

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penutupan lahan merupakan suatu kenampakan permukaan bumi yang terdiri atas kumpulan biotik dan abiotik. Penutupan lahan digunakan sebagai pemenuhan kebutuhan untuk kelangsungan hidup manusia (R. H. Nugroho et al., 2023). Semakin meningkat jumlah penduduk dan semakin aktif kegiatan penduduk di suatu tempat maka akan terjadi perubahan pada penutupan lahan. Perubahan penutupan lahan merupakan suatu kondisi lahan yang mengalami perubahan dalam waktu tertentu, bertambahnya suatu penutupan lahan dari satu sisi penutupan ke penutupan yang lain diikuti dengan penurunan jenis penutupan lahan yang lain atau perubahan fungsi suatu lahan. Secara spasial, perubahan penutupan lahan menyajikan informasi mengenai perbandingan luas penutupan lahan pada periode waktu yang berbeda, sehingga analisis pada penelitian ini dibatasi yaitu tahun 2014, 2019, dan 2024.

Perubahan penutupan lahan pada umumnya dapat diamati dari peta penutupan lahan dengan menggunakan teknologi penginderaan jauh. Menurut Ridhayana et al., (2022), penginderaan jauh bertujuan untuk memperoleh data dan informasi sumberdaya alam serta lingkungan. Data penginderaan jauh seperti citra satelit dan foto udara sangat berguna dalam pengamatan perubahan penutupan lahan. Kemampuan menyediakan informasi tentang keragaman spasial di permukaan bumi secara luas, cepat dan mudah menjadikan penginderaan jauh sebagai sarana penting dalam pemantauan atau *monitoring* tutupan suatu wilayah. Keunggulan tersebut memudahkan kita untuk menganalisis perubahan penutupan lahan secara *time series* dengan cakupan wilayah yang luas. Kegiatan *monitoring* jarak jauh secara keberlanjutan menggunakan citra penginderaan jauh dengan kurun waktu tertentu dapat membantu memberikan informasi dalam menentukan pengelolaan ke arah yang lebih baik.

Di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS), penutupan lahan menjadi salah satu faktor penting yang mempengaruhi keseimbangan ekosistem dan ketersediaan sumber daya. Perubahan penutupan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuan dan daya dukung lahan itu sendiri akan meningkatkan resiko bencana alam seperti, longsor di daerah hulu dan banjir di daerah hilir. DAS harus mempunyai kondisi erosi tanah yang terkendali, produktivitas dan daya dukung lahan terjaga, serta hasil air yang optimal sehingga kerusakan dapat dikendalikan (Perkasa et al., 2022). Sedikitnya vegetasi juga dapat meningkatkan banyaknya tanah yang tererosi sehingga dapat mempengaruhi kualitas DAS. Menurut Maridi et al., (2015), kualitas DAS mengacu pada kesehatan dan fungsionalitas DAS secara keseluruhan yang sangat penting untuk dijaga keseimbangannya.

Penilaian kualitas DAS sangat penting untuk memastikan fungsi ekologis, sosial, dan ekonomi DAS tetap terjaga. Salah satu indikator utama yang digunakan dalam penilaian kualitas DAS adalah penutupan lahan melalui metode Persentase Penutupan Vegetasi (PPV). PPV merupakan suatu kriteria atau indeks pengukuran

yang menunjukkan seberapa besar bagian dari suatu area tertutupi oleh vegetasi permanen yaitu vegetasi yang bersifat tetap atau jangka panjang yang dinyatakan dalam bentuk persentase (%). Nilai PPV ini kemudian digunakan untuk mengklasifikasikan kondisi kualitas DAS sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.

DAS Segeri merupakan salah satu DAS di Sulawesi Selatan yang berada di dua kabupaten yaitu Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dan Kabupaten Barru dengan luas 18.908,68 ha. DAS Segeri didominasi dengan tata guna lahan berupa lahan pertanian. Selain itu, pesatnya pembangunan menjadikan DAS Segeri sangat rawan akan bencana banjir (Harianto et al., 2023). Apabila banjir terjadi secara terus menerus dapat menimbulkan kerugian bagi masyarakat setempat. Oleh karena itu diperlukan penelitian tentang penilaian kualitas DAS dimana salah satu indikatornya yaitu perubahan penutupan lahan yang terjadi di DAS Segeri.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berperan dalam meningkatkan pemahaman dan implementasi praktik pengelolaan lahan, sehingga berkontribusi pada pengembangan strategi yang efektif untuk perencanaan penggunaan lahan berkelanjutan. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian mengenai perubahan penutupan lahan di DAS Segeri tahun 2014, 2019, dan 2024. Selain itu, menganalisis kualitas DAS Segeri menggunakan Persentase Penutupan Vegetasi (PPV).

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

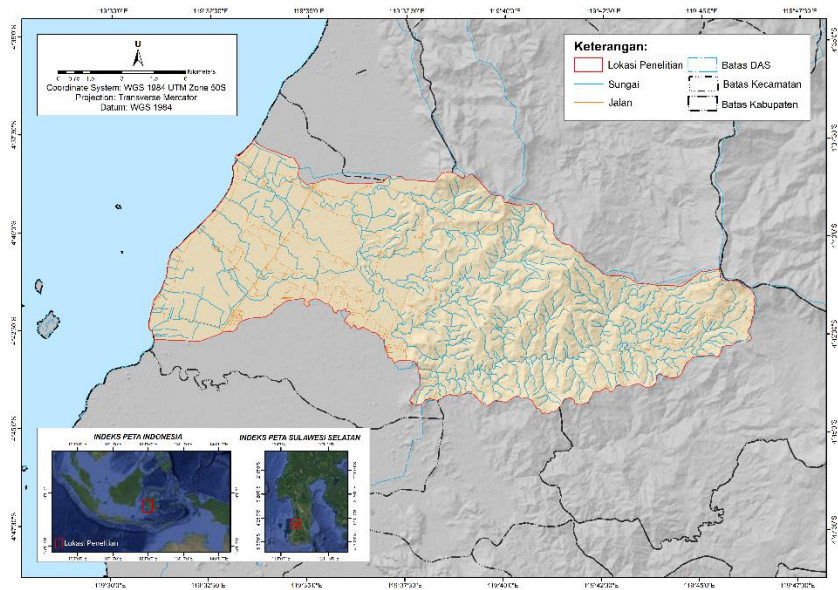
1. Mengidentifikasi penutupan lahan pada tahun 2014, 2019, dan 2024 di DAS Segeri.
2. Menganalisis perubahan penutupan lahan pada tahun 2014, 2019, dan 2024 di DAS Segeri.
3. Menentukan kualitas DAS Segeri berdasarkan Persentase Penutupan Vegetasi (PPV).

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan informasi tentang analisis perubahan penutupan lahan tahun 2014, 2019, dan 2024 yang dapat menjadi referensi dan masukan bagi berbagai pihak, baik pemerintah, masyarakat maupun sektor swasta dalam melakukan pembangunan dan pengembangan di DAS Segeri serta sebagai referensi untuk kegiatan yang berkaitan dengan perencanaan pengelolaan DAS dan memainkan peran penting dalam membentuk kebijakan pemerintah daerah mengenai perencanaan tata ruang dan wilayah.

BAB II
METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2024 - April 2025. Penelitian dilaksanakan di DAS Segeri yang terletak di dua kabupaten yaitu Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dan Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan. Persiapan dan analisis data dilakukan di Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

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 proses penelitian

No.	Alat	Kegunaan
1	Laptop yang dilengkapi dengan aplikasi ArcGIS, Microsoft Office, dan Google Earth Pro	Menganalisis data spasial
2	Global Positioning System (GPS)	Mengambil titik koordinat pada saat <i>ground check</i>
3	Kamera	Mendokumentasikan kegiatan penelitian
4	Alat tulis menulis	Mencatat hasil pengamatan di lapangan

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam proses penelitian

No.	Bahan	Sumber	Kegunaan
1	Peta Batas DAS Segeri	Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 304 Tahun 2018 tentang Penetapan Peta DAS (Nomor:SK.304/MENLHK/PDASHL/DAS.0/7/2018)	Peta lokasi penelitian
2	Citra Landsat 8 tahun 2014, 2019, dan 2024	<i>Earth Explorer</i> (http://earthexplorer.usgs.gov)	Melakukan interpretasi citra penutupan lahan tahun 2014, 2019, dan 2024
3	Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) skala 1:50.000	Portal Geospasial Indonesia (https://tanahair.indonesia.go.id)	Menentukan batas administrasi wilayah penelitian, jaringan sungai, dan jaringan jalan
4	DEMNAS (<i>Digital Elevation Model Nasional</i>)	Portal Geospasial Indonesia (https://tanahair.indonesia.go.id)	Membuat peta kemiringan lereng
5	Peta Kawasan Hutan	SK.362/Menlhk/Setjen/PLA. 0/5/2019	Mengetahui batas kawasan hutan
6	Data Penduduk	Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan (https://sulsel.bps.go.id/id)	Mengetahui jumlah penduduk

2.3 Prosedur Penelitian

Adapun prosedur dari penelitian ini diawali dengan penetapan batas lokasi penelitian, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data, interpretasi citra, pengecekan dan pengambilan data lapangan, selanjutnya akan diuji akurasi.

2.3.1 Penetapan Batas Lokasi Penelitian

Langkah pertama yang dilakukan adalah memilih lokasi penelitian, yaitu DAS Segeri yang berdasarkan Peta Batas DAS tahun 2018 yang diperoleh dari Direktorat Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung (Nomor : SK.304/MENLHK/PDASHL/DAS.0/7/2018).

2.3.2 Pengumpulan Data

Terdapat dua sumber data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung di lapangan yaitu berupa pengamatan penutupan lahan, pengambilan titik koordinat yang representatif menggunakan GPS, dan dokumentasi kondisi lapangan untuk mendukung hasil pengamatan. Data sekunder merupakan data penunjang yang

diperoleh dari suatu instansi atau lembaga yaitu berupa peta batas DAS Segeri, peta perubahan penutupan lahan (2014, 2019, dan 2024), peta RBI (peta administrasi, jaringan sungai, dan jaringan jalan), peta kemiringan lereng, peta kawasan hutan, dan data penduduk.

2.3.3 Interpretasi Citra

Adapun tahapan dalam interpretasi menggunakan *software ArcGIS* Citra Landsat 8 tahun 2014, 2019 dan 2024 dilakukan dengan tahapan sebagai berikut.

Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik adalah proses yang digunakan dalam analisis citra satelit untuk menghilangkan variasi nilai piksel yang disebabkan oleh faktor-faktor seperti pencahayaan yang berbeda, kondisi atmosfer, atau karakteristik sensor (Tyagi & Bhosle, 2014). Proses koreksi memastikan bahwa perubahan nilai piksel yang diamati mencerminkan hal yang sebenarnya yang dapat menghasilkan data yang akurat dan konsisten agar memudahkan untuk melacak perubahan lingkungan dari waktu ke waktu.

Penggabungan Band

Penggabungan *band* dilakukan untuk memudahkan dalam mengidentifikasi warna dari penutupan lahan pada lokasi penelitian. Kemudian hasil penggabungan *band* tersebut akan digunakan untuk melakukan interpretasi citra. Penggabungan band dilakukan dengan menggunakan komposit *band* 6-5-4. Kombinasi ini sangat berguna dalam analisis vegetasi karena memberikan informasi terkait warna yang kontras dalam menganalisis vegetasi seperti vegetasi yang sehat akan berwarna hijau cerah dan tanah berwarna muda.

Pemotongan Citra

Pemotongan citra dilakukan untuk mendapatkan gambar wilayah penelitian untuk melakukan analisis data yang lebih fokus, komprehensif, dan efisien. Citra Landsat yang akan dipotong ditumpang tindihkan (*overlay*) dengan batas DAS Segeri dengan menggunakan *tools clip* pada *software ArcGIS* yang kemudian akan diinterpretasikan.

Interpretasi Citra

Interpretasi Citra Landsat 8 tahun 2014, 2019, dan 2024 yang dilakukan secara digital dengan menggunakan metode digitasi *on screen*. Identifikasi objek pada citra dengan memperhatikan unsur dan karakteristik citra (bentuk, rona/warna, ukuran, pola) yang disesuaikan dengan Petunjuk Teknis Penafsiran Citra dan klasifikasi penutupan lahan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dengan skala 1:50.000. Interpretasi citra ini dilakukan untuk menghasilkan peta penutupan lahan tahun 2014, 2019 dan 2024.

2.3.4 Pengecekan dan Pengambilan Data Lapangan

Pengecekan lapangan merupakan proses yang bertujuan untuk memastikan sesuai tidaknya kondisi lapangan dengan hasil interpretasi penutupan lahan melalui

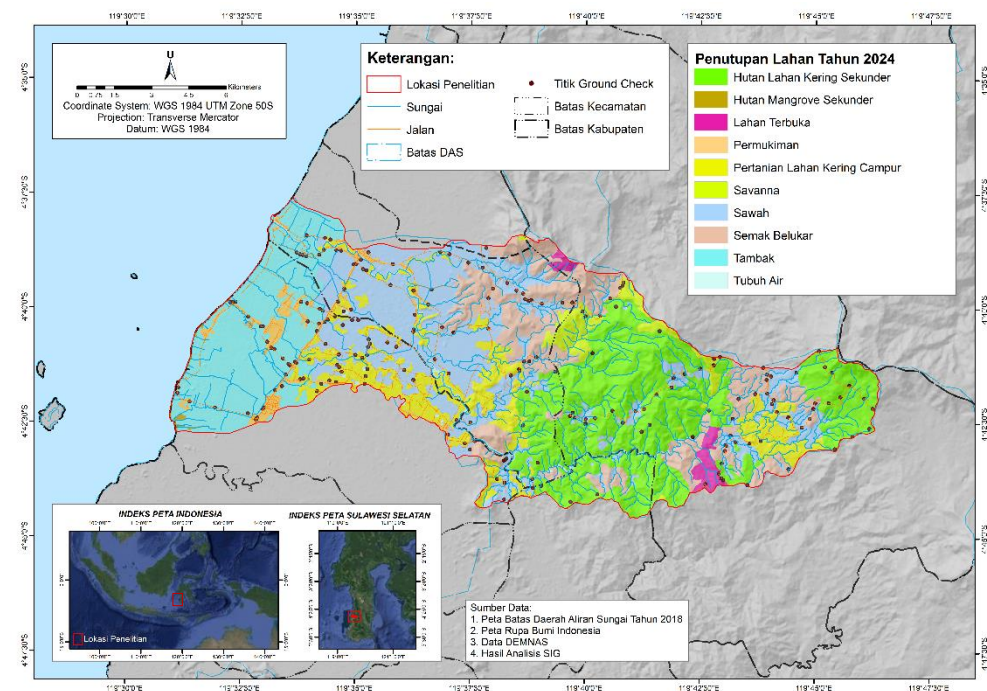
pengamatan kondisi penutupan lahan sebenarnya di lapangan. Kegiatan pengecekan dapat menghasilkan keakuratan informasi yang diperoleh dari penginderaan jauh, sehingga meningkatkan kualitas keseluruhan penilaian dan analisis penutupan lahan.

Kegiatan pengecekan lapangan diawali dengan menentukan titik koordinat pada lokasi yang mewakili setiap bentuk penutupan lahan yang ada. Penentuan lokasi dilakukan dengan mempertimbangkan kemudahan akses pada setiap penutupan lahan yang dipilih. Pengambilan titik dilakukan dengan bantuan GPS (*Global Positioning System*) untuk uji akurasi interpretasi citra yang akan dilakukan. Selain pengambilan titik koordinat, juga dilakukan pengambilan gambar dan informasi lain yang terkait pada setiap jenis penutupan lahan di lapangan. Penentuan banyaknya titik validasi dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan *cross-sectional* sebagai berikut (Akbar et al., 2022):

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

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



Gambar 2. Peta titik *ground check*

2.3.5 Uji Akurasi

Uji akurasi merupakan proses mengevaluasi kedekatan nilai hasil pengukuran dengan nilai yang sebenarnya atau yang dianggap benar (Nadzirah et al., 2023). Uji akurasi dilakukan dengan menggunakan *confusion matrix* (matriks kesalahan) untuk mengetahui nilai *kappa accuracy* (KA). Syarat hasil klasifikasi dapat diterima jika nilai akurasinya tidak kurang dari 85% (Nugroho et al., 2019). Bentuk *confusion matrix* dapat dilihat pada Tabel 3 dan rumus *kappa accuracy* dapat dilihat dalam persamaan sebagai berikut:

$$KA = \frac{N \sum X_n - \sum X_{n+} X_{n+}}{N^2 - \sum X_{n+} X_{n+}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

- X_n = Nilai diagonal dari matriks baris ke-n dan kolom ke-n
- X_{+n} = Jumlah nilai dalam kolom ke-n
- X_{n+} = Jumlah nilai dalam baris ke-n
- N = Banyaknya data (piksel)

Tabel 3. *Confusion matrix*

		Data Interpretasi			Total Baris
		A	B	C	
Data Referensi	A	X_n			$\sum X_{n+}$
	B		X_n		
	C			X_n	
Total Kolom		$\sum X_{+n}$			N

Keterangan:

- X_n = Data yang diuji
- $\sum X_{+n}$ = Jumlah masing-masing data acuan/klasifikasi citra
- N = Total data yang diuji

2.4 Analisis Data

2.4.1 Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2014, 2019, dan 2024

Analisis perubahan penutupan lahan dilakukan dengan membandingkan peta penutupan lahan tahun 2014, 2019, dan 2024 dengan cara melakukan *overlay* sehingga terlihat penutupan lahan yang mengalami perubahan. Hasil dari *overlay* akan menunjukkan penambahan dan/atau pengurangan luasan penutupan lahan dalam kurun waktu tersebut 10 tahun terakhir.

2.4.2 Perhitungan Luas Lahan Bervegetasi Permanen

Vegetasi permanen merupakan tanaman yang memiliki akar kuat, dan termasuk dalam tanaman tahunan. Vegetasi yang meliputi tanaman, pohon, semak, dan rerumputan, sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekologis suatu daerah (Wahyuningrum, 2020). Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, vegetasi permanen yang dianalisis adalah tanaman tahunan, yang berupa hutan, semak,

belukar dan kebun. Masing-masing luasan lahan bervegetasi permanen kemudian dijumlahkan luas dari setiap penutupan lahan yang dikategorikan sebagai vegetasi permanen.

2.4.3 Perhitungan Nilai Persentase Penutupan Vegetasi

Persentase penutupan vegetasi (PPV) yaitu persentase penutupan lahan bervegetasi permanen pada suatu DAS. PPV merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk menilai kualitas suatu DAS. PPV dapat diketahui dengan melakukan perhitungan dengan menjumlahkan masing-masing luasan penutupan lahan yang dikategorikan ke dalam vegetasi permanen yaitu tanaman tahunan berupa hutan, semak belukar dan kebun sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dengan persamaan sebagai berikut:

$$PPV = \frac{LVP}{\text{Luas DAS}} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

PPV = Persentase Penutupan Vegetasi (%)

LVP = Luas lahan bervegetasi permanen (ha)

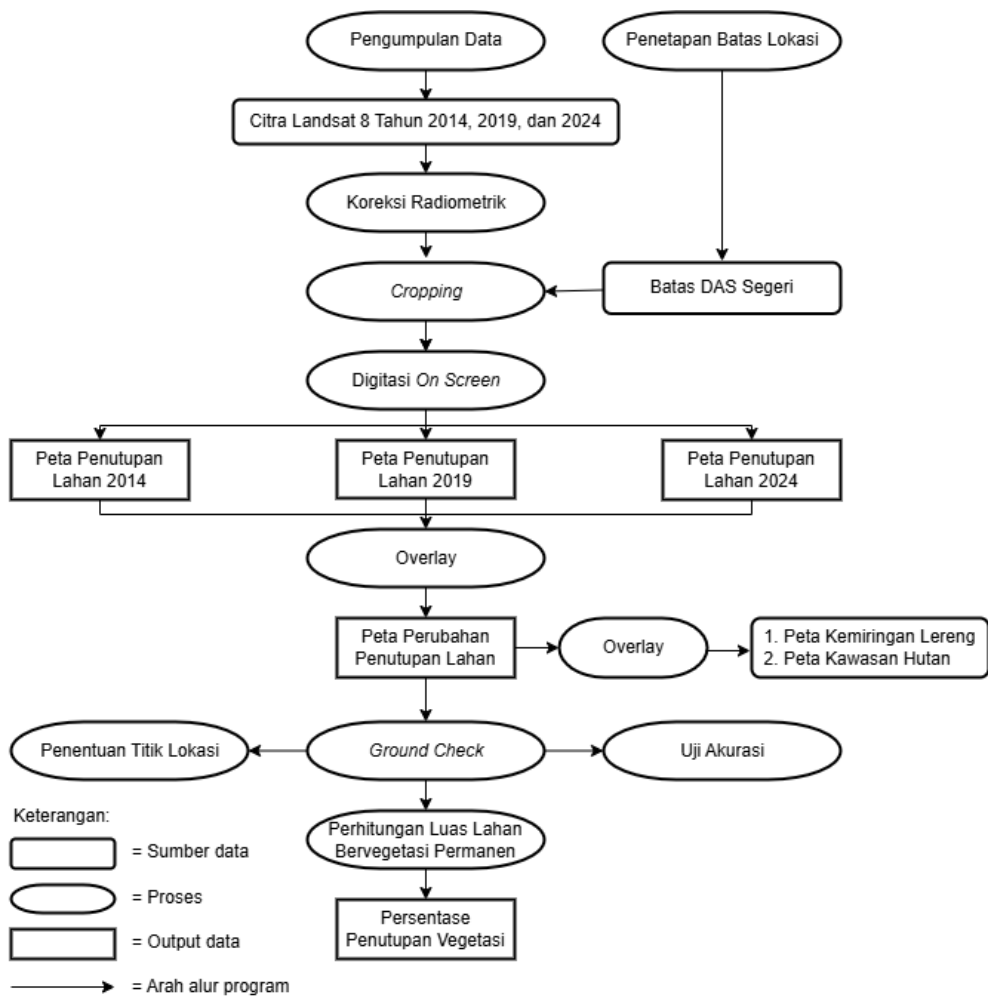
Luas DAS = Luas DTA atau DAS yang menjadi sasaran (ha)

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, perhitungan nilai PPV dapat diklasifikasikan seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi penutupan vegetasi

Sub Kriteria	Nilai	Kelas
Persentase Penutupan Vegetasi	PPV > 80%	Sangat baik
	60 < PPV ≤ 80%	Baik
	40 < PPV ≤ 60%	Sedang
	20 < PPV ≤ 40%	Buruk
	PPV ≤ 20%	Sangat buruk

2.4.4 Kerangka Alur Penelitian



Gambar 3. Alur penelitian