

SKRIPSI

ANALISIS PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN SEBAGAI SALAH SATU INDIKATOR KUALITAS DAERAH ALIRAN SUNGAI BIANG LOE

Disusun dan Diajukan Oleh:

NUR ASHILAH DAHLAN

M011 20 1071



PROGRAM STUDI KEHUTANAN

FAKULTAS KEHUTANAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN SEBAGAI SALAH SATU INDIKATOR KUALITAS DAERAH ALIRAN SUNGAI BIANG LOE

Disusun dan diajukan oleh
NUR ASHILAH DAHLAN

M011 20 1071

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Sarjana Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal 06 Juni 2024
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui:

Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. H. Usman Arsyad, M.S., IPU.
NIP. 19540107201901 5 001

Rizki Amaliah, S. Hut., M. Hut.
NIP. 19930528202101 6 001

Mengetahui,

**Ketua Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin**



Dr. Ir. Sitti Nuraen, M. P.
NIP. 19680410199512 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda Tangan dibawah ini:

Nama : Nur Ashilah Dahlan
NIM : M011201071
Program Studi : Kehutanan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul:

“ANALISIS PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN SEBAGAI SALAH SATU INDIKATOR KUALITAS DAERAH ALIRAN SUNGAI BIANG LOE”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan tulisan orang lain, bahwa skripsi saya yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 06 Juni 2024

ng menyatakan

Nur Ashilah Dahlan

ABSTRAK

Nur Ashilah Dahlan (M011201071). Analisis Perubahan Penutupan Lahan Sebagai Salah Satu Indikator Kualitas Daerah Aliran Sungai Biang Loe dibawah bimbingan Usman Arsyad dan Rizki Amaliah

Permasalahan perubahan penutupan lahan disebabkan oleh dua faktor utama yaitu faktor alam dan faktor manusia. Faktor alam yang meliputi longsor, erosi, banjir, sedangkan faktor manusia meliputi penebangan liar, penyerobotan lahan, dan kebakaran. Kedua faktor ini sangat berhubungan dengan pertumbuhan penduduk, mata pencaharian, aksesibilitas akan tetapi faktor utamanya adalah peningkatan jumlah penduduk sehingga menyebabkan kebutuhan ruang dan lahan meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan penutupan lahan yang terjadi tahun 2013, 2018, dan 2023 dengan menggunakan data citra Landsat 8 yang selanjutnya dilakukan penilaian terhadap persentase penutupan vegetasi (PPV) di Daerah Aliran Sungai (DAS) Biang Loe. Analisis perubahan penutupan lahan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui metode *overlay* pada perangkat lunak *Arcgis* pada lahan bervegetasi permanen untuk menilai PPV. Pada periode tahun 2013-2018 dan periode 2018-2023 kelas penutupan lahan yang dominan mengalami perubahan adalah pertanian lahan kering campur dan pertanian lahan kering yang terkonversi menjadi pertanian lahan kering campur dan semak belukar. Luas pertanian lahan kering campur seluas 1.728,67 ha pada periode tahun 2013-2018 dan seluas 1.710,74 ha pada periode tahun 2018-2023. Penutupan vegetasi permanen mengalami penambahan sebesar 3,37 ha pada periode 2013-2018 dan sebesar 4,41 ha pada periode 2018-2023. Nilai rata-rata PPV tahun 2013, tahun 2018 dan tahun 2023 sebesar 24,46% yang termasuk dalam kategori buruk.

Kata Kunci: Perubahan Penutupan Lahan, Penutupan Vegetasi Permanen, Persentase Penutupan Vegetasi, DAS Biang Loe

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisis Perubahan Penutupan Lahan Sebagai Salah Satu Indikator Kualitas Daerah Aliran Sungai Biang Loe**”.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak menemui hambatan dan kesulitan yang tidak sedikit, namun semua dapat teratasi berkat bantuan, bimbingan maupun dukungan moril yang diberikan oleh semua pihak. Atas selesainya skripsi ini, Ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak dan Ibu saya tercinta **H. Dahlan Sija, S. Sos** dan **Hj. Marwah** yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang, semangat, mengajarkan untuk selalu bersabar disetiap proses yang dilalui, tidak pantang menyerah dalam menggapai target hidup, serta tidak hentinya mendoakan yang terbaik untuk penulis disetiap langkah, dan memberi dukungan baik dalam bentuk materi maupun non materi. Penulis juga mengucapkan terima kasih dengan rasa sehumat-hormatnya dengan penuh kerendahan hati kepada:

1. Bapak **Dr. Ir. H. Usman Arsyad, M.S., IPU** selaku pembimbing 1 dan Ibu **Rizki Amaliah, S. Hut., M. Hut** selaku pembimbing 2 atas segala bantuannya dalam memberikan saran, membantu dan mengarahkan penulis mulai dari pemilihan tema, judul, metode hingga selesainya skripsi ini.
2. Bapak **Chairil A. S. Hut., M. Hut** dan Ibu **Wahyuni, S. Hut., M. Hut** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam perbaikan skripsi ini.
3. Ketua Program Studi Kehutanan Ibu **Dr. Ir. Sitti Nuraeni. M.P.** serta Bapak/Ibu Dosen dan seluruh staf Administrasi Fakultas Kehutanan atas bantuannya dalam pengurusan administrasi selama berada di lingkungan Fakultas Kehutanan.
4. Kepada Kepala UPT. KPH Bialo Bantaeng Bapak **Yasir Yunus, S. Sos** beserta staf yang telah membantu penulis selama penelitian berlangsung, dan memfasilitasi dengan sangat baik.

5. Kepada cinta kasih kelima kakak kandung penulis, Kakak **Mutmainnah Dahlan, S.H, Anzhary Dahlan, S.T, Bripka Azhary Dahlan, Fadhilah Dahlan, S.Hut, dan Muh Maula Dahlan, S.Tr.Pel** yang senantiasa memberikan motivasi, bantuan, doa, kasih sayang hingga terselesaikan skripsi ini.
6. Teman – teman seperjuangan saya **Ledi, Nilam, Aminah, Ludo, Fatwa Abdillah, dan Syahrul** yang senantiasa membantu dalam hal pengambilan data lapangan dan menyemangati sampai skripsi ini selesai.
7. Teman – teman **Keluarga (B)esar Kehutanan** terima kasih atas canda tawa yang membahagiakan, bantuan, dukungan selama menjadi mahasiswi kehutanan.
8. Teman – teman **Tim DAS Biang Loe, Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Angkatan 20, dan IMPERIUM 20** serta semua pihak yang tidak sempat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis telah berusaha menyelesaikan skripsi ini sebaik mungkin tapi masih tetap jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu peneliti mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun sehingga dapat menyempurnakan tugas akhir ini di masa mendatang. Akhir kata, semoga penulisan skripsi ini bisa dapat bermanfaat bagi para pembacanya

Makassar, 06 Juni 2024
Penulis,

Nur Ashilah Dahlan

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Daerah Aliran Sungai.....	5
2.2 Pengelolaan DAS.....	6
2.3 Penutupan Lahan.....	7
2.4 Interpretasi Citra.....	8
2.4.1 Interpretasi Citra Manual dan Digital.....	8
2.4.2 Unsur Interpretasi Citra.....	9
2.5 Uji Akurasi.....	10
2.6 Persentase Penutupan Vegetasi.....	11
III. METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Waktu dan Tempat.....	12
3.2 Alat dan Bahan.....	12
3.3 Metode Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.3.1 Penetapan Batas Lokasi Penelitian.....	15
3.3.2 Pengumpulan Data.....	15
3.3.3 Interpretasi Citra.....	15
3.3.4 Distribusi Spasial Iklim.....	17
3.3.5 Distribusi Spasial Perwilayahan DAS.....	17

3.4	Validasi dan Pengambilan Data Lapangan.....	18
3.4.1	Uji akurasi.....	19
3.5	Analisis Data.....	20
3.5.1	Perubahan Penutupan Lahan	20
3.5.2	Perubahan Penutupan Lahan pada Kawasan Hutan dan Perwilayahan DAS	20
3.5.3	Perhitungan Luas Lahan Bervegetasi Permanen	21
3.5.4	Perhitungan Nilai Persentase Penutupan Vegetasi	21
3.5.5	Kerangka Kerja Penelitian.....	23
IV.	KEADAAN UMUM LOKASI	24
4.1	Keadaan Umum Lokasi	24
4.1.1	Letak dan Luas Wilayah	24
4.1.2	Topografi	25
4.1.3	Iklm.....	26
4.1.4	Penduduk	29
V.	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
5.1	Penutupan Lahan	30
5.1.1	Penutupan Lahan Tahun 2013 pada DAS Biang Loe.....	30
5.1.2	Penutupan Lahan Tahun 2018 pada DAS Biang Loe.....	32
5.1.3	Penutupan Lahan Tahun 2023 pada DAS Biang Loe.....	35
5.2.	Perubahan Penutupan Tahun 2013-2018	37
5.3	Penutupan Lahan Tahun 2018-2023	40
5.4	Analisis Perubahan Penutupan Lahan	42
5.4.1	Hutan Lahan Kering Primer	45
5.4.2	Hutan Lahan Kering Sekunder	46
5.4.3	Pemukiman	48
5.4.4	Pertanian Lahan Kering	49
5.4.5	Pertanian Lahan Kering Campur	51
5.4.6	Sawah.....	52
5.4.7	Semak Belukar.....	53
5.4.8	Tubuh Air	55
5.5	Persentase Penutupan Vegetasi.....	55

VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
6.1 Kesimpulan.....	59
6.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Alat yang digunakan dalam proses penelitian.....	13
Tabel 2.	Bahan yang digunakan dalam proses penelitian	13
Tabel 3.	Kelas Penutupan Lahan berdasarkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2020	16
Tabel 4.	Matriks kesalahan (<i>confusion matriks</i>)	19
Tabel 5.	Kelas Persentase Penutupan Vegetasi.....	22
Tabel 6.	Batas Kecamatan DAS Biang Loe	25
Tabel 7.	Sebaran Luas kemiringan lereng DAS Biang Loe	25
Tabel 8.	Data curah hujan stasiun DAS Biang Loe (CHRS Data Portal)	27
Tabel 9.	Sebaran curah hujan di DAS Biang Loe	28
Tabel 10.	Klasifikasi iklim Schimidt Ferguson.....	28
Tabel 11.	Jumlah Penduduk Berdasarkan Kecamatan di DAS Biang Loe	29
Tabel 12.	Penutupan lahan tahun 2013 pada DAS Biang Loe.....	30
Tabel 13.	<i>Confusion matriks</i> titik sampel setiap kelas penutupan lahan tahun 2013.	31
Tabel 14.	Penutupan lahan tahun 2018 pada DAS Biang Loe.....	32
Tabel 15.	<i>Confusion matriks</i> titik sampel setiap kelas penutupan lahan tahun 2018	34
Tabel 16.	Penutupan lahan tahun 2023 pada DAS Biang Loe.....	35
Tabel 17.	<i>Confusion matriks</i> titik sampel setiap kelas penutupan lahan tahun 2023	36
Tabel 18.	Matriks luas perubahan penutupan lahan tahun 2013-2018.....	38
Tabel 19.	Perubahan penutupan lahan tahun 2018-2023 dalam kawasan hutan....	39
Tabel 20.	Matriks luas perubahan penutupan lahan tahun 2018-2023.....	40
Tabel 21.	Perubahan penutupan lahan tahun 2018-2023 dalam kawasan hutan....	41
Tabel 22.	Perubahan luas penutupan lahan Tahun 2013, 2018, dan 2023	43
Tabel 23.	Nilai persentase penutupan vegetasi (PPV) permanen di DAS Biang Loe disajikan dalam perhitungan.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Peta lokasi penelitian DAS Biang Loe.....	12
Gambar 2.	Peta titik <i>ground check</i>	19
Gambar 3.	Kerangka alur penelitian	23
Gambar 4.	Peta batas kecamatan pada DAS Biang Loe	24
Gambar 5.	Peta kelas kemiringan lereng DAS Biang Loe.....	26
Gambar 6.	Peta curah hujan DAS Biang Loe	26
Gambar 7.	Peta penutupan lahan tahun 2013 pada DAS Biang Loe.....	31
Gambar 8.	Peta penutupan lahan tahun 2018 pada DAS Biang Loe	33
Gambar 9.	Peta penutupan lahan tahun 2023 pada DAS Biang Loe	36
Gambar 10.	Peta perubahan penutupan lahan tahun 2013-2018.....	38
Gambar 11.	Peta perubahan penutupan lahan tahun 2018-2023.....	41
Gambar 12.	Kondisi hutan lahan kering primer di DAS Biang Loe.....	46
Gambar 13.	Kondisi hutan lahan kering sekunder di DAS Biang Loe	47
Gambar 14.	Kondisi pemukiman di DAS Biang Loe	48
Gambar 15.	Kondisi pertanian lahan kering di DAS Biang Loe.....	50
Gambar 16.	Kondisi pertanian lahan kering campuran di DAS Biang Loe	52
Gambar 17.	Kondisi sawah di DAS Biang Loe	53
Gambar 18.	Kondisi semak belukar campuran di DAS Biang Loe	54
Gambar 19.	Kondisi tubuh air di DAS Biang Loe.....	55
Gambar 20.	(A) Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>), (B) Jati putih (<i>Gmelina arborea</i> R), (C) cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>), (D) alpukat (<i>Persea americana</i>), (E) mangga (<i>Mangifera indica</i>), suren (<i>Toona ciliata</i>), dan (F) jagung (<i>Zea mays</i>)	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Peta perwilayahan DAS Biang Loe	64
Lampiran 2.	Peta kawasan hutan DAS Biang Loe	64
Lampiran 3.	Peta perubahan penutupan lahan tahun 2013-2018 pada kawasan hutan.....	65
Lampiran 4.	Peta perubahan penutupan lahan tahun 2018-2023 pada kawasan hutan.....	65
Lampiran 5.	Kenampakan pada citra Landsat 8 kombinasi 654 tahun 2013, 2018, dan 2023.....	66
Lampiran 6.	Titik uji akurasi lapangan	67
Lampiran 7.	Data curah hujan bulanan stasiun 1- 4 DAS Biang Loe	72
Lampiran 8.	Dokumentasi pengecekan lapangan di DAS Biang Loe.....	75

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penutupan lahan merupakan suatu kondisi penampakan permukaan bumi yang diamati dan digunakan untuk mendeteksi suatu perubahan lahan yang sebelumnya telah dianalisis. Perubahan penutupan lahan merupakan keadaan suatu lahan karena manusia mengalami kondisi yang berubah pada waktu yang berbeda. Dalam analisis perubahan penutupan perlu dilakukan untuk mengetahui perubahan serta analisis besaran perubahan penutupan lahan ini dijadikan sebagai dasar penilaian kualitas penutupan lahan melalui bantuan citra landsat yang merupakan gambaran tampak dari suatu objek yang diamati yang diperoleh dari hasil proses alat perekaman sensor.

Perubahan penutupan lahan merupakan perubahan yang terjadi dalam beberapa kurun waktu tertentu, perubahan penutupan lahan adalah perubahan yang terjadi terhadap gambaran obyek di permukaan bumi yang diperoleh dari sumber data terpilih dan dikelompokkan ke dalam kelas-kelas penutupan yang sesuai dengan kebutuhannya (Badan Planologi Kehutanan, 2004). Perubahan penutupan lahan baik yang diakibatkan oleh aktifitas manusia maupun berubah secara alami di nilai sebagai salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas lingkungan, keanekaragaman hayati dalam mendukung kehidupan pada suatu kawasan. Faktor tersebut mempengaruhi seperti erosi, banjir bahkan menyumbang terhadap perubahan iklim lingkungan global. Menurut Haryani (2011), Penggunaan lahan berhubungan dengan kegiatan manusia pada suatu bidang lahan yang berbeda dari kegiatan sebelumnya baik tujuan komersial maupun industri.

Faktor utama dari penyebab terjadinya perubahan penutupan lahan secara umum adalah karena peningkatan jumlah dan aktifitas penduduk dalam menjalankan kehidupannya baik dari (ekonomi, sosial, dan budaya). Peningkatan jumlah penduduk ini menuntut ketersediaan lahan pada berbagai penggunaan lahan lainnya seperti permukiman, industri, infrastruktur, maupun jasa sehingga mengakibatkan adanya perkembangan ekonomi. Kubangun, et. al. (2016) mengatakan bahwa konversi lahan pertanian, hutan, rumput, dan lahan basah

untuk daerah perkotaan biasanya menyebabkan peningkatan aliran air di permukaan tanah, yang dapat mengubah kondisi hidrologi alami dalam suatu Daerah Aliran Sungai (DAS).

Akibat dari adanya tekanan penduduk terhadap lahan telah menyebabkan hilangnya fungsi lahan baik sebagai media tumbuh tanaman maupun fungsi pengatur tata air dan fungsi-fungsi lainnya. Lahan menjadi tidak produktif yang pada gilirannya akan menjadi lahan kritis. Penerapan teknik konservasi tanah dan air dilakukan sesuai dengan syarat-syarat yang diperlukan agar tidak terjadi kerusakan tanah yang berlanjut. Hal ini sangat penting sebagai upaya pemeliharaan, pengelolaan, dan perlindungan secara berkesinambungan untuk menghindari kerusakan yang berlanjut dengan cara lebih mengefisienkan penggunaan lahan.

Teknologi penginderaan jauh merupakan alat yang dapat memantau perubahan penutupan lahan dan penggunaan lahan dalam dekade terakhir maupun di masa depan sehingga perubahan penutupan lahan dapat dikurangi (Toure et al., 2018). Untuk melihat perubahan penutupan lahan dilakukan pemetaan pada kawasan yang dievaluasi melalui metode tumpang tindih (*overlay*) yang merupakan bagian penting dalam analisis spasial. *Overlay* dilakukan dengan menggabungkan informasi geografis yang berbeda untuk mendapatkan informasi baru.

Perubahan penutupan lahan akibat alih fungsi lahan dari yang berhutan ke yang tidak berhutan akan berdampak pada ekosistem DAS dalam hal ini DAS Biang Loe. Sebaliknya, jika DAS tersebut memiliki kualitas buruk akan mengakibatkan lingkungan menjadi terganggu sehingga akan memengaruhi kesehatan dan keselamatan makhluk hidup yang ada di dalam dan di sekitar Daerah Aliran Sungai khususnya DAS Biang Loe. Alih fungsi lahan hutan terutama di daerah hulu menjadi lahan pertanian misalnya, akan memengaruhi Kuantitas dan kualitas tata air pada DAS. Supangat (2008) menyatakan bahwa daerah hulu dengan pola pemanfaatan lahan yang relatif seragam, mempunyai kualitas air yang lebih baik dari daerah hilir dengan pola penggunaan lahan yang beragam. Semakin beragam jenis penggunaan lahan dalam DAS menyebabkan

kondisi kualitas air sungai yang semakin buruk, terutama akibat adanya aktivitas pemukiman

Penelitian perubahan penutupan lahan merupakan langkah awal dalam memfasilitasi penanganan dan pengelolaan lahan agar dapat diambil keputusan yang menguntungkan dalam perencanaan penggunaan lahan secara berkelanjutan seiring dengan pengembangan dimasa yang akan datang. DAS Biang Loe merupakan salah satu DAS yang berada di Kabupaten Banteng dengan Luas 4.746,05 ha. Jumlah penduduk pada lima kecamatan yaitu Uluere, Tompobulu, Pajukukang, Eremerasa, Bantaeng terus mengalami peningkatan penduduk berdasarkan data yang dikeluarkan Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Bantaeng Tahun 2013, 2018, dan 2023. Kondisi belum membaik, terbukti dengan kejadian bencana alam seperti longsor Tahun 2021 di Desa Pabumbungan, Kecamatan Eremase dimana kecamatan tersebut masuk ke dalam wilayah DAS Biang Loe.

Berdasarkan beberapa ulasan terkait dengan perubahan penutupan lahan sebagai salah satu faktor penyebab longsor, maka diperlukan penelitian untuk menganalisis perubahan penutupan lahan di DAS Biang Loe dengan menggunakan data citra Landsat. Perubahan penutupan lahan yang dimaksud kurun waktu 10 Tahun 2013, 2018, dan 2023 dengan tujuan memberikan informasi tentang penilaian kualitas DAS melalui indikator Persentase Penutupan Vegetasi (PPV), sehingga dilakukan penelitian tentang “Analisis Perubahan Penutupan Lahan Sebagai Salah Satu Indikator Kualitas Daerah Aliran Sungai Biang Loe”.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Adapun tujuan dan kegunaan dari penelitian ini yaitu

1. Menganalisis perubahan penutupan lahan pada DAS Biang Loe Tahun 2013, 2018 dan 2023
2. Menganalisis Persentase Penutupan Vegetasi (PPV) pada Tahun 2013, 2018 dan 2023.

Dengan demikian kegunaan dari hasil penelitian ini untuk menghasilkan informasi dan database tentang analisis perubahan penutupan lahan tahun 2013, 2018, dan 2023 yang dapat menjadi bahan referensi bagi instansi dalam pengembangan DAS Biang Loe melalui kegiatan pengelolaan DAS.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan satuan wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak – anak sungai yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alamiah, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (Undang-undang No. 37 Tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air).

Kerapatan vegetasi dan kondisi topografi DAS berpengaruh terhadap laju aliran permukaan tanah (*runoff*) suatu DAS. Aliran permukaan yang besar dapat menyebabkan suatu DAS rentan akan banjir. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Arfah dan Rahmat Hidayah (2020) menyimpulkan bahwa hubungan antara besar aliran permukaan tanah(*runoff*) yang bervegetasi berbanding terbalik dimana semakin banyak vegetasi semakin sedikit aliran permukaan.

Departemen Kehutanan (2009) membagi DAS dalam suatu ekosistem yaitu:

- a. Daerah hulu DAS merupakan daerah konservasi, kerapatan drainase lebih tinggi, daerah dengan kemiringan lereng besar (>15%), bukan merupakan daerah banjir. Daerah hulu DAS merupakan bagian yang penting karena berfungsi sebagai perlindungan terhadap seluruh bagian DAS seperti perlindungan dari segi fungsi tata air. Oleh karena itu, DAS hulu selalu menjadi fokus perencanaan pengelolaan DAS.
- b. DAS bagian tengah merupakan daerah transisi dari kedua karakteristik sumber daya alam DAS yang berbeda.
- c. Daerah hilir DAS merupakan daerah pemanfaatan, memiliki kerapatan drainase yang lebih kecil, berada pada daerah dengan kemiringan lereng yang kecil (<8%), sebagian dari tempatnya merupakan daerah banjir atau genangan, dalam pemakaian air pengaturannya ditentukan oleh bangunan

irigasi, vegetasinya didominasi oleh tanaman pertanian dan pada daerah estuaria yang didominasi hutan bakau/gambut.

Daerah aliran sungai (DAS) dapat diidentifikasi dari berbagai sudut pandang, antara lain dari sudut pandang ekosistem maka DAS sebagai satu kesatuan ekosistem, dari sudut pandang hidrologi maka DAS merupakan satuan kajian hidrologi, dari sudut pandang fisiografi (geomorfologi) maka DAS mempunyai 3 (tiga) ciri/watak, yaitu bagian hulu, tengah, dan hilir, dari sudut pandang fungsi kawasan maka DAS di bagian hulu sebagai fungsi produksi atau sebagai daerah resapan air, bagian tengah sebagai fungsi transpot material, dan bagian hilir sebagai fungsi deposisi (pengendapan). DAS yang dipandang sebagai ekosistem tata air dan merupakan suatu unit pengelolaan sumber daya alam tidak selalu dapat dibatasi dengan batas administrasi pemerintahan akibat batas DAS merupakan batas alami berupa punggung-punggungan bukit (Paiminet al., 2012).

2.2 Pengelolaan DAS

Pengelolaan DAS merupakan salah satu kebijakan pemerintah yang sangat kompleks, karena didalamnya terdiri dari berbagai arahan kebijakan, berbagai pemangku kepentingan, berbagai kepentingan sektoral, berbagai keanekaragaman hayati, dan sebagainya. DAS yang sifatnya lintas kementerian, lintas wilayah, lintas kepentingan ini menjadikannya sebagai subyek dengan berbagai arahan kebijakan, sehingga dibutuhkan keterpaduan. Selain itu, DAS memang mempunyai nilai penting bagi keberlanjutan suatu wilayah, karena erat kaitannya dengan air, tanah, dan sumber daya alam lainnya, ditambah lagi dengan permasalahan yang sering terjadi seperti: erosi/tanah longsor, banjir, kekeringan, pencemaran yang menjadi penting karena berkaitan erat dengan makhluk hidup di dalamnya (Rahayu dkk, 2014).

Pengelolaan DAS dengan permasalahan yang kompleks, diperlukan penanganan secara holistik, integral dan koordinatif. Sumber daya alam yang berupa hutan (vegetasi), tanah, dan air mempunyai peranan yang penting dalam kelangsungan hidup manusia sehingga dalam pemanfaatannya perlu dilakukan secara optimal dan lestari. Kerusakan sumber daya alam hutan (SDH) yang terjadi

saat ini telah menyebabkan terganggunya keseimbangan lingkungan hidup daerah aliran sungai (DAS) seperti erosi, banjir, kekeringan, pendangkalan sungai dan waduk serta saluran irigasi. Tekanan yang besar terhadap sumber daya alam oleh aktivitas manusia, salah satunya dapat ditunjukkan adanya perubahan penutupan lahan yang begitu cepat.

2.3 Penutupan Lahan

Perubahan penutupan lahan pada umumnya dapat diamati dengan menggunakan data spasial dari peta penutupan lahan dari beberapa titik tahun yang berbeda. Data penginderaan jauh seperti citra satelit, radar, dan foto udara sangat berguna dalam pengamatan perubahan penutupan lahan. Menurut Zulfajri dkk (2021), informasi penggunaan dan penutupan lahan terbaru sangat diperlukan dalam perencanaan pembangunan wilayah dan pemantauan lingkungan. Saat ini, sejumlah metode komputasi statistik telah dikembangkan untuk mengekstrak informasi penutupan dan penggunaan lahan secara digital dari citra penginderaan jauh. Analisis penutupan dan penggunaan lahan merupakan tahapan awal untuk memahami keruangan suatu area atau objek penelitian melalui bantuan citra satelit dan teknik penginderaan jauh.

Penutupan lahan lebih memaknai lahan dari sisi bio-fisikanya, yaitu jenis bio-fisika yang ada di suatu lokasi tertentu, seperti tumbuhan, air, pertanian, bangunan, dan sebagainya. Berbeda dengan penggunaan lahan, penutupan lahan mudah dideteksi dengan penginderaan jarak jauh. Frekuensi tertentu dari sensor pada satelit dapat membedakan tanaman dengan bangunan, air, atau bahkan antara tumbuh-tumbuhan hutan dengan pertanian (*agriculture*). Penggunaan lahan tertentu seperti sekolah, rumah sakit, hotel, dan industri masuk dalam jenis bangunan dari sisi penutupan lahan. Citra satelit sangat sulit mendeteksi perbedaan penggunaan lahan berjenis bangunan itu. Tetapi riset sedang berjalan untuk mengatasi. Beberapa penggunaan lahan misalnya pertanian dan kehutanan, dapat dibedakan dengan teknik pengolahan citra terkini. Konvensi standar pewarnaan pun sudah ada untuk tiap-tiap penggunaan dan penutupan lahan (Anderson dkk 1976).

2.4 Interpretasi Citra

Interpretasi citra merupakan cara mempergunakan atau cara analisis data penginderaan jauh, agar dapat digunakan untuk keperluan daerah. Interpretasi citra telah diungkapkan dalam batasan kegiatan mengidentifikasi obyek melalui citra penginderaan jauh, interpretasi citra dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu interpretasi citra manual dan digital (Purwandhi, 2008).

2.4.1 Interpretasi Citra Manual dan Digital

Interpretasi citra manual merupakan data penginderaan jauh merupakan pengenalan karakteristik obyek secara keruangan (spasial) berdasarkan pada unsur-unsur interpretasi citra penginderaan jauh. Interpretasi citra manual dilakukan terhadap citra fotografi dan non-fotografi yang sudah dikonversi ke dalam bentuk foto atau citra. Interpretasi manual pada citra penginderaan jauh yang sudah terkoreksi baik terkoreksi secara radiometrik maupun geometrik, sehingga pengguna tinggal melakukan identifikasi obyek yang tergambar pada citra atau foto, interpretasi citra penginderaan jauh berdasarkan sistem klasifikasi, yang bertujuan untuk mengelompokkan atau melakukan segmentasi kenampakan permukaan bumi dengan teknik kualitatif. Perhitungan kuantitatif yang dilakukan secara manual berdasarkan skala dan resolusi citra penginderaan jauh. Kualitas hasil interpretasi secara manual sangat bergantung dari kemampuan orang yang melakukan interpretasi (Purwandhi, 2008).

Interpretasi citra digital adalah proses yang bertujuan untuk menganalisis citra dengan bantuan komputer, interpretasi citra yaitu tindakan mengenali objek dan gejala serta menilai arti pentingnya objek dan gejala tersebut. Citra dapat digunakan dalam berbagai kepentingan seperti komputer, GPS yang digunakan untuk perekaman titik koordinat data di lapangan. Kunci interpretasi yang digunakan seperti warna (padi biasanya terlihat berwarna hijau seperti vegetasi pada umumnya), tekstur (biasanya tanaman padi memiliki tekstur halus, karena daun yang kecil dan merata), bentuk (biasanya persawahan berbentuk persegi), pola (polanya terlihat rapi dan tertata) asosiasi (pada umumnya persawahan memiliki jalur irigasi baik berbentuk permanen maupun alami) dan pendekatan-pendekatan lain yang dapat kita terapkan untuk interpretasi lahan sawah (Projo D, 1996).

2.4.2 Unsur Interpretasi Citra

Unsur interpretasi citra dapat digunakan untuk identifikasi obyek pada citra. Karakteristik obyek yang tergambar pada citra dikenali menggunakan 8 unsur interpretasi, yang masing - masing dapat dijelaskan sebagai berikut (Herliya dkk, 2018) :

1. Rona atau warna. Rona adalah tingkat kegelapan atau kecerahan obyek pada citra atau tingkat dari hitam ke putih atau sebaliknya, sedangkan warna adalah ujud yang tampak oleh mata yang menunjukkan tingkat kegelapan dan keragaman warna dari kombinasi warna dasar seperti kuning, jingga, ungu, dan warna lainnya. Rona menyajikan tingkat kegelapan atau tingkat keabuan obyek yang tergambar pada citra warna hitam putih, sedangkan warna menunjukkan tingkat warna dari obyek yang tergambar pada citra berwarna
2. Bentuk adalah variabel kualitatif yang menguraikan konfigurasi atau kerangka suatu obyek, misal persegi, membulat, memanjang, dan bentuk lainnya. Bentuk menyangkut susunan atau struktur yang lebih rinci contoh kenampakan citra pohon pinus berbentuk kerucut, sedangkan bangunan seperti gedung mempunyai bentuk seperti huruf L, I, atau U.
3. Ukuran merupakan atribut obyek yang berupa jarak, luas, tinggi, lereng, dan volume. Ukuran tergantung skala dan resolusi citra, rumah hunian ukurannya relatif lebih kecil dibandingkan tempat pasar modern (Mal) ukuran luas dan besar.
4. Tekstur adalah perubahan rona pada citra tekstur sering dinyatakan dalam ujud kasar, halus, atau bercak - bercak. Dimana tampak obyek perkotaan (bangunan) tampak tekstur kasar, sedangkan kebun bertekstur sedang, rumput bertekstur halus, obyek air bertekstur halus, air gelombang bertekstur sedang.
5. Pola merupakan ciri obyek buatan manusia dan beberapa obyek alamiah yang berbentuk susunan keruangan. Pola pemukiman pedesaan biasanya pola tidak teratur, namun ada hal yang dapat digunakan sebagai acuan seperti pola permukiman memanjang sepanjang jalan atau sungai. Pola

perkebunan teratur karena sudah direncanakan dengan pematang/jalan-jalan inspeksi.

6. Bayangan merupakan obyek yang tampak samar - samar atau tidak tampak sama sekali (hitam), sesuai dengan bentuk obyeknya seperti bayangan awan, bayangan gedung, bayangan bukit. Bayangan sering dapat mengamati obyek yang tersembunyi, seperti menara, bak air yang dipasang tinggi akan tampak dari bayangan, dan pabrik.
7. Situs merupakan hubungan antar obyek dalam satu lingkungan yang dapat menunjukkan obyek di sekitarnya atau letak suatu obyek terhadap obyek lain. Situs biasanya mencirikan suatu obyek secara tidak langsung. Situs kebun kopi terletak di lahan miring, karena tanaman kopi memerlukan pengaturan saluran air/siklus air yang baik.

2.5 Uji Akurasi

Menurut Sampurno (2016), Uji akurasi digunakan untuk melihat tingkat kesalahan yang terjadi pada klasifikasi area sehingga dapat ditentukan besar persentase ketelitian pemetaan. Akurasi ketelitian pemetaan dilakukan dengan membuat matrik kontingensi atau matrik kesalahan (*confusion matriks*). Uji akurasi melalui pengecekan lapangan hasil dari pengecekan kemudian diinput pada matriks konfusi sehingga dapat dilakukan perhitungan *producer accuracy*, *user accuracy*, *overall accuracy*, dan Kappa, Tingkat keakuratan interpretasi citra yang dapat diterima yaitu minimal sebesar 85% nilai Kappa, setelah interpretasi dianggap akurat, selanjutnya dilakukan teknik *overlay* menggunakan *software* arcgis, proses ini digunakan untuk mengetahui perubahan berupa matriks luasan perubahan lahan (Marwati A., 2018).

Angka dalam matriks merupakan hasil klasifikasi dan data lapangan yang benar atau sesuai. Apabila angka - angka pada diagonal utama tersebut dijumlahkan dan kemudian dibagi dengan jumlah sampel maka akan didapatkan akurasi seluruh kategori. Dimana saat ini akurasi yang dianjurkan adalah akurasi kappa, akurasi kappa ini sering juga disebut dengan indeks kappa (Jaya, 2013). Secara matematis akurasi diatas dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$User's Accuracy = \frac{X_{ii}}{X_{+i}} \times 100\%$$

$$Producer's Accuracy = \frac{X_{ii}}{X_{i+}} \times 100\%$$

Keterangan:

X_{ii} = nilai diagonal matriks kontingensi baris ke-i dan kolom ke-i

X_{i+} = jumlah piksel dalam baris ke-i

X_{+i} = jumlah piksel dalam kolom ke-i

2.6 Persentase Penutupan Vegetasi

Persentase penutupan vegetasi (PPV) merupakan perbandingan antara luas vegetasi permanen dengan luas DAS yang menjadi sasaran. Nilai dari PPV dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengklasifikasian suatu DAS. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menentukan indikator PPV. Persentase penutupan vegetasi (PPV) yaitu persentase penutupan lahan bervegetasi permanen pada suatu DAS yang merupakan nilai rasio luas lahan bervegetasi permanen terhadap luas DAS.

Pada Peraturan Menteri Nomor 61 Tahun 2014 tentang Monitoring Dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dijelaskan bahwa monitoring dan evaluasi penutupan vegetasi dilakukan untuk mengetahui persentase luas lahan berpenutupan vegetasi permanen di DAS yang merupakan perbandingan luas lahan bervegetasi permanen dengan luas DAS. Vegetasi permanen yang dianalisis adalah tanaman tahunan, yang berupa hutan, semak, belukar dan kebun. Perkebunan yang dimaksud yaitu lahan yang digunakan untuk kegiatan pertanian tanpa pergantian tanaman selama 2 tahun.