuai untuk memperkuat daya dukung?

1.3 Tujuan Penelitian

Pada prinsipnya, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menjawab permasalahan yang dirumuskan di atas. Secara operasional tujuan penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan karakteristik sosial, ekonomi, dan kelembagaan masyarakat di hulu DAS Saddang
2. Menganalisis daya dukung wilayah hulu DAS Saddang dari aspek sosial, ekonomi, dan kelembagaan masyarakat di hulu DAS Saddang
3. Menganalisis kerentanan sosial-ekonomi masyarakat di hulu DAS Saddang
4. Merumuskan strategi pengelolaan hulu DAS Saddang berkelanjutan berdasarkan kondisi aspek sosial, ekonomi, dan kelembagaan masyarakat di hulu DAS Saddang

1.4 Kerangka Penelitian

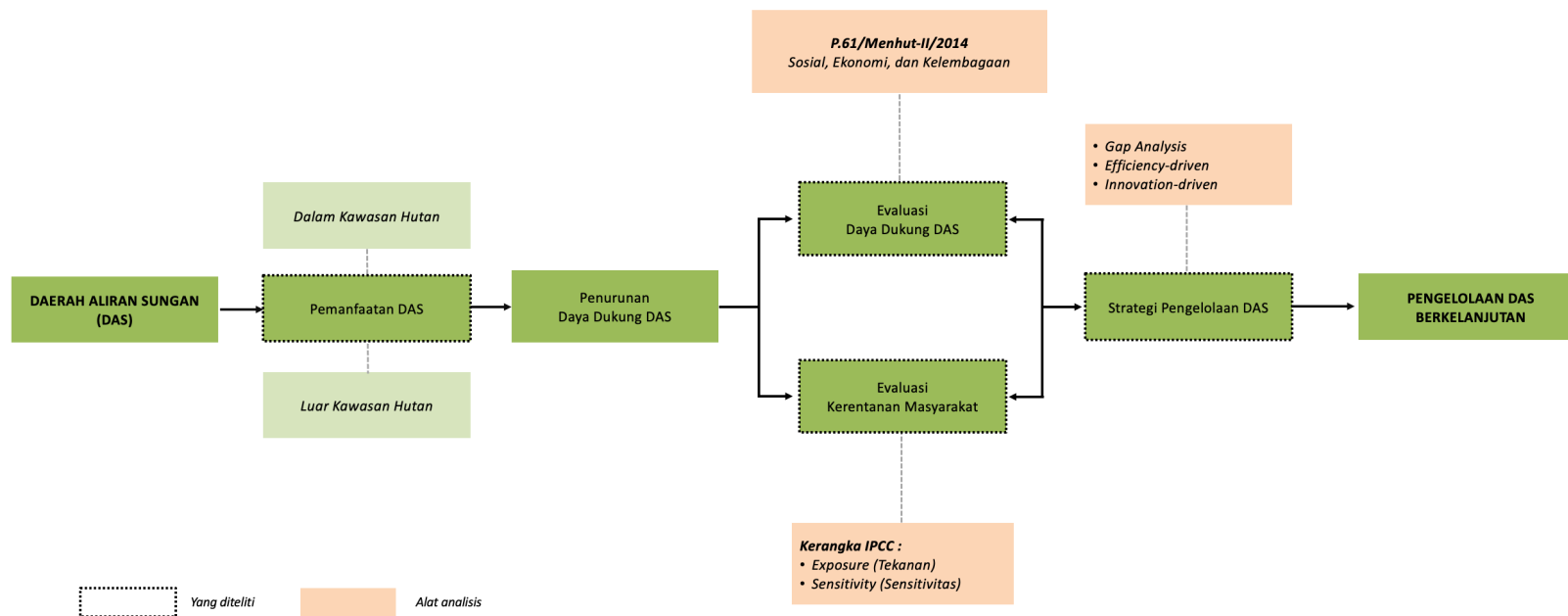
Kerangka penelitian ini menggambarkan hubungan antara aktivitas masyarakat dalam memanfaatkan Daerah Aliran Sungai (DAS) dengan tingkat kerentanan daya dukung DAS dari perspektif sosial-ekonomi dan kelembagaan petani. DAS dipahami sebagai sistem sosial-ekologi yang keberlanjutannya dipengaruhi oleh interaksi antara manusia dan sumber daya lahan.

Pemanfaatan DAS oleh masyarakat berimplikasi terhadap kondisi daya dukungnya. Dalam penelitian ini, evaluasi daya dukung tidak dilakukan melalui parameter biofisik, melainkan dianalisis dari dimensi sosial-ekonomi dan kelembagaan dengan mengacu pada kerangka monitoring dan evaluasi pengelolaan DAS sebagaimana diamanatkan dalam Permenhut Nomor P.61/Menhut-II/2014.

Untuk memahami risiko terhadap keberlanjutan daya dukung DAS, dilakukan analisis kerentanan sosial-ekonomi masyarakat menggunakan kerangka IPCC melalui dua komponen utama, yaitu *exposure* dan *sensitivity*. Identifikasi kedua komponen tersebut didasarkan pada kondisi empiris di lapangan.

Hasil analisis daya dukung DAS dan kerentanan sosial-ekonomi masyarakat selanjutnya digunakan dalam *gap analysis* untuk mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi aktual sosial-ekonomi dan kelembagaan masyarakat dengan kondisi ideal pengelolaan DAS berkelanjutan. Kesenjangan tersebut menjadi dasar dalam merumuskan strategi pengelolaan DAS yang berorientasi pada penguatan aspek sosial-ekonomi dan kelembagaan petani.

Dengan demikian, kerangka penelitian ini menempatkan masyarakat dan kelembagaannya sebagai elemen kunci dalam menentukan tingkat kerentanan dan keberlanjutan daya dukung DAS, sehingga strategi yang dihasilkan tidak hanya bersifat normatif, tetapi berbasis pada kondisi empiris di lapangan.



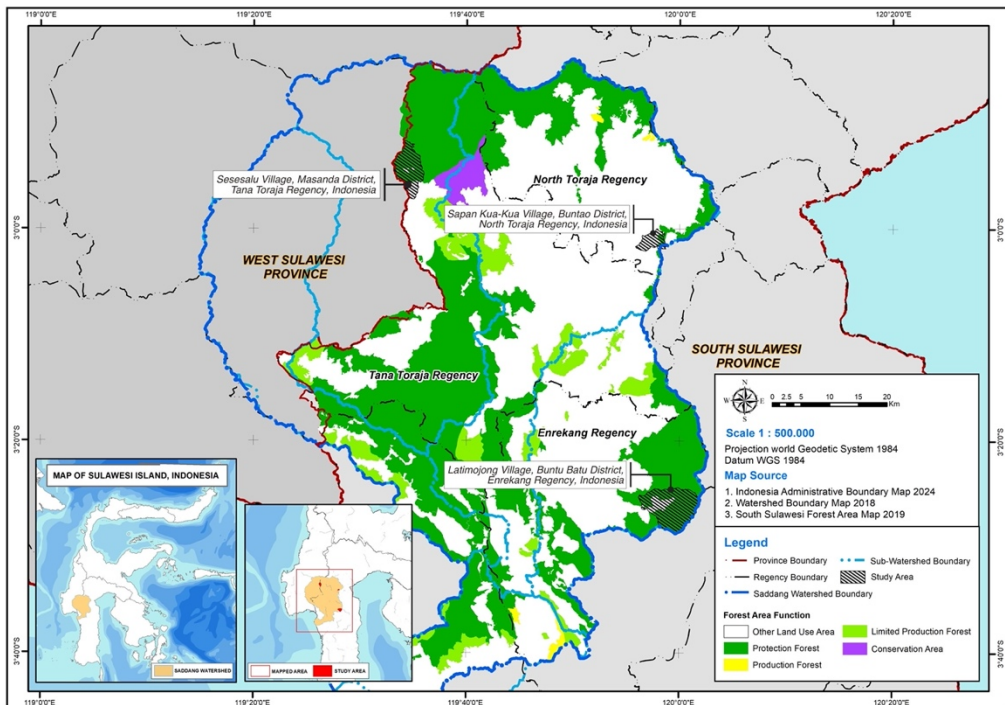
Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah hulu Daerah Aliran Sungai Saddang, yang secara administrasi meliputi Kabupaten Enrekang, Kabupaten Tana Toraja, dan Kabupaten Toraja Utara, di Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. Lebih lanjut, penelitian difokuskan pada tiga desa yang secara representatif mewakili tiga Sub-DAS utama di hulu DAS Saddang, di antaranya: Desa Latimojong, Kecamatan Buntu Batu, Kabupaten Enrekang yang mewakili Sub-DAS Mata Allo; Desa Sesesalu, Kecamatan Masanda, Kabupaten Tana Toraja yang mewakili Sub-DAS Masupu; dan Desa Sapan Kua-Kua, Kecamatan Buntao, Kabupaten Toraja Utara yang mewakili Sub-DAS Saddang Hulu.

Selain itu, pemilihan ketiga desa tersebut juga didasarkan pada karakteristik wilayah yang berbatasan langsung dengan kawasan hutan dan telah memperoleh persetujuan pengelolaan perhutanan sosial melalui skema hutan kemasyarakatan. Peta lokasi penelitian secara detail dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada September 2024 - Februari 2025, dengan tahapan pelaksanaan penelitian diawali dengan persiapan dan penyusunan proposal meliputi survey/observasi awal, studi literatur dan penyusunan proposal/rencana penelitian, dilanjutkan dengan pengumpulan data, baik data primer (wawancara,

observasi dan dokumentasi lapangan) dan data sekunder, kemudian pada tahap akhir penelitian berupa analisa data dan penyusunan laporan akhir tesis.

2.2. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua, yakni data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara langsung dengan masyarakat terkait;

- a. karakteristik sosial yang terdiri dari umur, tingkat pendidikan, jumlah tanggungan keluarga dan pekerjaan
- b. karakteristik ekonomi yang terdiri dari mata pencaharian dan pendapatan rumah tangga
- c. kelembagaan yang terdiri dari keberadaan kelompok, partisipasi anggota, norma atau aturan terkait pengelolaan lahan, dan model pelaksanaan norma yang dibuat
- d. pola pengelolaan lahan yang dilakukan oleh masyarakat, seperti status kepemilikan lahan, luas lahan kelola, jenis komoditi yang diusahakan, produktifitas lahan kelola dan pola penanaman

Sedangkan data sekunder adalah data yang diperoleh dari tinjauan literatur (*literature review*) dan pengumpulan dokumen resmi yang relevan dengan topik penelitian demi keperluan analisis dokumen (*document analysis*).

2.3. Populasi dan Sampel

Penelitian ini memfokuskan pada rumah tangga petani yang tergabung dalam kelompok perhutanan sosial di tiga desa lokasi penelitian. Dalam penelitian kuantitatif, populasi didefinisikan sebagai keseluruhan individu atau unit analisis yang menjadi subjek penelitian, dimana data dikumpulkan untuk mengukur variabel demi mendapatkan hasil yang objektif dan teruji (Susanti, 2019). Berdasarkan data yang telah diperoleh, jumlah total populasi rumah tangga petani adalah 688, dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 1. Jumlah populasi rumah tangga anggota kelompok perhutanan sosial di lokasi penelitian

Desa	Jumlah (Rumah Tangga)
Latimojong	398
Sesesalu	191
Sapan Kua-Kua	99
Total	688

Lebih lanjut, untuk mendapatkan data representatif dari populasi ini, penelitian akan menggunakan sampel, yaitu bagian representatif dari populasi yang dipilih melalui teknik tertentu agar hasilnya dapat digeneralisasi kepada populasi tersebut (Susanti, 2019). Untuk menjamin keterwakilan yang proporsional dari setiap

desa yang memiliki jumlah populasi berbeda, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah stratified random sampling proporsional (Howell et al., 2020; Nanjundeswaraswamy & Divakar, 2021). Metode ini dipilih karena memungkinkan populasi untuk dibagi ke dalam sub-kelompok (strata) berdasarkan karakteristik tertentu yang relevan, dalam hal ini adalah desa lokasi penelitian (Howell et al., 2020). Desa dijadikan variabel strata karena diperkirakan terdapat heterogenitas antar desa dalam aspek sosial, ekonomi, dan kelembagaan masyarakat, meskipun secara internal dalam satu desa cenderung lebih homogen. Selain itu, penggunaan desa sebagai strata akan memastikan bahwa setiap desa, terlepas dari ukuran populasinya, terwakili secara memadai dalam sampel, sehingga mengurangi bias sampling dan meningkatkan akurasi hasil (Howell et al., 2020).

Penentuan ukuran sampel yang representatif dihitung menggunakan rumus Slovin (Hatima et al., 2020; Santoso, 2023), yang merupakan salah satu metode umum untuk menentukan jumlah sampel minimal dalam penelitian (Sofyani, 2023). Dalam penelitian ini, tingkat kesalahan (*margin of error*) yang digunakan adalah 10% ($e = 0.10$). Berikut adalah perhitungannya:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Di mana;

n = Ukuran sampel

N = Jumlah total populasi (688 rumah tangga)

e = Tingkat kesalahan (10%)

Berdasarkan hasil perhitungan slovin, diperoleh jumlah ukuran sampel sebanyak 87.31 yang selanjutnya dibulatkan menjadi 87 rumah tangga.

Selanjutnya, alokasi jumlah sampel untuk masing-masing desa dilakukan secara proporsional sesuai dengan kontribusi jumlah rumah tangga petani di setiap desa terhadap total populasi:

- Desa Latimojong : $(398 / 688) \times 87 = 50$ atau 50 rumah tangga
- Desa Sesesalu : $(191 / 688) \times 87 = 24.1$ atau 24 rumah tangga
- Desa Sapan Kua-Kua : $(99 / 688) \times 87 = 12.5$ atau 13 rumah tangga

Dengan demikian, total sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah $50 + 24 + 13 = 87$ rumah tangga petani. Pengambilan responden dari masing-masing desa akan dilakukan secara acak untuk mendapatkan data.

2.4. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode dalam pengumpulan data dan informasi di lokasi penelitian, di antaranya adalah observasi, wawancara semi-terstruktur, dan *Focus Group Discussion* (FGD). Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung jenis komoditas yang diusahakan dan bagaimana praktik pengelolaan lahan yang dilakukan oleh masyarakat di desa. Wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan menggunakan panduan wawancara yang telah disusun sebelumnya, mencakup pertanyaan-pertanyaan tertutup dan terbuka

mengenai kondisi sosial-ekonomi rumah tangga petani, pola pengelolaan lahan, kelembagaan petani, norma atau aturan dalam pengelolaan lahan serta informasi lainnya yang dianggap penting. FGD dilakukan untuk mengetahui sebaran lokasi lahan pertanian masyarakat baik di dalam maupun di luar kawasan hutan di masing-masing desa melalui pemetaan partisipatif.

Selain itu, dilakukan tinjauan literatur terhadap artikel ilmiah, buku, dan laporan penelitian yang relevan dengan topik penelitian. Analisis dokumen juga dilakukan terhadap peraturan pemerintah dan laporan kegiatan KPS untuk mendukung dan menyempurnakan hasil temuan lapangan.

2.5. Analisis Data

Dalam penelitian ini, data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan beberapa pendekatan untuk mendapatkan gambaran mengenai kondisi sosial, ekonomi, dan kelembagaan masyarakat, daya dukung wilayah hulu DAS, serta strategi DAS yang berkelanjutan. Adapun metode analisis yang digunakan adalah sebagai berikut:

2.5.1 Analisis Deskriptif Kuantitatif

Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menjelaskan kondisi dan karakteristik sosial, ekonomi, dan kelembagaan masyarakat. Data yang diperoleh dari responden di lapangan diolah secara statistik sederhana, seperti distribusi frekuensi, persentase, rata-rata, dan visualisasi grafik. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai profil masyarakat di wilayah penelitian serta pola-pola yang terkait dengan pengelolaan lahan di dalam dan di luar kawasan hutan.

2.5.2 Analisis Daya Dukung DAS

Untuk menilai kondisi daya dukung DAS dari aspek sosial-ekonomi, penelitian ini menggunakan metode skoring dan pembobotan. Penilaian dilakukan dengan mengacu pada Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Kriteria dan parameter pembobotan yang digunakan secara jelas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria dan parameter untuk menilai kinerja suatu DAS berdasarkan P.61/Menhut-II/2014

Sub Kriteria	Bobot	Parameter	Nilai	Kelas	Skor
Tekanan Penduduk (TP)	50	Indeks Ketersediaan Lahan (IKL)	$IKL > 4$	Sangat tinggi	0,5
			$2 < IKL \leq 4$	Tinggi	0,75
			$1 < IKL \leq 2$	Sedang	1
			$0,5 < IKL \leq 1$	Rendah	1,25
			$IKL \leq 0,5$	Sangat Rendah	1,5

Sub Kriteria	Bobot	Parameter	Nilai	Kelas	Skor
Tingkat kesejahteraan penduduk (TKP)	35	Rata-rata pendapatan	TKP >5 (juta rupiah)	Sangat baik	0,5
			4 < TKP ≤ 5 (juta rupiah)	Baik	0,75
			3 < TKP ≤ 4 (juta rupiah)	Sedang	1
			2 < TKP ≤ 3 (juta rupiah)	Buruk	1,25
			TKP ≤ 2 (juta rupiah)	Sangat Buruk	1,5
Keberadaan dan penegakan aturan	15	Ada-tidaknya suatu aturan masyarakat di DAS yang berkaitan dengan konservasi	Ada, dipraktikkan	Sangat baik	0,5
			Ada, dipraktikkan terbatas	Baik	0,75
			Ada, tidak dipraktikkan	Sedang	1
			Tidak ada peraturan	Buruk	1,25
			Ada aturan tapi kontra konservasi	Sangat Buruk	1,5

Sumber: Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.61/Menhut-II/2014

Keterangan:

$$\text{Indeks Ketersediaan Lahan} = \frac{\text{Luas lahan pertanian (ha)}}{\text{Jumlah KK petani (KK)}};$$

$$\text{Rata-rata pendapatan perkapita} = \frac{\text{Total pendapatan Rumah Tangga (Rp/th)}}{\text{Jumlah anggota Rumah Tangga (jiwa)}}$$

Hasil akhir nilai evaluasi kondisi daya dukung DAS dilakukan dengan menjumlahkan hasil kali nilai dan bobot dari masing-masing parameter. Kategori nilai evaluasi daya dukung DAS dan penilaiannya disajikan pada Tabel 3. Setelah diperoleh hasil akhir penjumlahan dari masing-masing parameter sosial ekonomi, langkah selanjutnya adalah melakukan klasifikasi kondisi daya dukung DAS. Secara jelas klasifikasi daya dukung DAS dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Bobot dan Nilai dari Parameter Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat untuk Daya Dukung DAS

Kondisi Sosial Ekonomi	Bobot%	Nilai Daya Dukung DAS (DDD)	
		Terendah	Tertinggi
Tekanan Penduduk	50	25	75
Tingkat Kesejahteraan Penduduk	35	17,5	52,5
Keberadaan dan Penegakan Peraturan	15	7,5	22,5
Jumlah	100	50	150

Sumber: Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.61/Menhut-II/2014

Tabel 4. Klasifikasi Kondisi Daya Dukung DAS (DDD)

No	Nilai	Kategori
1	$DDD \leq 70$	Sangat Baik
2	$70 < DDD \leq 90$	Baik
3	$90 < DDD \leq 110$	Sedang
4	$110 < DDD \leq 130$	Buruk
5	$DDD > 130$	Sangat Buruk

Sumber: Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.61/Menhut-II/2014

2.5.3 Analisis Kerentanan Sosial-Ekonomi

Analisis kerentanan sosial-ekonomi masyarakat di hulu DAS Saddang dalam penelitian ini mengacu pada kerangka kerja ***Intergovernmental Panel on Climate Change*** (IPCC) yang dijelaskan dalam *Fourth Assessment Report* tahun 2007. Kerangka tersebut memandang kerentanan sebagai kondisi yang dipengaruhi oleh tingkat **paparan (exposure)** dan **sensitivitas (sensitivity)** suatu sistem sosial-ekologis terhadap perubahan lingkungan dan dinamika sosial-ekonomi (Biswas & Nautiyal, 2023; Rahman & Hickey, 2020). Pendekatan ini secara luas digunakan untuk memahami keterkaitan antara faktor biofisik dan sosial-ekonomi dalam menghadapi perubahan lingkungan, sebagaimana telah dikembangkan oleh Turner et al. (2003), Adger (2003), serta Füssel dan Klein (2006).

Dalam konteks penelitian ini, kerangka IPCC berperan sebagai alat interpretatif untuk memperkuat hasil penilaian daya dukung wilayah berdasarkan Permenhut P.61/Menhut-II/2014. Analisis kerentanan sosial-ekonomi difokuskan pada dua komponen utama, yaitu paparan dan sensitivitas, yang secara langsung menggambarkan tingkat tekanan eksternal serta ketergantungan sosial-ekonomi masyarakat terhadap sumber daya alam di wilayah hulu DAS Saddang. Pendekatan ini digunakan untuk memahami risiko yang berpotensi mempengaruhi keberlanjutan daya dukung DAS dari aspek sosial-ekonomi.

Analisis dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan menafsirkan hasil wawancara mendalam, diskusi kelompok terarah (*Focus Group Discussion/FGD*), dan observasi lapangan. Pendekatan serupa telah banyak diterapkan pada studi kerentanan di sektor pertanian dan kehutanan berbasis masyarakat di berbagai negara (Steiner et al., 2018; Lokonon, 2018; Huong et al., 2019; Wahyono, 2019; Xu et al., 2020), yang menggunakan kerangka IPCC untuk mengidentifikasi paparan dan sensitivitas tanpa harus melakukan perhitungan indeks kerentanan kuantitatif.

Penentuan tingkat kerentanan dilakukan melalui identifikasi indikator empiris yang diperoleh dari lapangan, kemudian diklasifikasikan ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi. Proses interpretasi data dilakukan melalui teknik triangulasi, yaitu penggunaan berbagai sumber data dan metode untuk mengembangkan pemahaman yang lebih komprehensif dan meningkatkan validitas temuan penelitian (Carter et al., 2014).

Paparan (*Exposure*)

Paparan didefinisikan sebagai tekanan atau ancaman eksternal yang berasal dari luar sistem sosial masyarakat dan berpotensi mempengaruhi keberlanjutan penghidupan (Giannini et al., 2021). Dalam penelitian ini, paparan dapat bersumber dari perubahan iklim, kondisi biofisik wilayah, dinamika pasar, maupun kebijakan pengelolaan sumber daya alam yang berada di luar kendali langsung masyarakat.

Tingkat paparan dikategorikan **rendah** jika perubahan lingkungan dan ekonomi belum memberikan dampak signifikan terhadap sistem penghidupan masyarakat (Simane et al., 2014; Rifa'i & Mardiansjah, 2018). Paparan dikategorikan **sedang** jika perubahan mulai dirasakan, namun masyarakat masih mampu melakukan penyesuaian (Islam & Sk, 2018; Fatkhullah et al., 2022). Sementara itu, paparan dikategorikan **tinggi** jika tekanan lingkungan, ekonomi, atau kelembagaan telah menimbulkan gangguan nyata terhadap produksi pertanian dan stabilitas pendapatan rumah tangga (Fatkhullah et al., 2022).

Sensitivitas (*Sensitivity*)

Sensitivitas menggambarkan sejauh mana suatu komunitas atau sistem sosial-ekonomi akan terpengaruh ketika menghadapi paparan atau tekanan tertentu (Fischer & Frazier, 2017). Sensitivitas berkaitan dengan tingkat ketergantungan masyarakat terhadap sumber daya alam, struktur penghidupan, serta kemampuan ekonomi dalam menghadapi gangguan eksternal.

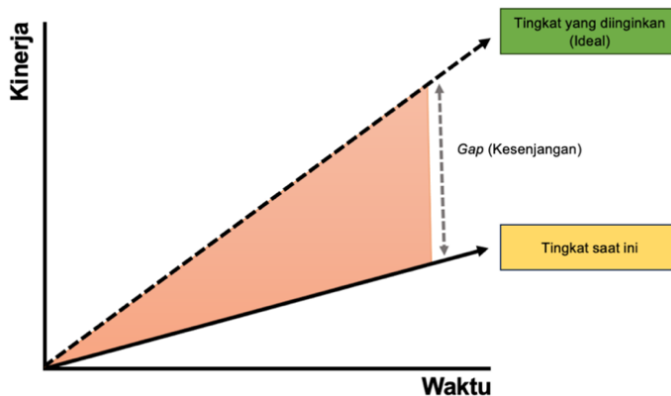
Sensitivitas dikategorikan **rendah** jika sumber pendapatan rumah tangga beragam dan tidak bergantung pada satu jenis komoditas utama (Beltrán-Tolosa et al., 2022). Sensitivitas dikategorikan **sedang** jika terdapat ketergantungan moderat pada sektor pertanian, namun masih tersedia peluang pendapatan lain di luar sektor utama (Ndung'u et al., 2021). Sensitivitas dikategorikan **tinggi** jika lebih dari 70% pendapatan rumah tangga bergantung pada satu jenis komoditas atau aktivitas ekonomi yang terkait langsung dengan pemanfaatan lahan di dalam kawasan hutan (Ndung'u et al., 2021).

Hasil analisis kerentanan sosial-ekonomi selanjutnya digunakan sebagai dasar interpretatif untuk memahami dinamika daya dukung DAS dari aspek sosial-ekonomi serta menjadi salah satu pertimbangan dalam penyusunan strategi pengelolaan hulu DAS Saddang.

2.5.4 Perumusan Strategi Pengelolaan hulu DAS Saddang

Perumusan strategi pengelolaan hulu DAS Saddang dilakukan setelah analisis daya dukung dan kerentanan sosial-ekonomi masyarakat, dengan menggunakan pendekatan analisis kesenjangan (*gap analysis*). Analisis ini berfungsi sebagai alat diagnostik strategis untuk mengidentifikasi perbedaan antara kondisi saat ini (*current state*) dan kondisi ideal yang diinginkan (*desired state*) (Latinopoulos et al., 2018). Dalam penelitian ini, kondisi aktual menggambarkan realitas sosial-ekonomi masyarakat hulu DAS Saddang berdasarkan data primer dan sekunder, sementara

kondisi ideal merujuk pada standar pengelolaan yang meminimalkan degradasi lingkungan (Forni et al., 2021; Mirchooli et al., 2021).



Gambar 3. Gap Analysis

Hasil analisis kesenjangan selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam merumuskan strategi pengelolaan DAS dengan mengadopsi kerangka kerja pengembangan daya saing yang dipopulerkan oleh **Michael Porter** dan **World Economic Forum**, yaitu melalui pendekatan menerapkan pendekatan efisiensi (*efficiency-driven*) dan inovasi (*innovation-driven*) (Gürler, 2022; Zhao & Ruet, 2021).

Pendekatan *Efficiency-Driven*

Pendekatan ini berfokus pada peningkatan produktivitas melalui optimalisasi proses dan alokasi sumber daya yang ada secara lebih efisien (Zhao & Ruet, 2021). Dalam konteks pengelolaan DAS, pendekatan *efficiency-driven* digunakan untuk memaksimalkan manfaat sosial-ekonomi dari penggunaan lahan dan air dengan tetap meminimalkan tekanan terhadap ekosistem (Evans et al., 2003; Jiang et al., 2025).

Pendekatan *Innovation-Driven*

Pendekatan ini menekankan pada penciptaan solusi melalui pengembangan pengetahuan, metodologi baru, dan teknologi mutakhir untuk mengatasi tantangan yang kompleks (Gürler, 2022; Indiran et al., 2025). Dalam pengelolaan DAS, pendekatan *innovation-driven* diarahkan pada penggunaan sistem monitoring berbasis digital, pengembangan inovasi kelembagaan, dan peningkatan nilai tambah ekonomi (Wang et al., 2016; Xu et al., 2024). Selain itu, inovasi juga mencakup aspek tata kelola melalui kolaborasi multipihak (*collaborative governance*) yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat dan pemangku kepentingan dalam merumuskan solusi lingkungan yang inovatif (Avoyan, 2022; Said et al., 2006).