

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perubahan penutupan lahan adalah penambahan atau pengurangan terhadap suatu lanskap dengan fungsinya yang ikut berubah, hal ini terjadi akibat adanya faktor alam ataupun manusia. Sejalan dari pendapat yang dikatakan Muhlis dkk., (2020) bahwa perubahan penutupan lahan merupakan proses perubahan dari tutupan lahan sebelumnya ke tutupan lahan lainnya yang dapat bersifat permanen maupun sementara dan merupakan bentuk konsekuensi logis adanya pertumbuhan dan transformasi perubahan sosial ekonomi masyarakat yang sedang berkembang. Terdapat beberapa faktor utama yang menjadi konsekuensi terjadinya perubahan penutupan lahan, salah satunya adalah adanya peningkatan jumlah penduduk, sehingga menyebabkan meningkatnya kebutuhan ruang lahan. Dibalik itu yang menjadi kunci adalah kondisi penutupan lahan yang menjadi faktor berpengaruh dalam menekan laju erosi, banjir dan longsor. Kerapatan vegetasi yang semakin tinggi pada suatu lahan akan menjaga suatu lahan terjaga dari terjadinya kejadian longsor, erosi, dan banjir (Falahnsia, 2015).

Kerusakan Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai akibat erosi dan aliran permukaan telah terjadi sejak lama, tetapi sampai sekarang masalah ini belum dapat diselesaikan. Perubahan penggunaan lahan merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan suatu DAS mengalami kerusakan lingkungan, sedangkan faktor manusia dapat menentukan apakah perubahan tersebut ke arah merusak atau lestari. Perubahan penggunaan lahan yang paling sering menyebabkan kerusakan lingkungan adalah berubahnya lahan hutan menjadi pertanian atau permukiman (Endang, 2017). Sedangkan menurut Kubangun (2016) faktor utama terjadinya perubahan penutupan lahan salah satunya diakibatkan karena adanya penambahan jumlah penduduk, sehingga menuntut ketersediaan lahan bagi penggunaan lahan lain, seperti industri, infrastruktur, maupun pemukiman untuk pemenuhan perekonomian masyarakat. Disamping itu, konversi lahan bervegetasi baik itu rapat maupun sedang dapat berdampak pada aliran permukaan yang berpengaruh pada kondisi hidrologi daerah aliran sungai. Menurut Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015, meningkatnya penggunaan lahan untuk kegiatan ekonomi masyarakat didorong oleh pertumbuhan jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi serta investasi di Sulawesi Selatan.

DAS Ujung Loe memiliki peran yang sangat penting dari segi fungsinya dalam pembangunan yang ada di Kabupaten Sinjai dan Kabupaten Bulukumba. Di Kabupaten Sinjai telah dibangun bendungan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan air bersih ke masyarakat, pembangunan wisata, dan lahan pertanian yang strategis. Pada Kabupaten Bulukumba DAS Ujung Loe berfungsi dalam mendorong produktivitas pertanian, perkebunan, sehingga dapat disimpulkan bahwa DAS Ujung Loe memiliki fungsi yang besar dalam mendukung pembangunan yang ada dibanding dengan DAS yang ada disekitarnya (Nurdin., 2022). Melihat peranan yang cukup penting dari DAS Ujung Loe yang tidak diimbangi dengan keadaannya yang banyak

mengalami bencana alam dan kerusakan baik di hulu dan hilirnya, tidak lepas dari keadaan hutannya yang menjadi penyangga mulai berkurang. Selaras dengan perubahan penutupan lahan terdapat penambahan populasi manusia yang signifikan yang tentunya mendorong laju eksplotasi alam secara besar-besaran dilakukan. Hal ini mendorong perubahan tutupan lahan hutandikonversi menjadi areal penggunaan lain, seperti dari penutupan lahan hutan menjadi areal pemukiman, areal pertanian, areal tambak, dan areal lainnya yang diperuntukkan untuk produksi. Berdasarkan data dari BPS Sulawesi Selatan pada tahun 2013 jumlah penduduk di kabupaten Bulukumba sebesar 404.896 dan pada tahun 2023 mengalami peningkatan yang signifikan menjadi 446.468, hal ini menunjukkan bahwa peningkatan jumlah penduduk di kabupaten Bulukumba berada diatas angka 10%. Sedangkan, kabupaten Sinjai pada tahun 2013 jumlah penduduknya sebesar 234.886 jiwa dan pada tahun 2023 tercatat pertambahan penduduk kabupaten Sinjai menjadi 266.282 jiwa yang menyatakan bahwa pada kabupaten Sinjai terjadi peningkatan sebesar 13%.

Dalam beberapa tahun terakhir kualitas dan kuantitas sumberdaya hutan, tanah, dan air di DAS Ujung Loe mengalami tren penurunan. Tendensi dari penurunan kualitas dan kuantitas DAS Ujung Loe ini akan berdampak pada semakin terbatasnya penggunaan sumberdaya lahan yang berlebihan dan tidak tepat yang dapat memberikan efek negatif terhadap lingkungan akibat terjadinya tanah longsor, banjir, dan kekurangan air (Nurdin,2022). Muhammad Al-Amien (2023), selaku direktur Wahana Lingkungan Hidup (Walhi) Sulawesi Selatan, menjelaskan bahwa kondisi kritis pada wilayah hulu suatu DAS akan berakibat pada kurangnya daya tampung curah hujan. Jika wilayah hulu terus mengalami deforestasi maka daya dukung dan tampungya akan menurun yang kemudian di ikuti dengan curah hujan yang tinggi akan berakibat pada wilayah hilirnya dalam hal ini Bulukumba yang setiap tahunnya akan menjadi langganan banjir.

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Bulukumba pada tahun 2023 mengidentifikasi sejumlah kerusakan dengan kategori berbeda. Sebanyak 5 unit rumah warga mengalami kerusakan berat, sedangkan 600 lainnya terdampak. Sedangkan fasilitas publik, sebanyak 4 jembatan rusak berat atau terputus dan 1 lainnya rusak sedang. Hal ini juga mengakibatkan kerugian aset warga berupa hewan ternak serta sawah dan kebun terendam. Wilayah terdampak mencakup beberapa desa di 5 kecamatan yaitu Kelurahan Dannaung (Kecamatan Ujung Loe), Desa Bontobangung, Batu Karopa, Kelurahan Palampang (Rilau Ale), Desa Tamaona dan Sopa (Kindang), Desa Bonto Bulaeng (Bulukumpa) serta Desa Bukit Harapan dan Bijawang (Gantarang). Sejumlah wilayah kecamatan di Kabupaten Bulukumba memiliki potensi bahaya banjir pada kategori sedang hingga tinggi. Sebanyak 10 kecamatan berada pada potensi tersebut, antara lain Gantarang, Ujung Bulu, Ujung Loe, Bonto Bahari, Bontotiro, Hero Langeolange, Kajang, Bulukumpa, Rilau Ale dan Kindang. Menghadapi potensi bahaya hidrometeorologi, seperti banjir dan tanah longsor (Rezky,2023).

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurdin tahun 2022, diperoleh tingkat kerawanan tanah longsor di DAS Ujung Loe dengan kategori rawan sebesar 1,59%, kategori sedikit rawan sebesar 45,84%, kategori agak rawan sebesar 50,64% dan

kategori tidak rawan sebesar 1,94%. Sehingga luas wilayah dan jenis kerawanan tanah longsor DAS Ujung Loe Provinsi Sulawesi Selatan yang perlu diperhatikan dalam pengendalian dan upaya mitigasi bencana tanah longsor mencapai kurang lebih 98,06% dari luas wilayah DAS Ujung Loe secara keseluruhan.

DAS Ujung Loe memiliki panjang sungai utama 53,39 km yang melewati dua kabupaten, yaitu Bulukumba dan Sinjai, Provinsi Sulawesi Selatan yang secara geografis $5^{\circ},32' 16,024''$ - $5^{\circ} 18' 19,161''$ LS, dan $119^{\circ} 55' 43,927''$ - $120^{\circ} 17' 58,762''$ BT. DAS Ujung Loe adalah salah satu DAS yang ada di Sulawesi Selatan atau lebih tepatnya secara administrasi terletak di antara Kabupaten Bulukumba (Kecamatan Ujung Loe, Rilau Ale, Kindang dan Bulukumpa) dan Kabupaten Sinjai (Kecamatan Sinjai Barat dan Sinjai Borong) dengan luasan 20.473,48 ha.

Dari uraian panjang permasalahan yang ada diatas kita dapat melihat dampak dari perubahan penutupan lahan, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi perubahan penutupan lahan lahan pada Das Ujung Loe dengan menggunakan data citra Landsat yang ada pada tahun tahun 2013, tahun 2018 dan tahun 2023, dengan tujuan memberikan informasi tentang penilaian kualitas DAS melalui indikator yaitu Persentase Penutupan Vegetasi (PPV), sehingga dilakukan penelitian tentang "Analisis Perubahan Penutupan Lahan sebagai Salah Satu Indikator Kualitas DAS Ujung Loe.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

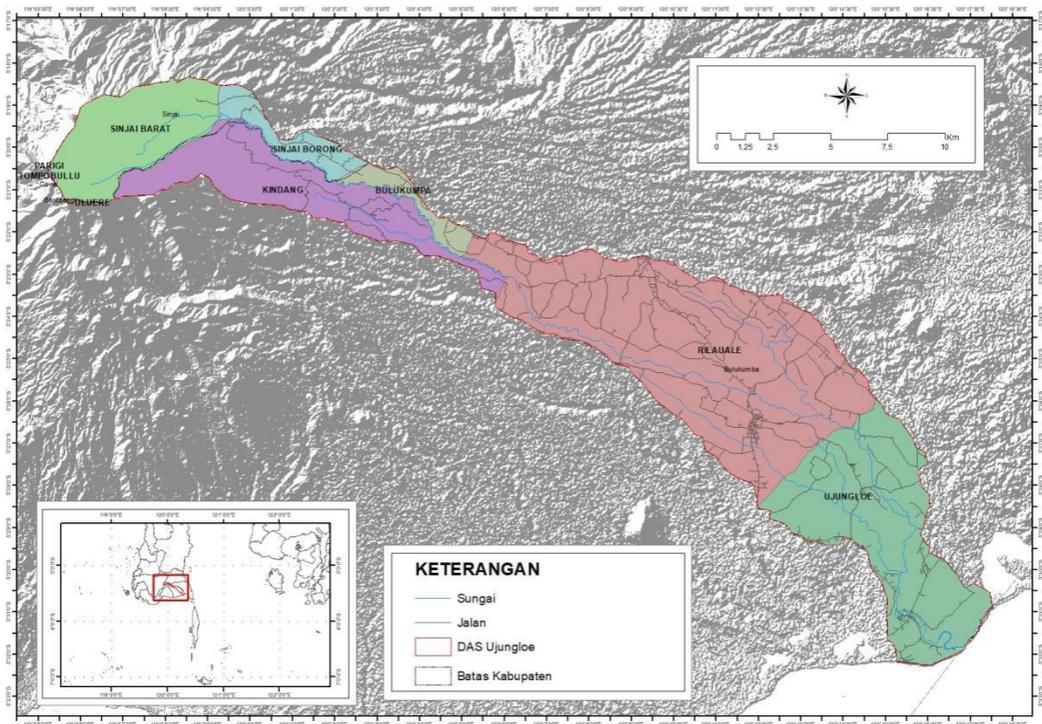
1. Menganalisis perubahan penutupan lahan pada Tahun 2013-2018 dan 2018-2023 pada DAS Ujung Loe.
2. Menganalisis kualitas DAS dengan pendekatan Persentase Penutupan Vegetasi pada DAS Ujung Loe Tahun 2013, 2018 dan 2023.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi semua pihak yang terkait dalam melihat perubahan penutupan lahan yang ada di DAS Ujung Loe, sehingga menjadi bahan pertimbangan dalam menjalankan kegiatan pelestarian dan pengembangan DAS Ujung Loe.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-November 2024. Lokasi penelitian terletak di DAS Ujung Loe yang secara administrasi terletak di Kabupaten Bulukumba dan Kabupaten Sinjai, Provinsi Sulawesi Selatan, sedangkan persiapan dan analisis data dilakukan di Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Peta lokasi penelitian DAS Ujung Loe dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian DAS Ujung Loe

2.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dimuat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Kegunaan
1.	Alat tulis menulis	Untuk mencatat data-data hasil pengamatan di lapangan dan laboratorium.
2.	Kamera	Untuk dokumentasi lokasi dan kegiatan penelitian
3.	<i>Receiver GPS (Geography Position System)</i>	Untuk pengambilan titik koordinat lokasi penelitian.
4.	Laptop yang dilengkapi dengan perangkat lunak sistem informasi geografis yaitu aplikasi <i>ArcGIS 10.4, QGIS 3.18, Google Earth Pro, MicrosoftOffice</i>	Untuk melakukan analisis data

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Kegunaan	Sumber
1.	Data Batas DAS Ujung Loe	Peta lokasi penelitian	Direktur Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung Tahun 2018
2.	Citra Landsat 8 Tahun 2013 Path = 114 Row = 64	Untuk menginterpretasi penutupan lahan Tahun 2013	Website http://earthexplorer.usgs.gov
3.	Citra Landsat 8 Tahun 2018 Path = 114 Row = 64	Untuk menginterpretasi penutupan lahan Tahun 2018	Website http://earthexplorer.usgs.gov
4.	Citra Landsat 8 Tahun 2023 Path = 114 Row = 64	Untuk menginterpretasi penutupan lahan Tahun 2023	Website http://earthexplorer.usgs.gov
5.	Peta RBI skala 1: 50.000	Untuk menentukan batas administrasi wilayah penelitian, data jaringan jalan, dan jaringan sungai.	Portal Geospasial Indonesia https://tanahair.indonesia.go.id
6.	Data DEM	Untuk membuat peta kemiringan lereng dan peta perwilayahan DAS	Website https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/#/demnas

2.3 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan utama yang diawali dengan penetapan batas lokasi penelitian, kemudian pengumpulan data, interpretasi citra, pengecekan dan pengambilan data di lapangan, dan yang terakhir melakukan uji akurasi.

2.3.1 Penetapan Batas Lokasi Penelitian

Penetapan batas lokasi penelitian dilakukan dengan memilih lokasi penelitian yaitu Daerah Aliran Sungai (DAS) Ujung Loe berdasarkan peta batas DAS tahun 2018 yang diperoleh dari Direktur Jendral Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung.

2.3.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian meliputi data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data hasil pengecekan atau validasi penutupan lahan di lapangan, sementara data sekunder meliputi data *Digital Elevation Model* (DEM) dan data citra Landsat 8 Tahun 2013, citra Landsat 8 Tahun 2018 dan Tahun 2023.

2.3.3 Interpretasi Citra

Dalam melakukan interpretasi citra Landsat terdapat beberapa tahapan yang akan dilakukan, antara lain:

Koreksi Radiometrik

Data citra Landsat dikoreksi radiometrik menggunakan menggunakan koreksi ToA (*Top of Atmosphere*) yang meliputi ToA reflektansi dan koreksi matahari. Koreksi ToA reflektansi dilakukan dengan mengkonversi nilai DN ke nilai reflektansi. Selanjutnya citra dikoreksi sudut matahari untuk menghilangkan perbedaan nilai DN yang diakibatkan oleh posisi matahari. Posisi matahari terhadap bumi berubah bergantung pada waktu perekaman dan lokasi obyek yang direkam.

Kombinasi Band

Dalam melakukan interpretasi citra, penggabungan band dilakukan untuk memudahkan dalam mengidentifikasi objek dalam citra lokasi penelitian.

Pemotongan Citra (Cropping)

Pemotongan citra disesuaikan dengan batas kajian atau wilayah penelitian, dimana citra yang akan dipotong ditumpang tindih dengan batas DAS menggunakan *tools clip* pada *software Arcgis*.

Interpretasi Citra

Citra Landsat 8 Tahun 2013, serta citra Landsat 8 Tahun 2018 dan 2023 dapat diinterpretasi menggunakan metode digitasi manual *On Screen* yaitu metode klasifikasi berdasarkan kelas penutupan lahan yang terlihat dengan citra satelit. Metode *On Screen* atau metode secara manual visual dapat lebih memperinci hasil klasifikasi terbimbing, terutama untuk memisahkan, menggabungkan atau menambahkan kelas-kelas yang tidak bisa dilakukan melalui klasifikasi terbimbing misalnya keberadaan lahan yang ditutupi oleh awan pada citra yang tidak dapat diklasifikasikan pada metode klasifikasi terbimbing. Interpretasi yang dilakukan juga menggunakan pendekatan yang disesuaikan dengan Petunjuk Teknis Penafsiran Citra untuk mendapatkan peta penutupan lahan pada wilayah penelitian.

2.3.4 Pengecekan dan Pengambilan Data Lapangan

Pengecekan data lapangan dilakukan untuk memvalidasi atau memastikan sesuai

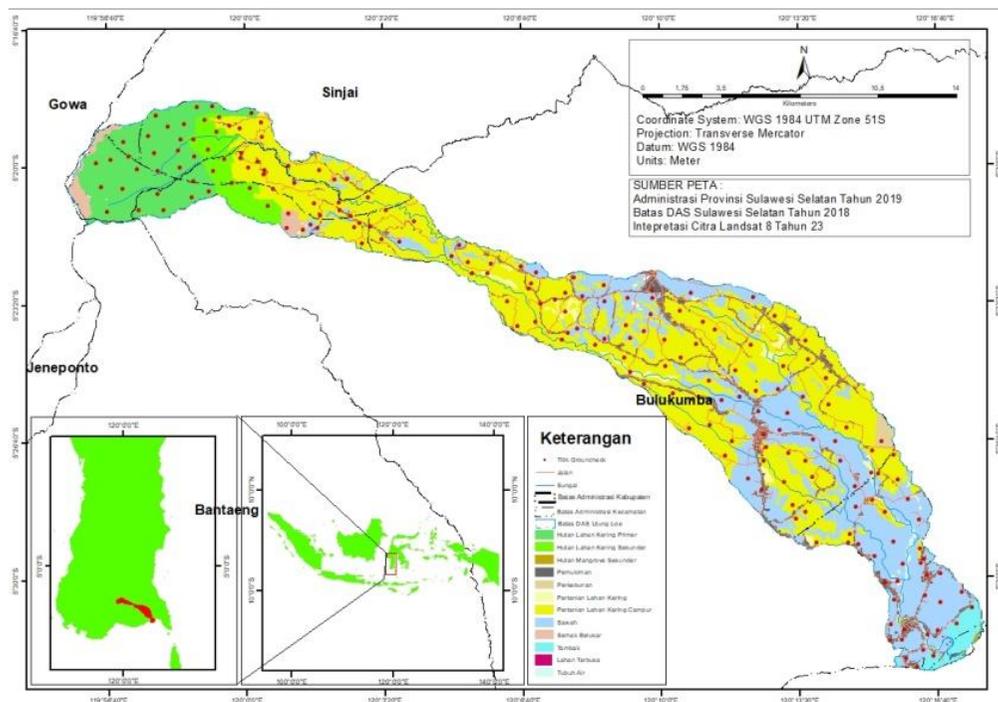
tidaknya hasil interpretasi penutupan lahan yang telah dilakukan sebelumnya dengan kondisi lapangan. Sebelum dilakukan validasi penutupan lahan, perlu dilakukan penentuan jumlah titik yang akan divalidasi. Titik tersebut merupakan perwakilan pada setiap kelas penutupan lahan yang ada. Jumlah titik validasi dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan *cross-sectional* sebagai berikut (Estok dkk., 2002):

$$n = \frac{Z^2(P(1-P)N}{Z^2(P(1-P) + (N-1)E^2}$$

Keterangan:

- n = Jumlah sampel minimum yang diperlukan
 Z = Koefisien reliabilitas atau nilai variabel normal standar
 P (1-P) = Variasi populasi
 E = Tingkat kepercayaan yang ditoleransi
 N = Ukuran populasi

Pada saat dilakukan validasi tutupan lahan dan pengambilan titik koordinat di lapangan, dilakukan juga pengambilan gambar dan informasi terkait lainnya pada setiap jenis penutupan lahan di lapangan. Titik koordinat yang telah dibuat sebelumnya menjadi acuan untuk melakukan uji akurasi interpretasi citra.



Gambar 2. Peta sebaran titik *grouncheck*

2.3.5 Uji Akurasi

Uji ketelitian digitasi menggunakan matriks konfusi merupakan hubungan antara data referensi yang diketahui dengan hasil dari klasifikasi yang dilakukan berdasarkan interpretasi. Setelah memperoleh data tabel matriks konfusi maka selanjutnya akan

dilakukan pengujian akurasi dengan menggunakan perhitungan dua rumus yaitu *overall accuracy* (OA) dan *kappa accuracy* (KA). Tingkat keakuratan interpretasi citra dapat diterima jika memperoleh nilai >85% (Lillesand dan Kiefer, 1994). Bentuk matriks konfusi dapat dilihat pada Tabel 3 sedangkan rumus KA dan OA dapat dilihat dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Overall Accuracy : OA} = \frac{x}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

X: Jumlah nilai diagonal matriks

N : Jumlah sampel matriks

$$\text{Akurasi Kappa : KA} = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r x_{i+} x_{+i}}{N^2 \sum x_{i+} x_{+i}} \times 100\%$$

Keterangan :

X_{ii} : Nilai diagonal dari matriks kontingensi baris ke-i dan kolom ke-i

X_{+i} : Jumlah nilai dalam kolom ke-i

X_{i+} : Jumlah nilai dalam baris ke-i

N : Banyaknya piksel dalam contoh

Tabel 3. Bentuk Matriks Konfusi (Jaya, 2007)

		Data Interpretasi			Total
		A	B	C	
Data Referensi	A	X _n			X _{n+}
	B		X _n		
	C			X _n	
Total kolom		X _{+n}			N

Keterangan:

X_n = Data yang di uji

$\sum X_n$ = Jumlah masing-masing data acuan/klasifikasi citra

N = Total data yang diuji

2.4 Analisis Data

2.4.1 Perubahan Penutupan Lahan

Analisis perubahan penutupan lahan dilakukan dengan cara membandingkan atau melakukan tumpang susun (*overlay*) peta penutupan lahan tahun 2013 dengan tahun 2018 dan peta penutupan lahan tahun 2018 dengan tahun 2023 sehingga akan terlihat penutupan lahan yang mengalami perubahan selama kurun waktu sepuluh tahun. Perubahan yang terjadi selanjutnya dibuat dalam bentuk tabel untuk memudahkan dalam melihat perubahan penutupan lahan yang terjadi.

2.4.2 Perubahan Penutupan Lahan pada Perwilayahan DAS

Perubahan penutupan lahan yang terjadi pada bagian hilir, tengah dan hulu DAS, peta penutupam lahan ditumpang tindih (*overlay*) dengan peta perwilayahan DAS untuk melihat besar kecilnya perubahan yang terjadi di bagian hulu, tengah, dan hilir DAS Ujung Loe.

2.4.3 Perhitungan Luas Lahan Bervegetasi Permanen

Vegetasi permanen adalah tanaman tahunan seperti vegetasi hutan yang memiliki fungsi

lindung dan atau konservasi, dimana vegetasi tersebut tidak dipanen atau ditebang. Pada Peraturan Menteri Nomor 61 tahun 2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai menjelaskan bahwa yang termasuk vegetasi permanen yaitu tanaman tahunan berupa hutan, semak belukar dan perkebunan. Luas masing-masing lahan bervegetasi permanen diperoleh dari hasil analisis spasial pada peta penutupan lahan. Sedangkan luas lahan bervegetasi permanen diperoleh dengan menjumlahkan luas dari masing-masing penutupan lahan yang dikategorikan vegetasi permanen.

2.4.4 Perhitungan Nilai Persentase Penutupan Vegetasi (PPV)

Nilai PPV merupakan persentase dari nilai rasio luas lahan bervegetasi permanen pada DAS terhadap total luas DAS. Berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 61 tahun 2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, persamaan yang digunakan untuk menentukan nilai PPV yaitu:

$$PPV = \frac{LVP}{Luas\ DAS} \times 100\%$$

Keterangan:

PPV = Persentase Penutupan Vegetasi (%)

LVP = Luas Lahan Bervegetasi Permanen (ha)

Luas DAS = Luas Daerah Aliran Sungai atau Daerah Tangkapan Air (ha)

Adapun yang dimaksud dengan vegetasi permanen berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 61 tahun 2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai adalah tanaman tahunan, yang berupa hutan, semak belukar, dan kebun.

2.4.5 Penilaian Kualitas DAS

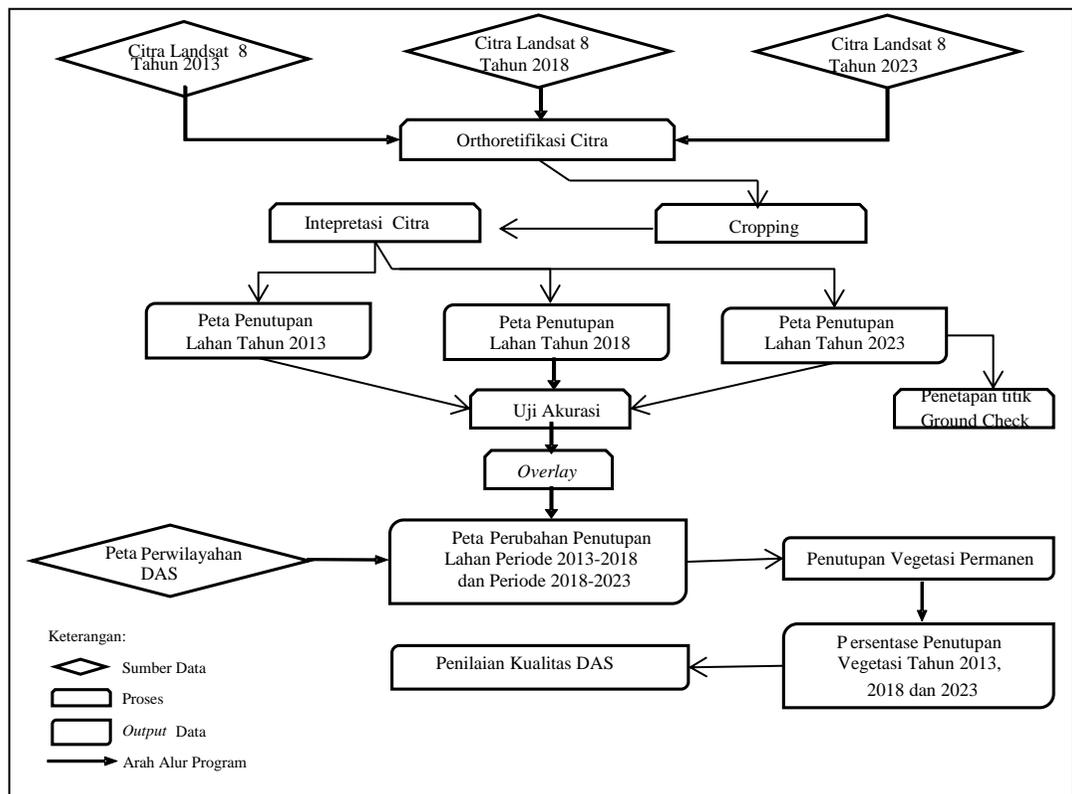
Nilai dari persentase penutupan vegetasi merupakan nilai dari salah satu faktor yang dapat digunakan untuk menentukan kualitas DAS, hal ini berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 61 tahun 2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan DAS. Keterangan mengenai penilaian kualitas DAS dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penilaian kualitas DAS berdasarkan nilai persentase penutupan vegetasi

No.	Nilai PPV (%)	Kelas
1.	PPV > 80	Sangat Baik
2.	60 < PPV ≤ 80	Baik
3.	40 < PPV ≤ 60	Sedang
4.	20 < PPV ≤ 40	Buruk
5.	PPV ≤ 20	Sangat Buruk

2.5 Kerangka Alur Penelitian

Pada Penelitian ini melalui 2 tahap utama yaitu penyiapan data dan validasi lapangan. Untuk mengetahui lebih jelas mengenai alur penelitian, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram kerangka alur penelitian

