

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perubahan penutupan lahan merupakan tutupan lahan yang tadinya berupa lahan kawasan hutan, pertanian ataupun kebun campuran yang beralih fungsi akibat pertambahan penduduk dan peningkatan kebutuhan manusia akan sandang, papan dan pangan. Sejalan dengan pernyataan Muiz (2019), perubahan tutupan lahan menjadi konsekuensi logis dari adanya pertumbuhan dan transformasi perubahan struktur sosial ekonomi masyarakat yang sedang berkembang baik untuk tujuan komersial maupun industri dari proses peralihan penutupan lahan yang bersifat sementara maupun permanen. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, jumlah penduduk di Kabupaten Gowa sebanyak 793.061 Jiwa pada tahun 2023 dan sebanyak 772.684 Jiwa pada tahun 2019, hal ini menunjukkan jumlah penduduk di Kabupaten Gowa mengalami peningkatan selama kurun waktu lima tahun yakni sebanyak 20.377 jiwa atau sekitar 20,37%. Pertambahan jumlah penduduk saat ini yang semakin tinggi akan berpengaruh terhadap meningkatnya kebutuhan manusia akan berbagai hal salah satunya kebutuhan akan lahan serta dapat menyebabkan ketersediaan sumberdaya air semakin menurun dan memberikan dampak yang nyata terhadap kualitas, kuantitas dan kontinuitas sumberdaya air sehingga diperlukan upaya dalam meningkatkan dan mempertahankan ketersediaan air.

Daerah Aliran Sungai (DAS) sebagai ekosistem memiliki empat komponen utama yaitu, manusia, tanah, vegetasi dan air. Masing-masing komponen tersebut saling mempengaruhi satu dan yang lainnya atau dengan kata lain tidak dapat berdiri sendiri. Dalam ekosistem DAS, keempat komponen tersebut saling berinteraksi dalam memproses input berupa curah hujan yang outputnya berupa debit dan sedimen. Hubungan besarnya sedimentasi dan terjadinya erosi di aliran sungai bagian bawah daerah tangkapan air erat kaitannya dengan sistem hidrologi DAS. Dalam sistem hidrologi ini, vegetasi memiliki peranan yang sangat penting karena dapat mengubah sifat fisika dan kimia tanah dalam hubungannya dengan air dan memengaruhi kondisi permukaan tanah yakni besar kecilnya aliran air permukaan. Perambahan hutan yang menyebabkan kurangnya vegetasi dalam skala besar dapat mengakibatkan gangguan perilaku aliran sungai, pada musim hujan debit air sungai meningkat tajam sementara pada musim kemarau debit air sangat rendah sehingga

risiko banjir pada musim hujan dan kekeringan pada musim kemarau meningkat (Asdak, 2010).

Salah satu DAS penting di Sulawesi Selatan dalam menunjang ketersediaan air dan sebagai penyedia sumber daya air yaitu DAS Jeneberang. DAS ini merupakan penyedia utama sumberdaya air bagi Kota Makassar, Kabupaten Gowa dan Kabupaten Takalar dengan luas keseluruhan 79.250 ha. Kawasan hutan di wilayah Kabupaten Gowa terbagi atas tiga jenis fungsi kawasan hutan yaitu hutan lindung, hutan produksi dan hutan konservasi dengan total luas hutan sebesar 66.731,87 Ha. Hal ini menyebabkan penduduk yang bermukim di dalam dan di sekitar kawasan hutan di wilayah Kabupaten Gowa rata-rata memiliki mata pencaharian sebagai petani, pengola kebun dan peternak, hanya sebagian kecil diantaranya yang bermata pencaharian sebagai pedagang dan pegawai. Lahan milik atau lebih tepatnya lahan garapan yang dimiliki oleh para pemukim di lokasi tersebut adalah rata-rata seluas 1,25 ha per keluarga petani (KK), dengan produktivitas lahan sawah yang diusahakan rata-rata sebesar 3,5 ton per ha per musim panen. Hasil panen ini berkontribusi pada penerimaan penduduk rata-rata sebesar Rp.6.500.000,- per tahun (KPH Unit XX Jeneberang, 2022).

Faktanya adalah tidak semua kawasan hutan bervegetasi hutan, dan trend perubahan tutupan vegetasi hutan terus meningkat setiap tahun. Sebagai contoh adalah kawasan hutan di wilayah DAS Jeneberang Hulu (Supratman, 2020). Pemanfaatan lahan pada lereng curam (45%-65%) sampai sangat curam (>65%) semakin intensif mengalami perubahan tutupan vegetasi hutan seluas 3.715,93 ha yang dilakukan oleh masyarakat setempat di DAS bagian hulu selama sepuluh tahun terakhir. Sebagian besar (90,99%) perubahan tersebut adalah dari tutupan vegetasi hutan menjadi tutupan vegetasi tanaman pertanian dan tanaman kebun rakyat. Peningkatan luas tanaman pertanian dan kebun rakyat tersebut diikuti pula dengan peningkatan luas areal permukiman di dalam kawasan hutan seluas 13,73 ha (Supratman, 2020). Sejalan dengan Balqis dkk, (2022) mengemukakan bahwa tutupan lahan di DAS Jeneberang mengalami perubahan secara signifikan sejak tahun 1990 hingga tahun 2017, perubahan tata guna lahan dari vegetasi tinggi menjadi vegetasi sedang atau vegetasi rendah. Pada tahun 1990, 17% wilayahnya ditutupi oleh hutan termasuk hutan primer, hutan sekunder, dan hutan tanaman, angka ini menurun menjadi 16,6% pada tahun 2017. Perubahan penggunaan lahan yang terjadi ini sangat memprihatinkan karena kegiatan pemanfaatan lahan tersebut umumnya tidak diikuti dengan tindakan konservasi tanah dan air yang memadai sehingga penambahan luas

lahan kritis akan selalu terjadi sepanjang tahun baik di dalam maupun di luar kawasan hutan. Hal ini dapat memengaruhi kurangnya daerah resapan air, meningkatkan limpasan, menyebabkan tanah longsor dan erosi di daerah hulu DAS serta dapat merusak fungsi hidrologi DAS Jeneberang.

Sebagai salah satu Sub DAS di DAS Jeneberang, Sub DAS Malino merupakan Sub DAS dengan luas 8.683 Ha atau sekitar 10,96% dari total luas DAS Jeneberang, yang secara administratif terletak di Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa (Wahyuni dkk, 2017). Kondisi tutupan lahan yang didominasi pertanian lahan kering campur semak seluas 5.261 Ha atau sekitar 60,61% dari total luas sub-DAS Malino dan terletak Sebagian besar di hulu DAS Jeneberang yang menyebabkan terjadinya erosi dalam kategori berat (Andang dkk, 2021). Sejalan dengan Wahyuni dkk, 2017, yang mengemukakan bahwa tutupan lahan yang ada di Sub DAS Malino termasuk dalam kategori daerah dengan kondisi resapan mulai kritis seluas 2.347,58 ha atau 27,05% dari total luas Sub DAS Malino.

Bedasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai arahan konservasi hutan dan lahan didasarkan pada perubahan tutupan lahan di Sub DAS Malino DAS Jeneberang. Penelitian ini menggunakan metode *Celluler Automata* (CA) untuk memprediksi dan menstimulasikan dengan akurat perubahan penutupan lahan secara spasial dan temporal di masa yang akan datang. Secara spasial temporal dan statistic penggunaan pemodelan CA memiliki kemampuan yang sangat baik dan akurat yang bersifat dinamis (Rakuasa dkk, 2022). Data yang dihasilkan diharapkan menjadi data dasar dalam pemberian arahan konservasi lahan serta hutan yang diharapkan dapat memperbaiki ketahanan air dan pengelolaan kualitas di Sub DAS Malino.

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perubahan penutupan lahan di Sub DAS Malino DAS Jeneberang tahun 2014 ,2019 dan 2023
2. Menganalisis proyeksi perubahan penutupan lahan tahun 2028 dan 2033
3. Menganalisis kualitas DAS dengan pendekatan persentase penutupan vegetasi
4. Menyusun arahan penggunaan lahan untuk konservasi hutan dan lahan di Sub DAS Malino DAS Jeneberang

Kegunaan dari hasil penelitian ini untuk menghasilkan informasi dan database tentang prediksi penutupan lahan 2028 dan tahun 2033 yang dapat menjadi bahan referensi bagi instansi dalam pembuatan rencana tata ruang wilayah terkait tata guna lahan dan kualitas DAS di program perencanaan pengelolaan DAS di Sub DAS Malino DAS Jeneberang.

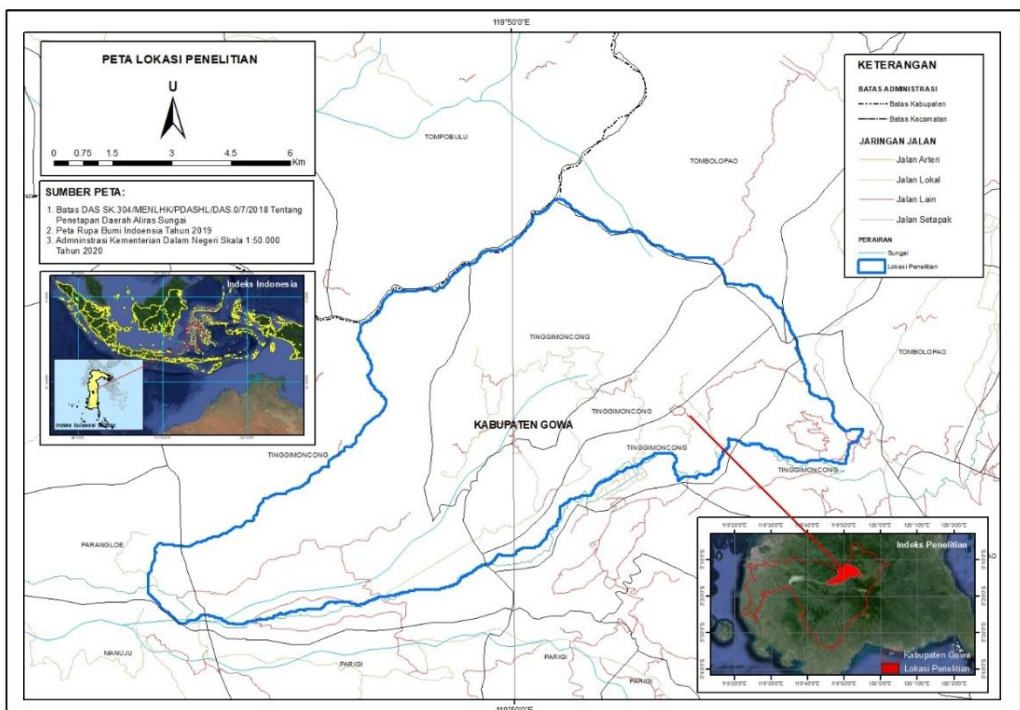
1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan permasalahan, maka ruang lingkup pada penelitian ini dibatasi pada perubahan tutupan lahan DAS di Sub DAS Malino DAS Jeneberang dengan penyusunan arahan konservasi hutan dan lahan. Analisa dilakukan berdasarkan hasil simulasi model yang menggambarkan perubahan penutupan lahan 2014 dan 2023 dan memprediksi penutupan lahan di tahun 2028 dan 2033 di Sub DAS Malino DAS Jeneberang dengan menggunakan metode *Celluler Automata (CA)*.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di wilayah Sub DAS Malino DAS Jeneberang dengan luas wilayah seluas 8.683 ha. Menurut wilayah administrasi pemerintahan, DAS Jeneberang terletak seluruhnya di wilayah Kabupaten Gowa yang meliputi 2 (dua) kecamatan, yakni Kecamatan Tinggimoncong dan Kecamatan Parangloe. Waktu penelitian dilaksanakan selama 6 bulan, dimulai pada bulan Mei 2024 sampai dengan Oktober 2024. Berikut peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah: Global Position System (GPS), seperangkat laptop yang dilengkapi perangkat *Software Microsoft Office*, *Software Arc.GIS*, *Quantum GIS*, kamera digital dan alat tulis. Untuk bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Data DEM (*Digital Elevation Model*) bersumber dari portal INA Geoportal <https://tanahair.indonesia.go.id/>
- b. Peta batas DAS, bersumber dari SK Menteri LHK No. 304 Tahun 2018 tentang Penetapan Peta DAS
- c. Peta Pola Ruang skala 1:50.000 yang bersumber dari Peraturan Daerah Nomor 15 Tahun 2012 tentang RTRW Kabupaten Gowa Tahun 2012-2032
- d. Citra Landsat 8 OLI Tahun 2014, 2019 dan 2023, diunduh dari website <http://scihub.copernicus.eu/>

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1. Penetapan Batas Lokasi Penelitian

Data yang diperlukan dalam pembuatan batas lokasi penelitian yaitu data *Digital Elevation Model Nasional* (DEMNAS). Data DEMNAS diunduh melalui portal INA Geoportal sesuai dengan batas lokasi kemudian digabungkan menjadi satu melalui *software* SIG menggunakan *tools arcToolbox* → *Data management tools* → *Raster* → *Raster Dataset* → *Mosaic to New Raster*. Selanjutnya membuat batas lokasi penelitian dengan mendelinasi Sub DAS Jeneberang sebagai lokasi penelitian. Batas Sub DAS Jeneberang diperoleh dari data DEMNAS yang dianalisis melalui *software* SIG menggunakan *tools arcToolbox* → *Spatial Analyst* → *Hidrology* → *Flow Direction dan Flow Accumulation* → Membuat *layer pour point* dalam bentuk .shp point untuk menandai bagian hilir DAS yang akan dibuat. Kemudian *tools Toolbox* → *Spatial Analyst* → *Hidrology* → *Watershed* selanjutnya mengkonversi raster hasil *watershed* ke format .shp untuk memperoleh polygon batas Sub DAS.

2.3.2. Interpretasi Citra

Interpretasi citra adalah proses pengkajian citra melalui proses identifikasi dan penilaian mengenai objek yang tampak pada citra. Dengan kata lain, interpretasi citra merupakan suatu proses pengenalan objek yang berupa gambar (citra) untuk digunakan dalam disiplin ilmu tertentu seperti geologi, geografi, ekologi, geodesi dan disiplin ilmu lainnya (Pawitan, 2003). Interpretasi citra adalah salah satu bagian dari pengolahan citra penginderaan jauh yang paling sering dibahas, digunakan dan dalam praktik dipandang mapan. Lebih dari itu, hasil utama dari klasifikasi citra adalah peta tematik (yang pada umumnya merupakan peta penutup atau penggunaan lahan), yang kemudian biasanya dijadikan masukan dalam permodelan spasial dalam lingkungan Sistem Informasi Geografis (SIG) (Feriawan dan

Danoedoro, 2012). Proses interpretasi citra dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

Mengunduh Citra

Citra satelit yang digunakan yaitu Citra Landsat 8 OLI Tahun 2014 dan 2023. Citra Landsat 8 OLI tersebut digunakan dalam pembuatan peta penutupan lahan. Peta penutupan lahan diperoleh dari interpretasi yang ditetapkan berdasarkan pola dan karakteristik (rona, warna, bentuk dan tekstur) pada citra tersebut. Citra Landsat 8 OLI dapat diunduh *platform European Space Agency (ESA) Copernicus* (<http://scihub.copernicus.eu/>).

Penggabungan Band

Penggabungan band citra dilakukan untuk memudahkan mengidentifikasi warna dan penutupan lahan pada lokasi penelitian. Hasil penggabungan band selanjutnya digunakan untuk melakukan interpretasi citra. Penggabungan band citra landsat 8 oli tahun 2014, 2019 dan 2023 dilakukan dengan menggabungkan band 5, band 4 dan band 3 (RGB).

Pemotongan Citra

Pemotongan citra dilakukan untuk memotong citra sesuai dengan batas lokasi penelitian, sehingga pengolahan data citra lebih efisien pada lokasi penelitian. Citra landsat yang akan dipotong ditumpang tindihkan dengan Sub DAS Malino yang telah diperoleh sebelumnya dengan aplikasi ArcGIS menggunakan *tools arcToolbox → Data management tools → Raster → Raster Processing → Clip*.

Interpretasi Citra

Interpretasi citra satelit dilakukan dengan menggunakan metode digitasi *on-screen*. Tahapan ini dimulai dengan membuat batas setiap kelas penutupan lahan dengan cara mendelineasi penampakan pada citra satelit yang tersaji di layar laptop menggunakan perangkat lunak penginderaan jauh dan sistem informasi geografis yaitu ArcGIS. Dasar penentuan kelas penutupan/penggunaan lahan yang digunakan dalam interpretasi Citra Sentinel-2A dengan skala 1: 50.000 yaitu berdasarkan petunjuk teknis penafsiran citra satelit resolusi sedang

untuk update data penutupan lahan nasional tahun 2020 (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020). Interpretasi citra yang dilakukan menghasilkan peta penutupan lahan tahun 2014, 2019 dan 2023.

2.3.3. Validasi Hasil Interpretasi Citra

Validasi hasil interpretasi citra bertujuan untuk melakukan koreksi terhadap hasil interpretasi citra dengan melakukan pengamatan kondisi penutupan lahan di lapangan. Pada tahapan validasi dilakukan dengan dua tahapan yaitu pengecekan lapangan (*ground check*) dan validasi lapangan (*ground truth*). Pengecekan lapangan dimulai dengan menentukan titik koordinat perwakilan pada setiap kelas penutupan lahan yang ada. Adapun metode penentuan titik yang digunakan adalah *purposive sampling*. Titik yang diambil didasarkan atas pertimbangan aksesibilitas tiap kelas penutupan lahan. Titik koordinat yang telah ditentukan kemudian dilakukan proses pengecekan di lapangan berdasarkan titik-titik koordinatnya masing-masing untuk melihat kesesuaian antara hasil interpretasi dengan kenyataan di lapangan. Validasi lapangan untuk mengecek kebenaran hasil analisis, menggunakan aplikasi google earth yang diharapkan dapat menghasilkan informasi lebih detail. Hasil dari pengecekan ini digunakan untuk melakukan revisi hasil penafsiran awal dan untuk mengetahui tingkat akurasi hasil penafsiran. Adapun rumus yang digunakan dalam penentuan jumlah titik menggunakan persamaan *Cross-sectional* sebagai berikut:

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

Keterangan:

n = Jumlah sampel

Z = Koefisien reabilitas/nilai variable standar

P (1-P) = Variasi populasi

E = Tingkat kesalahan yang ditoleransi (*margin of error*)

N = Ukuran sample

2.3.4. Uji Akurasi Hasil Interpretasi Citra

Uji akurasi interpretasi citra digunakan untuk mengetahui sejauh mana keakuratan interpretasi citra yang telah dilakukan. Uji akurasi merupakan perbandingan antara data hasil interpretasi citra dengan kondisi lapangan. Perhitungan akurasi interpretasi citra

dilakukan dengan metode *confusion matrix*. Setelah memperoleh data tabel *confusion matrix* maka selanjutnya akan dilakukan pengujian akurasi dengan menggunakan perhitungan *overall accuracy* dan *kappa accuracy*. Tingkat keakuratan interpretasi citra yang dapat diterima yaitu >85% (Lillesand dkk, 2015). Adapun tabel *confusion matrix* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Confusion Matrix

Data	Data Acuan (Pengecekan Lapangan)			Total Kolom
	A	B	C	
Klasifikasi	A'	Xn		Σn+
Citra	B'	Xn		
	C'		Xn	
Total Baris	Σ+n			N

(Sumber: Jaya, 2007)

Keterangan:

A, B, C = Data acuan

A', B', C' = Data hasil klasifikasi citra

Xn = Data yang di uji

ΣXn = Jumlah masing-masing data acuan/klasifikasi citra

N = Total data yang diuji

Pengujian ketelitian klasifikasi bertujuan untuk melihat kesalahan-kesalahan klasifikasi sehingga dapat diketahui persentase ketepatannya (akurasi). Perhitungan akurasi dihitung dengan persamaan *overall accuracy* (OA) dan *kappa accuracy* (KA) sebagai berikut:

Overall Accuracy (OA):

$$QA = \frac{x}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

X = Jumlah nilai diagonal matriks

N = Jumlah sampel matriks

Kappa Accuracy:

$$KA = \frac{N \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r x_i + x + i}{N^2 \sum x_i + x + i}$$

Keterangan:

r = Nomor baris di dalam matriks

x_{ii} = Nilai diagonal dari matriks kontingensi baris ke-i dan kolom

ke-i

x_i + = Jumlah untuk baris i

ix + i = Jumlah untuk kolom i
N = Banyaknya piksel dalam contoh

2.4 Jenis Data

Data yang dikumpulkan untuk menunjang penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Pengambilan data primer berupa data yang diperoleh secara langsung di lapangan melalui kegiatan interpretasi citra satelit untuk membuat peta penutupan lahan di lapangan.
- b. Pengambilan data sekunder berupa data yang menyangkut keadaan umum lokasi penelitian seperti data DEM, peta batas DAS, peta RTRW (Pola Ruang), peta penutupan lahan, serta data Iklim dan curah hujan.

2.5 Analisis Data

2.5.1. Perhitungan Luas Sub DAS Malino

Untuk mengetahui luas Sub DAS Malino menggunakan data shp polygon batas sub DAS yang telah ditentukan sebelumnya melalui hasil proses delineasi batas Sub DAS dari data DEMNAS. Perhitungan luas Sub DAS Jeneberang dapat diketahui dengan *calculate geometry* pada *software* SIG (Sistem Informasi Geografis).

2.5.2. Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2014 dan 2023

Analisis perubahan penutupan lahan dilakukan dengan membandingkan peta penutupan lahan tahun 2014, 2019 dan 2023 dengan cara melakukan tumpang susun sehingga akan terlihat penutupan lahan apa saja yang berubah selama kurun waktu interval lima tahun tersebut. Perubahan yang terjadi selama kurun tersebut selanjutnya dibuat dalam bentuk tabel dan diagram untuk memudahkan dalam melihat perubahan penutupan lahan yang terjadi.

2.5.3. Proyeksi Penutupan Lahan

Pemodelan prediksi perubahan penggunaan lahan dilakukan melalui *plugin* MOLUSCE pada *software* Quantum GIS dengan pemodelan *Artificial Neural Network-Cellular Automata* (ANN-CA). Terdapat enam tahapan meliputi:

1. *Inputs*

Data yang dimasukkan adalah data raster tutupan lahan yang sudah diklasifikasikan. Data tutupan lahan tahun 2014 sebagai *Initial* dan tahun 2019 sebagai *Final*. Data pendorong yang digunakan adalah data jarak dari jalan (*distance from road*) sebagai input pada kolom *Spatial Variables* yang kemudian dilakukan *Check Geometry* untuk melihat kecocokan antara data raster tutupan lahan dan data raster faktor pendorong.

2. *Evaluating Correlation*

Terdapat 3 metode pengolahan pada tahap *Evaluating Correlations* yaitu *Pearson's correlation*, *Cramer's coefficient*, dan *Joint information uncertainty*. Penelitian ini menggunakan metode *Pearson's correlation* untuk melihat keterkaitan antar faktor pendorong.

3. *Area Changes*

Pada tahap ini muncul hasil perubahan luas dari tutupan lahan tahun awal dan tahun akhir. Tahapan ini juga menunjukkan perubahan matriks transisi dari tutupan lahan ke tutupan lahan lainnya dan seberapa besar peluang perubahan tutupan lahan tersebut terjadi.

4. *Transition Potential Modelling*

Metode yang digunakan pada tahapan ini adalah *Artificial Neural Network* (ANN). Parameter pada metode ini meliputi *neighbourhood* 1 px, *learning rate* 0,010, *maximum iterations* 100, *hidden layers* 3, dan *momentum* 0,050.

5. *Cellular Automata Simulation*

Tahap ini adalah tahap dimana proses pemodelan prediksi tutupan lahan. Pada tahap *Cellular Automata Simulation* di MOLUSCE ini berlaku kelipatan. Penggunaan tahun awal adalah 2014 dan tahun akhir adalah 2019, maka hasil prediksi nya adalah simulasi tahun 2023. Untuk memprediksi tahun 2028 dan tahun 2033 maka dibutuhkan 3 kali iterasi.

6. *Validation*

Tahap *validation* ini diperlukan untuk mengecek seberapa akurat hasil prediksi yang dilakukan. Pengecekan ini menggunakan citra hasil klasifikasi tahun 2023 untuk Referenced Map nya dan hasil simulasi tahun 2023 untuk Simulated Map nya. Menurut Landis & Koch (2012) dalam Paringangan (2022) nilai kappa 0,81 –1,00 menunjukkan nilai akurasi yang sangat baik, nilai kappa 0,61 –0,80 adalah baik, nilai kappa 0,41 –0,60 adalah sedang, 0,21 –0,40 adalah kurang dari sedang, dan nilai kappa <0,21 dikatakan buruk.

2.5.4. Perhitungan Luas Lahan Bervegetasi Permanen

Vegetasi permanen adalah tanaman tahunan seperti vegetasi hutan yang dapat berfungsi lindung dan atau konservasi, dimana vegetasi tersebut tidak dipanen atau ditebang. Perhitungan luas lahan bervegetasi permanen diperoleh dengan menjumlahkan luas dari masing-masing penutupan lahan yang dikategorikan vegetasi permanen yang meliputi hutan, semak belukar, padang rumput dan serasah.

Perhitungan Nilai Presentase Penutupan Vegetasi (PPV) Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, persamaan yang digunakan untuk menghitung indikator nilai PPV untuk mengetahui besar persentase penutupan lahan bervegetasi permanen pada suatu DAS yaitu :

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

Keterangan :

PPV = Presentase Penutupan Vegetasi (ha).

LVP = Luas Vegetasi Permanen (ha).

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

Kualitas DAS Hasil persentase penutupan vegetasi, kemudian diklasifikasikan untuk menentukan kualitas DAS dengan berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.61/Menhut-II/2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Nilai Persentase Penutupan Vegetasi

No.	Nilai	Kelas	Skor
1.	$PPV > 80$	Sangat Baik	0,5
2.	$60 < PPV \leq 80$	Baik	0,75
3.	$40 < PPV \leq 60$	Sedang	1
4.	$20 < PPV \leq 40$	Buruk	1,25
5.	$PPV \leq 20$	Sangat Buruk	1,5

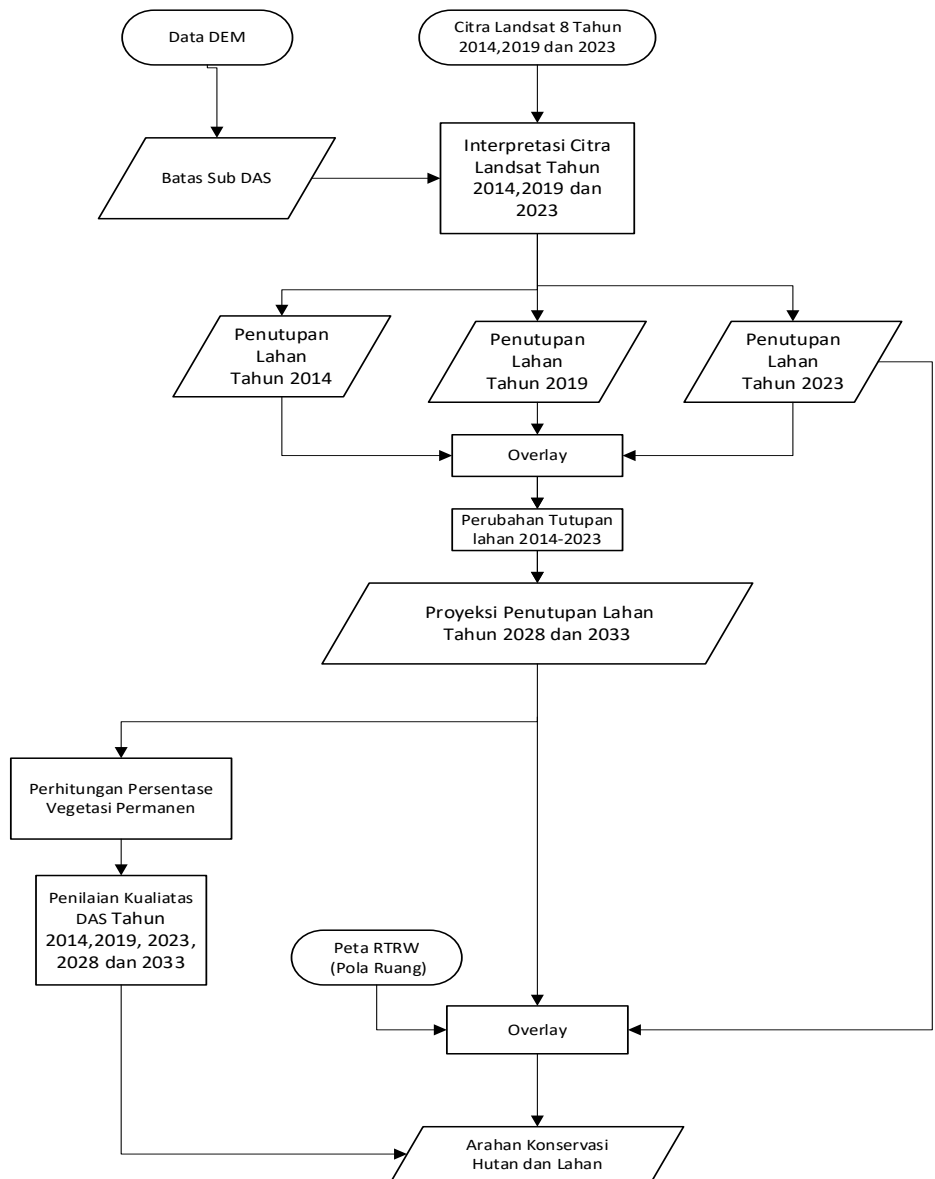
(Peraturan Menteri Nomor 61 tahun 2014 tentang Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai)

2.5.5. Arahan Konservasi Hutan dan Lahan

Arahan konservasi hutan dan lahan ditentukan melalui analisis *overlay*. Data yang digunakan adalah peta penutupan lahan tahun 2023 dan peta tata ruang wilayah Kabupaten Gowa. Penutupan lahan proyeksi (2033) digunakan untuk melihat perubahan yang kemungkinan terjadi sehingga dibuat arahan konservasi dengan melihat kondisi penutupan lahan eksisting (2023) dan mempertimbangkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Gowa.

Arahan konservasi hutan dan lahan meliputi dua metode antara lain vegetatif dan mekanis (Arsyad, 2000). Metode mekanis adalah semua perlakuan fisik mekanis dan pembuatan bangunan konservasi yang ditujukan untuk mengurangi aliran permukaan guna menekan erosi dan meningkatkan kemampuan tanah secara berkelanjutan. Pada prinsipnya konservasi mekanik selalu diikuti oleh metode vegetatif, yaitu penggunaan tumbuhan/tanaman serta penerapan pola tanam yang dapat menutup permukaan tanah sepanjang tahun (Idjudin, 2011).

2.6 Kerangka Pikir



Gambar 2. Kerangka Pikir Penelitian