

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki sejumlah keunikan alam, dari hutan hujan tropis yang melimpah hingga lahan pertanian yang produktif, dan dari pesisir yang indah hingga pegunungan yang menakjubkan. Namun, dengan pertumbuhan ekonomi yang cepat dan peningkatan populasi, negara ini telah mengalami perubahan dramatis dalam tutupan lahan selama beberapa dekade terakhir. Pentingnya untuk kita agar memahami perubahan tutupan lahan di Indonesia, karena hal tersebut tidak hanya mempengaruhi kualitas lingkungan alam, tetapi juga kesejahteraan sosial dan ekonomi masyarakat. Perubahan suatu lahan sering disebabkan akan bertambahnya penduduk yang mengharuskan manusia menggunakan lahan untuk kepentingan aktivitasnya (Nizar dan Fardani, 2023). Kerusakan DAS juga disebabkan oleh peningkatan kepentingan pembangunan sektoral yang mengakibatkan berubahnya status kawasan hutan menjadi penggunaan lain serta adanya kebutuhan lahan yang semakin tinggi seiring dengan bertambahnya populasi penduduk (Ariyani at al., 2020).

Perubahan tutupan lahan merupakan suatu fenomena yang terjadi ketika suatu area lahan mengalami perubahan dari keadaan semula menjadi suatu kondisi yang berbeda akibat intervensi manusia atau faktor alam. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan perubahan tutupan lahan antara lain konversi lahan hutan menjadi pertanian atau pemukiman, perambahan hutan, dan aktivitas penambangan.

Perubahan penutupan lahan merupakan faktor yang termasuk dapat membuat kerusakan lingkungan pada DAS (Safitri dan Pramono, 2017). Perubahan penutupan ber hutan dapat menyebabkan dampak negatif pada siklus pengairan di suatu DAS. Hal ini sejalan dengan pernyataan Azzahra (2017), vegetasi yang berubah pada DAS dapat berakibat negatif terhadap debit aliran sungai sehingga dapat beresiko bencana erosi dan banjir. Limpasan permukaan meningkat tajam dalam waktu singkat, yang membuat peningkatan debit maksimal dan banjir di daerah hilir.

DAS Biang Loe memiliki luasan 4.746,05 ha yang keseluruhan wilayahnya terletak di Kabupaten Bantaeng. Secara administrasi DAS Biang Loe mencakup empat kecamatan yakni Kecamatan Eremasa, Kecamatan Tompobulu, Kecamatan Pajukukang dan Kecamatan Uluere. Menurut Ramli (2018) dalam Badwi at al. (2022), tingkat kerawanan longsor di Kecamatan Tompobulu tergolong tinggi dan sedang, karena wilayah kecamatan ini sebagian besar terletak di wilayah kemiringan lereng curam. Hal tersebut perlu menjadi perhatian bagi pemerintah atau masyarakat setempat karena perubahan penutupan lahan menjadi salah satu faktor pemicu terjadinya bencana tanah longsor (Mala at al., 2017). Dampak perubahan tutupan lahan dalam dekade terakhir yang mempengaruhi keseimbangan air di DTA Biang Loe, sehingga membuat masyarakat mengeluh dengan kualitas air, seperti terjadinya

air keruh saat musim penghujan dan penurunan kuantitas air disaat musim kemarau tiba (Widayati et al., 2014).

Perubahan penggunaan lahan dalam beberapa dekade terakhir telah mempengaruhi ketersediaan air dan kestabilan tanah di wilayah Kabupaten Bantaeng khususnya di Kecamatan Eremasa. Hal ini sejalan dengan pernyataan Mulyana (2021), perkembangan pesat penduduk membuat banyaknya konversi lahan khususnya pada sektor pertanian, perkebunan dan pemukiman yang membuat kawasan-kawasan konservasi berubah menjadi kawasan eksploitasi lainnya. Sehingga fungsi tanah sebagai daya tahan, daya resap dan daya aliran mengalami perubahan, yang mengakibatkan air hujan yang jatuh dibagian hulu tidak dapat tersimpan dengan baik sehingga pada saat musim kemarau berlangsung kurangnya ketersediaan air di Kecamatan Eremasa. Pemanfaatan teknologi *remote sensing* (penginderaan jauh) perlu dimanfaatkan sebaik mungkin untuk mengetahui kasus alih fungsi lahan di wilayah DAS Biang Loe yang rawan terjadi kekeringan dan kasus bencana alam lainnya, sehingga pola perubahan tutupan lahan di masa depan yang sifatnya negatif tersebut dapat ditanggulangi secepatnya.

Oleh karena itu, perlu adanya penelitian mengenai perubahan tutupan lahan untuk mengetahui perubahan penutupan lahan di DAS Biang Loe serta melakukan proyeksi penutupan lahan di masa depan agar dapat mengantisipasi bencana alam atau permasalahan lingkungan lainnya. Pemetaan akan dilakukan dengan menggunakan *software Geographic Information System* (GIS) dengan melakukan interpretasi citra tahun 2013, 2018, 2023 dan memproyeksikan penutupan lahan tahun 2028 dan 2033 serta menghitung persentase penutupan vegetasi DAS Biang Loe.

## 1.2 Tujuan dan Kegunaan

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengidentifikasi perubahan tutupan lahan di DAS Biang Loe tahun 2013-2018 dan tahun 2018-2023 pada DAS Biang Loe.
2. Melakukan proyeksi perubahan penutupan lahan tahun 2028 dan 2033 berdasarkan perubahan penutupan lahan 2013-2023.
3. Menentukan klasifikasi persentase penutupan vegetasi DAS Biang Loe.

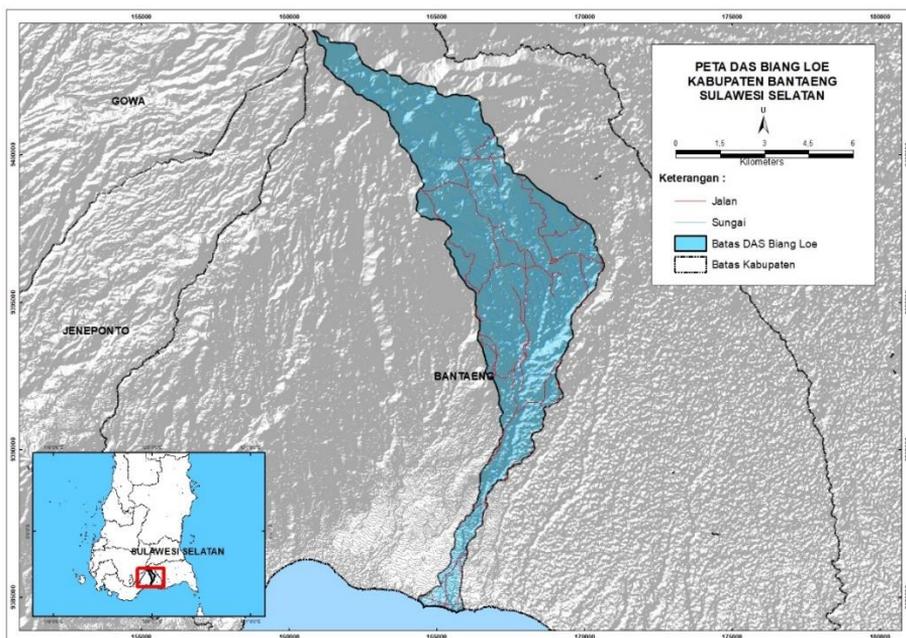
Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah untuk menyediakan data dan informasi tentang prediksi penutupan lahan yang bermanfaat untuk kegiatan perencanaan jangka panjang, serta dapat menjadi referensi bagi instansi terkait dalam pembuatan rencana tata ruang wilayah terkait tata guna lahan dalam perencanaan pengelolaan DAS di DAS Biang Loe.

## BAB II

### METODE PENELITIAN

#### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April - Oktober 2024 tiga tahapan kegiatan, yaitu pengumpulan data, kegiatan lapangan dan analisis data. Pengumpulan data dan analisis data dilakukan di Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Kegiatan lapangan dilakukan di DAS Biang Loe yang secara administrasi keseluruhan bagiannya berada di wilayah Kabupaten Bantaeng. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Penelitian.

#### 2.2 Alat dan Bahan

##### 1.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- a. Laptop yang dilengkapi dengan *software* GIS seperti App *ArcMap 10.4*, Idrisi Selva 17.0 , dan *Microsoft Office* untuk mengolah data penelitian.
- b. Kamera, untuk mendokumentasi lokasi penelitian.
- c. Alat tulis menulis, untuk menulis data hasil kegiatan lapangan.
- d. *Receiver Global Positioning System (GPS)*, untuk pengambilan /mencari titik koordinat tutupan lahan di lokasi penelitian.

### 1.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Jenis	Kegunaan	Sumber
1.	Citra Landsat 8 Tahun 2013 Path/Row = 114/64	Untuk menginterpretasi penutupan lahan Tahun 2013	<a href="http://earthexplorer.usgs.gov">http://earthexplorer.usgs.gov</a>
2.	Citra Landsat 8 Tahun 2018 Path/Row = 114/64	Untuk menginterpretasi penutupan lahan Tahun 2018	<a href="http://earthexplorer.usgs.gov">http://earthexplorer.usgs.gov</a>
3.	Citra Landsat 8 Tahun 2023 Path/Row = 114/64	Untuk menginterpretasi penutupan lahan Tahun 2023	<a href="http://earthexplorer.usgs.gov">http://earthexplorer.usgs.gov</a>
4.	Delineasi Batas Administrasi DAS Biang Loe	Untuk batas administrasi DAS Biang Loe	Peta Batas DAS Sulawesi Tahun 2018
5.	Data Digital Elevation Model (DEM) Nasional	Untuk mendapatkan data jaringan sungai dan kemiringan lereng sebagai faktor pendorong proyeksi perubahan penutupan lahan DAS Biang Loe	<a href="https://tanahair.indonesia.go.id/demnas">https://tanahair.indonesia.go.id/demnas</a> .
6.	Data Jaringan Jalan	Untuk pendorong proyeksi	<a href="https://tanahair.indonesia.go.id">https://tanahair.indonesia.go.id</a> .

No	Jenis	Kegunaan	Sumber
7	Peta Batas Administrasi Kabupaten Bantaeng	perubahan tutupan lahan DAS Biang Loe Untuk menentukan batas administrasi lokasi penelitian	<a href="https://tanahair.indonesia.go.id">https://tanahair.indonesia.go.id</a> .

## 2.3 Prosedur Penelitian

### 2.3.1 Penetapan Batas Lokasi Penelitian

Langkah pertama yaitu memilih lokasi penelitian yaitu Daerah Aliran Sungai (DAS) Biang Loe yang diambil dari Peta Batas DAS tahun 2018 yang merupakan keluaran dari Direktur Jendral Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung.

### 2.3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini yaitu Data Citra Satelit, Data Kependudukan, Data Jaringan Jalan, Data Jaringan Sungai dan Data Kemiringan Lereng. Data citra satelit yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra Landsat 8 tahun 2013, 2018 dan 2023 dengan *path/row* 114/64. Citra Landsat 8 ini digunakan dalam pembuatan peta tutupan lahan di DAS Biang Loe. Citra tersebut dapat diunduh melalui website <http://earthexplorer.usgs.gov>

Data pendukung seperti jaringan jalan dapat diperoleh dari Portal Indonesia Geospasial Skala 1:50.000 dan dapat di unduh dari <https://tanahair.indonesia.go.id>. Kemudian data pendorong lainnya seperti jaringan sungai dan kemiringan lereng sebagai data variabel faktor pendorong dapat diperoleh dari Data *Digital Elevation Model* (DEM) Nasional yang dapat diunduh melalui website <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas>.

### 2.3.3 Interpretasi Citra

Proses interpretasi citra dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

#### Mengunduh Citra Landsat

Citra satelit yang digunakan adalah citra Landsat 8 tahun 2013, 2018 dan 2023. Gambar Landsat ini digunakan untuk membuat peta tutupan lahan. Peta tutupan lahan diperoleh dengan menafsirkan pola dan fitur (nada, warna, bentuk, dan tekstur) pada gambar. Citra landsat dapat diunduh di website <http://earthexplorer.usgs.gov>.

## **Penggabungan Band**

Penggabungan *band* landsat ditujukan untuk memudahkan mengidentifikasi warna dan penutupan lahan pada lokasi penelitian. Hasil penggabungan *band* selanjutnya digunakan untuk melakukan interpretasi citra. Landsat 8 tahun 2013, 2018, 2023 dilakukan dengan menggabungkan *band* 6, *band* 5 dan *band* 4 (RGB).

## **Koreksi Geometrik**

Tujuan dari dilakukan koreksi geometrik ini diperuntukkan mengoreksi posisi/koordinat data penginderaan jauh agar sesuai dengan posisi di permukaan bumi. Gangguan yang sifatnya geometrik yang selalu terjadi saat proses rekaman citra yang bentuknya pergeseran inti citra, perubahan *zize pixel* pada citra dan perubahan orientasi citra.

## **Pemotongan Citra (*Cropping*)**

Citra dipotong sesuai dengan batas wilayah lokasi penelitian yang mana dilakukan pemotongan dengan cara ditumpang tindihkan pada batas Daerah Aliran Sungai (DAS) Biang Loe menggunakan *tools clip* pada *software Arcgis*, Citra yang telah dipotong akan diinterpretasi dan digunakan dalam kegiatan proyeksi tutupan lahan

## **Interpretasi Citra**

Interpretasi citra Landsat 8 pada tahun 2013, 2018 dan 2023 dilakukan secara digital dengan menggunakan metode digitasi *On Screen*, identifikasi objek pada citra dengan memperhatikan unsur dan karakteristik citra (Rona/warna, bentuk, ukuran, pola) serta mengacu pada klasifikasi tutupan lahan Direktorat Jenderal (Ditjen) Planologi Kehutanan dan BSNI 7645-1:2014 dengan skala 1:50.000.

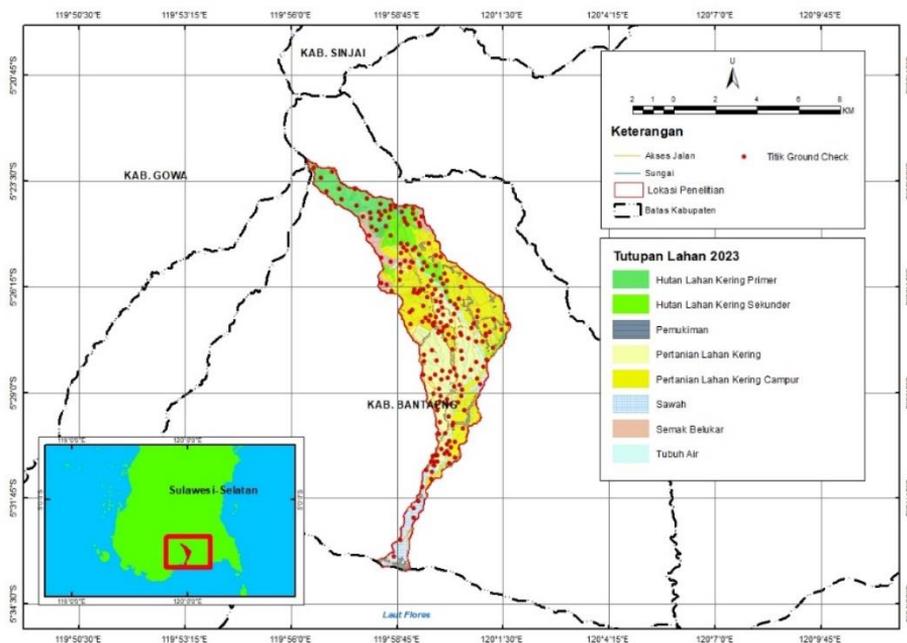
### **2.3.4 Validasi Hasil Interpretasi Citra**

Validasi hasil interpretasi citra Hal ini dimaksudkan untuk mengoreksi hasil interpretasi tutupan lahan dan pengamatan terhadap kondisi tutupan lahan yang telah ditentukan sebelumnya. Hal ini dilakukan untuk membandingkan kondisi tutupan lahan lapangan dan hasil interpretasi citra tutupan lahan yang tersedia. Pada tahapan validasi dilakukan dengan dua tahapan yaitu pengecekan lapangan (*ground check*) dan validasi lapangan (*ground truth*). Pengecekan lapangan (*ground check*) dilakukan dengan menentukan titik koordinat perwakilan pada setiap kelas penutupan lahan yang ada. Metode penentuan titik yang dipakai ialah *purposive random sampling*. Metode ini dilakukan dengan mengambil sampel dengan memperhatikan faktor aksesibilitas di tiap lokasi titik tutupan lahan yang dipilih dan melihat sebaran dari setiap jenis penutupan lahan terwakili. Validasi lapangan (*ground truth*) dilakukan untuk mengecek kebenaran hasil analisis, menggunakan aplikasi *google earth pro* yang dengan harapan dapat menghasilkan informasi yang lebih detail. Adapun rumus yang digunakan dalam penentuan jumlah titik menggunakan persamaan *cross-sectional* (Estok at al., 2002).

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

Keterangan:

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



**Gambar 2.** Peta titik *ground check*

### 2.3.5 Uji Akurasi

Uji akurasi digunakan untuk melihat tingkat kesalahan yang terjadi pada klasifikasi area sehingga dapat ditentukan besarnya persentase ketelitian pemetaan. Uji akurasi digunakan dalam penelitian ini adalah uji akurasi kappa dengan bantuan confusion matrix, Bandingkan nilai hubungan antara data referensi, dasar kategori, dan hasil klasifikasi. Nilai akurasi dapat dihitung dengan menggunakan akurasi keseluruhan dan akurasi kappa sesuai matriks konfusi. Jika nilai akurasi keseluruhan pada perhitungan matriks konfusi  $\geq 80\%$  maka citra dianggap terklasifikasi dengan benar (Julzarika et. al., 2015).

**Tabel 2.** *confusion matrix*

Data Referensi	Diklasifikasikan ke dalam kelas (Data kelas di peta)				Jumlah	Producers accuracy
	A	B	C	D		
A	Xii				Xi+	Xii/Xi+
B						
C						
D				Xii		
Total Kolom	Xi+					
User's Accuracy	Xii/Xi+					

Keterangan :

Xii = nilai diagonal matriks kontingensi baris ke - i dan kolom ke - i

Xi+ = jumlah piksel dalam baris ke - i

X+i = jumlah piksel dalam kolom ke - i

Secara matematis akurasi kappa dapat dilihat sebagai berikut (Jaya, 2014):

*Kappa Accuracy* :

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

Keterangan :

N = banyaknya piksel dalam contoh

X = nilai diagonal dari matriks kontingensi baris ke - i dan kolom ke - i

Xii = jumlah piksel dalam baris ke - i

Xi+ = jumlah piksel dalam kolom ke - i

### 2.3.6 Identifikasi Variabel Faktor Pendorong

Variabel faktor pendorong perubahan penutupan lahan yang kiranya akan mempengaruhi terjadinya perubahan suatu lahan di permukaan bumi. Faktor pendorong ini akan menggunakan 4 variabel yang akan dimasukkan ke dalam model, yaitu jarak dari jalan, jarak dari sungai, jarak dari pemukiman dan kemiringan lereng. Keempat variabel tersebut dipilih karena dapat mempengaruhi perubahan penutupan lahan.

Tahapan berikutnya yaitu keempat variabel tersebut adalah peta jarak dari jalan, jarak dari sungai, dan jarak dari pemukiman yang dibuat dengan cara menggunakan tools *euclidean distance* pada *software* ArcGIS yang mana jarak dikalkulasikan berdasarkan *euclidean*, yaitu jarak dari satu objek ke objek yang lainnya. Kemudian pada data kemiringan lereng akan dilakukan pembagian 5 kelas lereng yakni datar, landai, agak curam, curam, sangat curam. berdasarkan persen

lereng yang didapat dalam pembuatannya dengan patokan dasar (Departemen Kehutanan, 2009).

## **2.4 Analisis Data**

### **2.4.1 Perhitungan Luas DAS**

Dalam perhitungan luas DAS Biang Loe perlu adanya data shp polygon batas administrasi DAS Biang Loe yang telah di delineasi dari Peta Batas DAS tahun 2018 yang merupakan keluaran dari Direktur Jendral Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung. Perhitungan luas DAS Biang Loe dapat dilakukan dengan cara *calculate geometry* di DAS yang telah di delineasi batas DAS Biang Loe pada *software Arcmap 10.4*.

### **2.4.2 Proyeksi Perubahan Penutupan Lahan**

Proyeksi perubahan tutupan lahan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik MLP (*Multi Layer Perceptron*) serta *Markov Chain* sebagai pemodelannya. Penutupan lahan tahun 2033 diperoleh dengan memasukkan input penutupan lahan tahun 2013, 2018, dan 2023. Keluaran utama dari pemodelan *Markov Chain* ini adalah *Transition Matriks* (matriks transisi) yang dapat menjelaskan sebuah peluang perubahan tutupan lahan berdasarkan data tutupan lahan sebelumnya. Bentuk perubahan tutupan lahan dari tahun 2013 sampai 2023 akan menjadi variabel utama dalam melakukan proyeksi penutupan lahan di tahun 2033. Proyeksi perubahan penutupan lahan pada DAS Tangka dengan Pemodelan Markov dilakukan melalui *software Idrisi selva*. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan untuk menjalankan model untuk proyeksi pada *software Idrisi Selva* dengan LCM (*Land Change Modeler*) sebagai berikut.

#### ***Input***

Tahapan pertama yakni input, yaitu merupakan proses memasukkan data kedalam *modeling Land Change Modeler* (LCM) dibagian *Change Analysis*, dimana semua data-data sudah dikonversi kedalam bentuk data raster sehingga data yang dikonversi dapat terbaca pada model. Setelah itu membuat project pada tab LCM project parameter kemudian pada tab *Earlier land cover image* dimasukkan tahun data penutupan lahan 2013 dan tab *Later land cover image* dimasukkan data penutupan lahan tahun 2023.

#### **Perubahan Area**

Berikutnya adalah tahapan area perubahan dilakukan pada tab *Change Analysis* akan muncul grafik perubahan jumlah luasan yang mengalami perubahan penambahan dan pengurangan disetiap luasan tutupan lahan.

## Evaluasi Korelasi Faktor Pendorong

Tahapan berikutnya yaitu menguji korelasi antar variabel faktor pendorong perubahan penutupan lahan menggunakan analisis *Cramer's V*. Variabel pendorong yang dimaksud adalah jarak dari jalan, jarak dari sungai, jarak dari pemukiman, dan kemiringan lereng.

## Potensial Transisi

Berikutnya adalah tahapan *transition potentials* yang bertujuan untuk memprediksi yang berpotensi mengalami perubahan penutupan lahan dari beberapa variabel pendorong. Pendekatan yang digunakan pada tahapan ini adalah MLP (*Multi Layer Perceptron*) dengan melakukan beberapa simulasi jaringan dengan mengatur nilai parameter.

## Proyeksi Perubahan

Proyeksi perubahan penutupan lahan tahun 2033 dilakukan dengan model Markov Chain dengan perubahan penutupan lahan antara tahun 2013 dan 2023 dianalisis untuk dijadikan dasar dalam menentukan proyeksi penutupan lahan. Model Markov Chain digunakan untuk menghasilkan matriks peluang perubahan penutupan lahan, sementara pemodelan Cellular Automata digunakan untuk memproyeksikan kondisi penutupan lahan pada tahun 2033. Input data yang digunakan berupa matriks peluang perubahan dari tahun 2013 ke 2023. Hasil proyeksi penutupan lahan tahun 2033 kemudian dibandingkan (di-overlay) dengan peta tahun 2023 untuk melihat perubahan luas pada masing-masing kelas penutupan lahan. Sebelum proyeksi tahun 2033 dilakukan, model *Cellular Automata* terlebih dahulu divalidasi dengan menggunakan rentang waktu 5 tahun sebelumnya, yaitu peta penutupan lahan tahun 2013 dan 2018. Data dari kedua peta tersebut digunakan untuk memproyeksikan penutupan lahan tahun 2023, yang nantinya dibandingkan dengan peta aktual tahun 2023. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan peta proyeksi yang dapat divalidasi dan digunakan untuk analisis lebih lanjut.

### 2.4.3 Validasi Model Proyeksi Penutupan Lahan

Validasi data dilakukan sebelum menjalankan proyeksi penutupan lahan tahun 2033. Validasi data ini dilakukan menggunakan peta hasil interpretasi penutupan lahan tahun 2013 dan tahun 2018. Tetapi sebelum itu, untuk data masuk penutupan lahan tahun 2013 dan tahun 2018 melakukan proyeksi lima tahun berikutnya yakni penutupan lahan tahun 2023. Menurut Kubangun dkk (2012) dalam Ilham (2022) nilai  $\kappa$  0,81 - 1,00 dinilai sangat baik; 0,61 - 0,80 adalah baik; 0,41 - 0,60 adalah sedang; 0,21 - 0,40 adalah kurang dari sedang dan nilai  $<0,21$  dikatakan buruk.

Langkah berikutnya yang dilakukan setelah validasi data telah diterima, maka dibuatlah model *Cellular Automata* untuk dilakukan proyeksi perubahan tutupan lahan tahun 2033. Dalam model *Cellular Automata* memiliki suatu produk yang bernama *Transition matrix*, yaitu merupakan matriks transisi perubahan dari tahun

sebelumnya ke tahun yang akan datang digunakan untuk mengetahui peluang perubahan setiap jenis penutupan lahan. Keluaran hasil proyeksi penutupan lahan tahun 2033 akan ditupang tindhikan dengan perubahan tutupan lahan tahun 2023 sehingga mendapatkan wilayah perubahan tutupan lahan ditahun 2033.

#### 2.4.4 Perhitungan Luas Lahan Vegetasi Permanen

Vegetasi permanen merupakan tumbuhan yang termasuk tanaman tahunan yang memiliki akar kuat (Utari, 2022). Perhitungan luas lahan bervegetasi permanen dapat diperoleh dengan menjumlahkan keseluruhan luas dari masing-masing penutupan lahan yang dikategorikan vegetasi permanen yang meliputi hutan, semak belukar, padang rumput serta serasah.

#### 2.4.5 Perhitungan Nilai Persentase Penutupan Vegetasi (PPV)

Persentase Penutupan Vegetasi (PPV) merupakan perbandingan antara luas vegetasi pemanen dengan luas permanen dengan luas DAS yang menjadi sasaran. Nilai PPV dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengklasifikasian suatu DAS. Persamaan yang digunakan dalam penentuan indikator PPV berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.61/Menhut-II/2014 sebagai berikut.

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

Keterangan :

LVP = Luas Lahan Bervegetasi Permanen (ha)

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

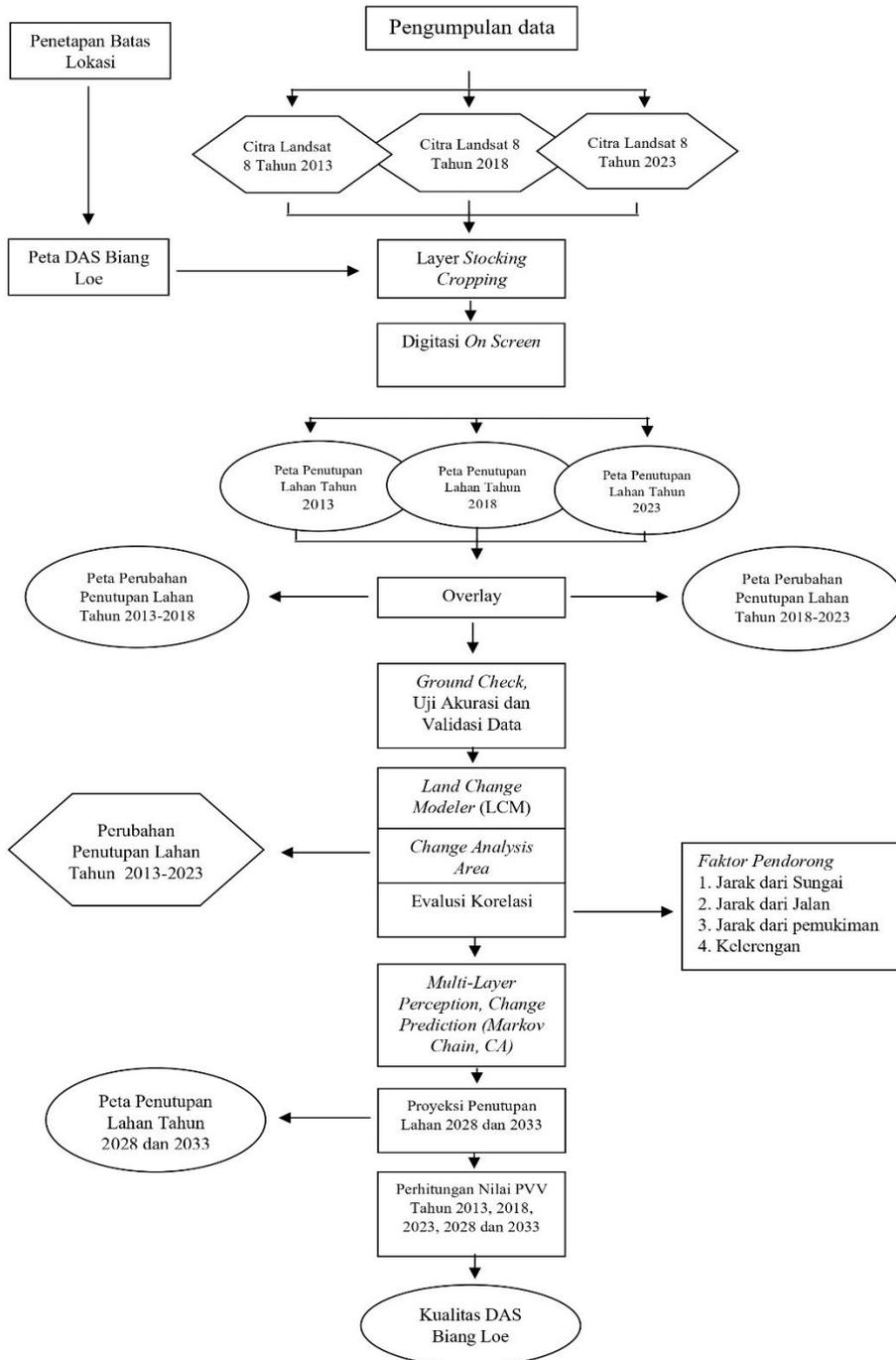
Hasil dari persentase penutupan vegetasi, kemudian diklasifikasikan untuk melihat kualitas DAS dengan menurut Peraturan Kementerian Kehutanan Republik Indonesia tentang Pemantauan dan Pengkajian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai: P.61/Menhut-II/2014 , seperti pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kelas Nilai Persentase Penutupan Vegetasi (Sumber: P.61/Menhut-II/2014)

No.	Nilai	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

## 2.4 Diagram Alur Penelitian

Diagram alur penelitian dapat lebih jelas dilihat pada gambar 3



**Gambar 3.** Bagan Alur Penelitian