

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Menurut (Sugiyono, 2015) metode penelitian merupakan cara ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan data dengan tujuan tertentu yang berguna untuk mencapai suatu pengetahuan atau pemahaman. Jika ditelaah lebih dalam, metode penelitian memiliki ciri-ciri keilmuan yang mendasarinya, antara lain rasional, empiris, dan sistematis. Rasional berarti penelitian dilakukan dengan cara yang masuk akal dan dapat dipahami oleh akal sehat manusia. Empiris menunjukkan bahwa metode yang digunakan dapat diamati atau diuji melalui pengalaman atau data yang dapat dilihat dan dirasakan. Sementara itu, sistematis berarti proses penelitian mengikuti tahapan-tahapan yang logis dan terstruktur dengan jelas, untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh adalah valid dan dapat dipertanggungjawabkan.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah penggabungan antara metode Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. Penginderaan Jauh digunakan untuk memperoleh data tutupan lahan dan perubahan lahan menggunakan metode *change detection* serta melakukan pengklasifikasian secara terbimbing. Pendekatan yang digunakan pada metode penginderaan jauh untuk penelitian ini diantaranya multitemporal.

Metode Sistem Informasi Geografi digunakan untuk penelitian ini, metode Sistem Informasi Geografis digunakan untuk memprediksi perubahan lahan terbangun menggunakan *Cellular Automata*. Pendekatan Sistem Informasi Geografi dalam penelitian ini adalah multivariabel. Pendekatan tersebut digunakan untuk melakukan prediksi perubahan lahan terbangun pada tahun 2034 yang kemudian akan dilakukan uji autokorelasi menggunakan Indeks Moran's I.

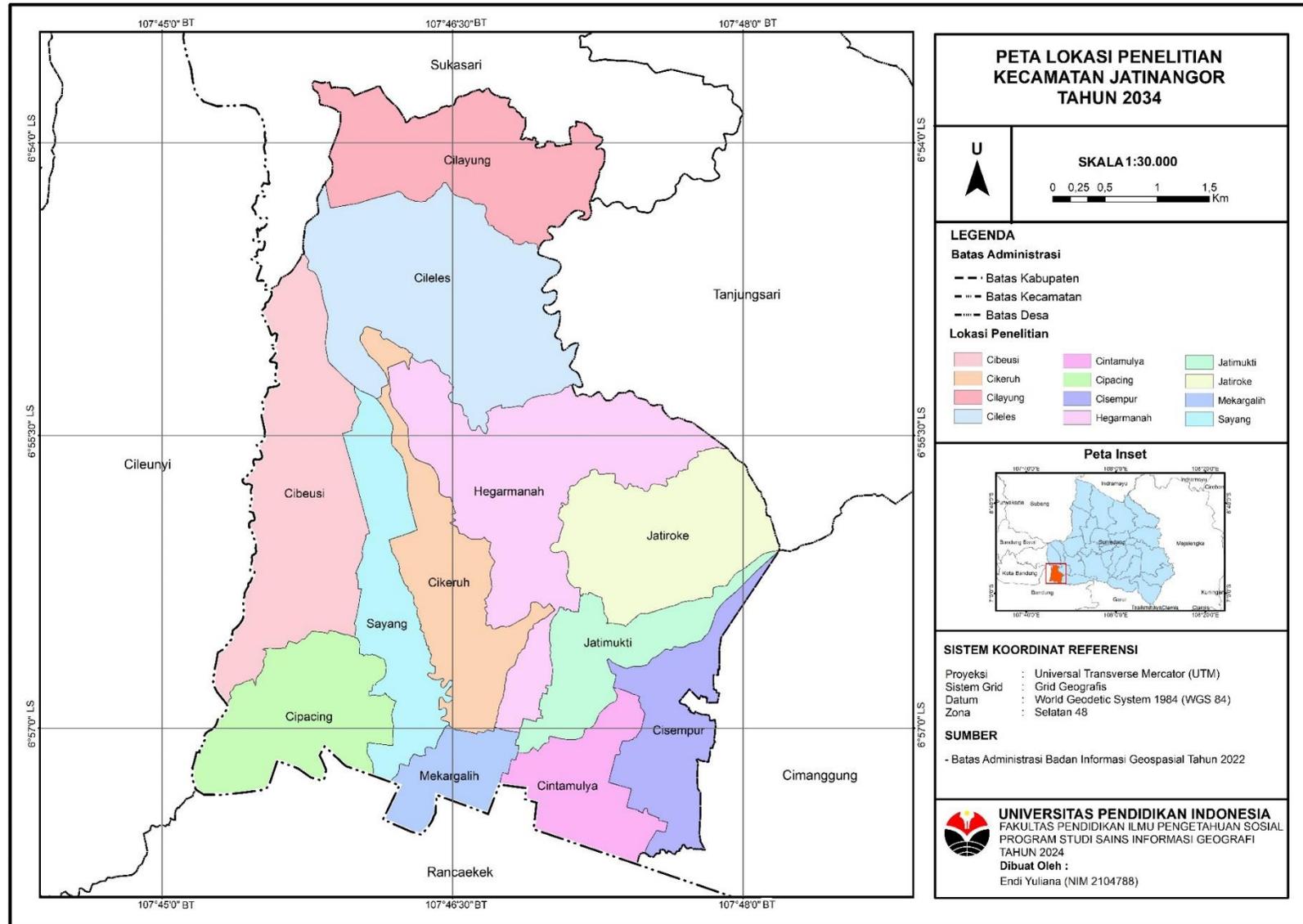
Penelitian ini menggunakan citra Sentinel-2 tahun 2017, 2021 dan 2024 untuk memperoleh data tentang lahan terbangun. Kemudian menggunakan teknik klasifikasi terbimbing dalam menentukan perubahan penggunaan

lahan. Untuk pengambilan sampel yaitu *simple random sampling*. Diharapkan dengan adanya metode penelitian ini bisa menjawab semua rumusan masalah yang telah terkait pola perubahan lahan pada tahun 2017-2022 serta dapat menghasilkan proyeksi perubahan lahan terbangun pada tahun 2034 di Kecamatan Jatinangor.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini terletak di Kecamatan Jatinangor yang berada di Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat. Secara geografis terletak di $6^{\circ}54'0''$ – $6^{\circ}57'30''$ Lintang Selatan dan $107^{\circ}45'0''$ – $107^{\circ}48'30''$ Bujur Timur.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Endi Yuliana, 2025

PREDIKSI SPATIOTEMPORAL PERUBAHAN LAHAN TERBANGUN MENGGUNAKAN *CELLULAR AUTOMATA* DI KECAMATAN JATINANGOR KABUPATEN SUMEDANG TAHUN 2024

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan kurang lebih selama lebih lima bulan. Pada bulan pertama melakukan pembuatan proposal dan validasi lapangan, pada bulan ke tiga dilakukan pengolahan data, serta bulan ke empat dan bulan ke lima diisi oleh menyusun dan menyajikan data dalam bentuk skripsi serta bimbingan kepada dosen.

Tabel 3.1 Linimasa Penelitian

Kegiatan	September				Oktober				November				Desember				Januari			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pra Penelitian																				
Membuat Proposal Penelitian	■	■																		
Validasi Lapangan			■	■																
Pelaksanaan Penelitian																				
Pengumpulan Data Primer					■	■														
Pengumpulan Data Sekunder							■	■	■											
Pengolahan Data										■	■	■	■							
Analisis Data														■	■	■	■			
Pasca Penelitian																				
Membuat Laporan Penelitian																		■	■	■

Sumber : Hasil Analisis, 2025

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

Tabel 3.2 Alat Penelitian

No	Alat	Spesifikasi	Kegunaan
1	Perangkat Keras	Laptop merk HP, Windows 10, AMD A9, 8/500GB SSD	Untuk menjalankan program perangkat lunak Arcmap dan <i>Google Earth Engine</i>
		Realme 3 Pro RMX 1851, Android V.10, Qualcomm SDM710 Octa-core, 4/64 GB Internal Memory	Untuk Menjalankan program perangkat lunak kamera
2	Perangkat Lunak	ArcMap 10.8	Untuk mengolah data vector dan layouting peta
		QGIS 3.28 Firenze	Untuk memprediksi perubahan lahan terbangun dengan tools MOLUSCE
		Google Earth Engine	Untuk mengolah citra Sentinel 2A
		Microsoft Word 2019	Untuk membuat laporan analisis
		Microsoft Excel 2019	Untuk mengolah data matriks probabilitas
		Avenza Map	UjtuK membuat titik sampel untuk melakukan groundcheKing

Sumber: Hasil Analisis, 2025

3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

Tabel 3.3 Bahan Penelitian

No	Bahan	Resolusi / Skala	Jenis	Sumber	Kegunaan
1	Citra Sentinel 2, Tahun 2017, 2021, dan 2024	-10 meter pankromatik -20 meter multispektral	Primer	Sci Hub Copernicus	Untuk mendapatkan informasi tutupan lahan
2	Batas Administrsi Kecamatan Jatinangor	1:25.000	Sekunder	Badan Informasi Geospasial	Untuk clip batas kecamatan hasil dari pengolahan Cellular Automata
3	Data Jaringan Jalan	-	Sekunder	Badan Informasi Geospasial	Data input pengolahan <i>Cellular Automata</i>
4.	Data Pemukiman	-	Sekunder	Openstreetmap	Data input pengolahan <i>Cellular Automata</i>
5	Data Kepadatan Penduduk	-	Sekunder	Badan Pusat Statistik	Data input pengolahan <i>Cellular Automata</i>
6	Data Jaringan Sungai	-	Sekunder	DEMNAS	Data input pengolahan <i>Cellular Automata</i>
7	Data DEMNAS	- IFSAR 5 meter - TERRASAR-X 5 meter	Sekunder	Badan Informasi Geospasial	Membuat kemiringan lereng

		- ALOS PALSAR 11,25 Meter			
8	Data Eksisting Tutupan Lahan Tahun 2024	-	Primer	Sci Hub Copernicus	Validasi di Lapangan

Sumber : Hasil Analisis , 2025

3.4 Desain Penelitian

3.4.1 Pra Penelitian

Tahapan awal dalam langkah penelitian adalah pra-penelitian yang dimana langkah-langkahnya adalah sebagai berikut

1. Penentuan topik permasalahan dan judul penelitian

Pra penelitian adalah tahap awal dalam proses penelitian yang melibatkan berbagai kegiatan untuk mempersiapkan penelitian yang akan dilakukan. Salah satu langkah kritis dalam pra penelitian adalah penentuan topik permasalahan. Proses ini penting karena menentukan arah dan fokus dari penelitian tersebut. Peneliti menentukan judul yaitu “Analisis Spasial Untuk Prediksi Perubahan Lahan Terbangun Menggunakan *Cellular Automata* di Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang”.

2. Pencarian sumber literatur terhadap topik permasalahan yang diangkat

Pencarian sumber literatur bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang relevan dan mendalam mengenai topik yang akan diteliti. Tahap ini membantu peneliti memahami konteks, teori, dan temuan-temuan sebelumnya yang terkait dengan topik penelitian, serta mengidentifikasi gap yang ada dalam literatur. Peneliti menggunakan sumber literatur dari jurnal, *e-book* maupun website yang terpercaya.

3. Penentuan objek penelitian dan menganalisis isu yang akan diangkat

Penentuan objek penelitian adalah tahap penting dalam proses pra penelitian. Objek penelitian merujuk pada sasaran atau fokus utama yang akan diteliti, yang bisa berupa individu, kelompok, organisasi, fenomena, atau peristiwa tertentu. Memilih objek penelitian yang tepat sangat penting untuk memastikan relevansi dan kejelasan penelitian yang akan dilakukan. Peneliti menentukan objek penelitian berdasarkan pengamatan yang dilakukan di lapangan terkait semakin maraknya alih fungsi lahan yang ada di Kecamatan Jatinangor.

4. Menentukan judul penelitian

Menentukan judul penelitian adalah langkah krusial dalam proses pra penelitian. Judul penelitian harus jelas, ringkas, dan mencerminkan inti dari penelitian yang akan dilakukan. Judul yang baik membantu dalam menarik perhatian pembaca dan memberikan gambaran awal tentang fokus penelitian. Disini peneliti menentukan judul penelitian setelah melakukan observasi dan pencarian literatur terkait metode apa yang akan digunakan.

5. Menyusun proposal penelitian

Menyusun proposal penelitian adalah langkah penting dalam tahap pra penelitian. Proposal penelitian merupakan dokumen yang menjelaskan terkait perencanaan penelitian, termasuk latar belakang, tujuan, metodologi, dan manfaat penelitian. Pembuatan proposal ini sering kali diperlukan untuk memperoleh persetujuan dari dosen pembimbing, institusi akademik, atau sumber pendanaan. Setelah mendapatkan judul, peneliti langsung menyusun proposal penelitian berdasarkan topik yang telah dipilih sebelumnya yaitu terkait Prediksi lahan terbangun menggunakan Sistem Informasi Geografi dan Penginderaan Jauh.

3.4.2 Penelitian

Penelitian ini menggunakan analisis multitemporal untuk menganalisis prediksi perubahan lahan terbangun menggunakan model *Cellular Automata*. Analisis prediksi perubahan lahan terbangun membutuhkan variabel yang diantaranya adalah pola perubahan lahan non-terbangun menjadi lahan terbangun menggunakan citra Sentinel-2 dengan rentang waktu 2017-2024. Selanjutnya dilakukan analisis statistik untuk melihat korelasi antar variabel. Berikut adalah tahapan penelitian ini yaitu:

1. Tahap pengumpulan data

Tahap pengumpulan data primer didapatkan dari sumber USGS untuk citra Sentinel-2A, Badan Informasi Geospasial untuk data batas administrasi kecamatan dan kabupaten, Inageoportal untuk data vektor jalan. Untuk data sekunder diperoleh dari berbagai macam website milik non-pemerintah serta

Endi Yuliana, 2025

PREDIKSI SPATIOTEMPORAL PERUBAHAN LAHAN TERBANGUN MENGGUNAKAN *CELLULAR AUTOMATA* DI KECAMATAN JATINANGOR KABUPATEN SUMEDANG TAHUN 2034

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

website *open source* yang ada di internet serta berbagai kajian sumber literatur, baik artikel, undang-undang, buku dan lainnya

2. Tahap pengolahan data

Tahap pengolahan data dilakukan ketika setelah keseluruhan data penelitian sudah dikumpulkan. Pengolahan data ini dilakukan menggunakan berbagai macam perangkat lunak, untuk pengolahan data vektor dan layout peta menggunakan Arcmap 10.8, analisis prediksi perubahan lahan menggunakan QGIS, pengolahan data citra Sentinel-2 menggunakan *Google Earth Engine*, Microsoft Word untuk pembuatan laporan dan Microsoft Excel untuk pengolahan uji akurasi. Tahap pengolahan data terdiri atas klasifikasi penggunaan lahan menggunakan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) untuk memperoleh data penggunaan lahan terbangun. Kemudian melakukan perhitungan matrik probabilitas untuk memperoleh luasan perubahan lahan dari tahun 2017-2024 menggunakan model *Markov Chain*. Setelah memperoleh perhitungan matriks probabilitas, kemudian dilakukan simulasi prediksi lahan terbangun pada tahun 2034 menggunakan model *Cellular Automata*.

3. Tahap uji akurasi

Tahap uji akurasi dalam penelitian bertujuan untuk memastikan bahwa data dan hasil analisis yang diperoleh benar-benar menggambarkan kondisi sebenarnya dari objek yang diteliti. Uji akurasi seringkali diterapkan dalam penelitian kuantitatif, khususnya dalam studi yang melibatkan prediksi, pengukuran, atau model matematis. Uji akurasi dilakukan menggunakan matriks kesalahan atau *confusion matrix*, digunakan untuk membandingkan perubahan lahan hasil dari interpretasi citra dengan kondisi yang asli di lapangan. Setelah itu dilakukan *overall accuracy* dan perhitungan indeks Kappa yang menghasilkan persentase akurasi di semua elemen matriks.

4. Tahap analisis data

Analisis data dilakukan dengan teknik perbandingan menggunakan penginderaan jauh secara multitemporal antara penggunaan lahan pada beberapa

waktu yang berbeda yaitu tahun 2017, 2021 dan 2024 untuk menghasilkan peta penggunaan lahan yang akan menjadi data dalam perhitungan matrik probabilitas. Selanjutnya dalam analisis matriks probabilitas akan diketahui luasan penggunaan lahan dari tahun ke tahun serta jenis penggunaan lahan apa saja yang mengalami perubahan secara signifikan sehingga akan menghasilkan pola perubahan lahan non-terbangun menjadi lahan terbangun pada tahun 2017-2024.

Selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk konversi data raster menjadi vektor. Kemudian menggunakan *tools Molusce* untuk menginput data yang terdiri atas vektor perubahan lahan tahun 2017-2024 dan data vektor jaringan jalan, kemudian dilakukan analisis *Transition Potential Modelling* yaitu indikasi terjadinya perubahan kelas penggunaan lahan menjadi kelas yang lain berdasarkan input data yang dimasukkan, model yang digunakan untuk tahap ini adalah *Artificial Neural Networks*. Pada tahap akhir ini adalah melakukan simulasi prediksi perubahan lahan terbangun tahun 2034 pada menggunakan *Cellular Automata Simulation* pada tools Molusce.

3.4.3 Pasca Penelitian

Tahapan pasca penelitian mencakup berbagai aktivitas yang dilakukan setelah data dikumpulkan dan dianalisis. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah analisis pola perubahan lahan terbangun tahun 2017-2024 menggunakan metode *Cellular Automata*, analisis prediksi perubahan lahan terbangun pada tahun 2034 dan faktor apa saja yang mempengaruhi terjadinya perubahan lahan terbangun di Kecamatan Jatinangor. Akhir dari penelitian ini adalah untuk menyimpulkan hasil penelitian, melihat hasil temuan, dan mempertimbangkan langkah-langkah selanjutnya yang relevan dengan bidang studi atau masalah yang diteliti.

3.5 Populasi dan Sampel

3.5.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2015) populasi adalah keseluruhan subjek atau elemen yang memiliki karakter tertentu untuk diteliti. Populasi dapat berupa orang, objek,

peristiwa, atau fenomena tertentu yang menjadi fokus dari suatu penelitian dan digunakan untuk merepresentasikan keseluruhan objek yang sedang diteliti. Populasi mencerminkan keseluruhan objek yang dijadikan penelitian.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tutupan lahan dengan resolusi spasial 10 meter. Adapun populasi tutupan lahan dirincikan sebagai unit piksel. Unit piksel yang memiliki karakteristik tertentu yang mencakup semua kelas tutupan lahan di area batas administrasi Kecamatan Jatinangor dalam rentang waktu 2017-2024 dengan total populasi luas wilayah 254.000 piksel.

3.5.2 Sampel

Menurut Sugiyono (2015) sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih untuk diikutsertakan dalam penelitian dengan tujuan agar dapat menggambarkan atau mewakili seluruh populasi. Pemilihan sampel dilakukan agar penelitian dapat dilakukan dengan lebih efisien dalam hal waktu, biaya, dan usaha dibandingkan jika seluruh populasi diteliti. Sampel yang digunakan adalah sampel kelas tutupan lahan. Sampel ini menggunakan *simple random sampling* dimana pengambilan sampel sesuai luasan kelas lahan secara acak.

Untuk mencari total jumlah sampel dilakukan berdasarkan perhitungan slovin dengan persamaan sebagai berikut:

$$\frac{N}{N \cdot e^2 + 1}$$

Keterangan :

n = jumlah anggota sampel

N = jumlah populasi

e^2 = *margin of error*

Maka :

$$\frac{254.000}{254.000 \cdot 0.15^2 + 1} = 40$$

Dari jumlah populasi sebanyak 254.000 titik piksel di Kecamatan Jatinangor, didapatkan jumlah sampel dengan pembulatan ke satuan terdekat. Sampel yang akan digunakan dalam penelitian yaitu sebanyak 40 titik sampel kelas tutupan lahan yang tersebar di seluruh kecamatan.

3.6 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah konsep yang merujuk pada sifat atau konstruk yang akan dipelajari dalam suatu penelitian. Variabel ini menggambarkan karakteristik tertentu yang dapat memiliki nilai yang berbeda-beda pada setiap individu atau objek yang diteliti, seperti tingkat penghasilan, tingkat pendidikan, status sosial, jenis kelamin, produktivitas kerja, dan sebagainya. Setiap variabel memiliki kondisi yang dapat diukur atau diamati dan berbeda antara satu individu dengan yang lainnya.

Tabel 3.4 Variabel Penelitian

Variabel	Sub-Variabel	Parameter
Perubahan Tutupan Lahan	Data Perubahan Lahan Terbangun	- Data Tutupan Lahan Tahun 2017 -Data Tutupan Lahan Tahun 2021 -Data Tutupan Lahan Tahun 2024
Prediksi Lahan Terbangun Tahun 2034	Faktor Pendorong Prediksi Lahan Terbangun	- Jarak Ke Jalan Utama - Kemiringan Lereng - Pemukiman - Kepadatan Penduduk - Jaringan Sungai
	Data Historis Prediksi Lahan Terbangun	- Data Tutupan Lahan Tahun 2017 - Data Tutupan Lahan Tahun 2024
	Probabilitas Perubahan Lahan Terbangun	- Data Tutupan Lahan Tahun 2024 - Data Proyeksi Tutupan Lahan Tahun 2034

Sumber : Hasil Analisis, 2025

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Berikut adalah teknik untuk pengumpulan data pada penelitian ini diantaranya:

3.7.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan kegiatan pengumpulan data pustaka dari berbagai sumber yang relevan dengan topik atau permasalahan yang sedang diteliti. Sumber-sumber ini dapat berupa buku, artikel ilmiah, jurnal, laporan penelitian, dan dokumen-dokumen lainnya yang dapat memberikan wawasan terkait dengan topik yang sedang dibahas. Tujuan utama dari studi literatur adalah untuk membangun dasar teori yang kuat, yang dapat memperkuat analisis dan pemecahan masalah dalam penelitian ini. Studi ini bertujuan untuk memahami perkembangan dan temuan-temuan yang telah ada di bidang tertentu, mengidentifikasi celah penelitian, dan membangun dasar teoritis untuk penelitian lebih lanjut.

Studi literatur yang digunakan adalah artikel jurnal yang membahas terkait “Metode *Cellular Automata* dalam Prediksi Perubahan Lahan”, artikel dengan tema ini memiliki metode yang hampir sama dalam memprediksi perubahan lahan di masa yang akan datang. Selanjutnya menggunakan *e-book* terkait penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis sebagai pedoman dalam melakukan analisis pemodelan spasial. Adanya studi literatur, peneliti memiliki pengalaman yang lebih banyak dan lebih akurat terhadap permasalahan yang akan diteliti. Peneliti menggunakan studi literatur ini dengan cara mempelajari jurnal penelitian lain dalam membantu proses mencari informasi dan referensi serta metode yang akan digunakan ketika melakukan penelitian.

3.7.2 Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang cara kerjanya seperti mengamati perilaku manusia dengan langsung, proses kerja, atau gejala alam yang terjadi di lapangan. Teknik ini digunakan untuk mendapatkan informasi secara nyata dan mendalam mengenai fenomena yang diteliti, dengan pengamatan

langsung terhadap objek atau situasi yang relevan. (Sugiyono, 2015). Observasi adalah teknik pengumpulan data yang memiliki ciri khas tersendiri dibandingkan dengan metode pengumpulan data lainnya. Observasi ini bukan hanya berkomunikasi dengan manusia tapi juga dengan objek alam yang lainnya. Pada dasarnya penelitian ini menggunakan observasi langsung dengan cara melakukan *groundchecking* ke lapangan langsung, objek yang diobservasi adalah jenis penggunaan lahan yang ada di wilayah tersebut. dan juga observasi tidak langsung yaitu dengan cara mengamati gejala alam perubahan kawasan lahan terbangun dengan cara menguji keakuratannya di Kecamatan Jatinangor melalui media citra satelit.

3.8 Teknik Pengolahan Data

3.8.1 Klasifikasi Penggunaan Lahan

Pada tahap klasifikasi penggunaan lahan, pada penelitian ini menggunakan citra Sentinel-2 dengan metode klasifikasi. Algoritma ini memungkinkan untuk bisa mengklasifikasikan antara objek lahan terbangun dan non-terbangun sehingga hasilnya menjadi lebih akurat. Hasilnya akan diperoleh data penggunaan lahan terbangun dan non-terbangun tahun 2017-2024 sebagai dasar untuk melakukan ke tahapan selanjutnya

3.8.2 Penentuan Titik Sampel

Penelitian ini pada proses penentuan titik sampel dilakukan secara acak, berdasarkan hasil data perubahan lahan terbangun dalam kurun waktu 2017, 2021 dan 2024. Penentuan titik sampel ini berdasarkan luasan setiap kelas lahan.

3.8.3 Uji Akurasi

Dalam penelitian ini, uji akurasi dilakukan dengan menggunakan tutupan lahan tahun 2024, 2021 dan 2017. Uji validasi diukur menggunakan matriks konfusi yaitu sebuah tabel yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja model klasifikasi, terutama dalam konteks klasifikasi biner atau multikelas. Matriks konfusi memberikan gambaran yang lebih rinci tentang bagaimana prediksi model

klasifikasi sesuai dengan label yang sebenarnya. Dalam penelitian ini, matrik konfusi dapat digunakan untuk mengevaluasi akurasi model yang memprediksi jenis penggunaan lahan berdasarkan citra satelit atau data geografis lainnya. Dalam pengujian akurasi menggunakan metode matriks konfusi (Sulistyo et al., 2022).

Tabel 3.5 Matriks Konfusi

Kelas Referensi	Dikelaskan ke Kelas			Jumlah Piksel	Akurasi Pembuat
	A	B	C		
A	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₊	X ₁₁ /X ₁₊
B	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃	X ₂₊	X ₂₂ /X ₂₊
C	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃	X ₃₊	X ₃₃ /X ₃₊
Total Piksel	X ₊₁	X ₊₂	X ₊₃	N	
Akurasi Penggunaan	X ₁₁ /X ₁₊	X ₂₂ /X ₂₊	X ₃₃ /X ₃₊		

Sumber: (Arisondang et al., 2015)

Overall Accuracy:

$$(\sum X_{ii})/N \times 100\%$$

Kappa Accuracy:

$$[(N \sum X_{ii} - \sum X_{1+}X_{+1}) / (N^2 - \sum X_{1+}X_{+1})] \times 100\%$$

Keterangan:

- N : Banyak piksel dalam contoh
- X₁₊ : Jumlah piksel baris ke-i
- X₊₁ : Jumlah piksel kolom ke-i
- X_{ii} : Nilai diagonal dari matriks kontingensi

baris ke-i dan kolom ke-

Endi Yuliana, 2025

PREDIKSI SPATIOTEMPORAL PERUBAHAN LAHAN TERBANGUN MENGGUNAKAN *CELLULAR AUTOMATA* DI KECAMATAN JATINANGOR KABUPATEN SUMEDANG TAHUN 2034
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.9 Teknik Analisis Data

3.9.1 Probabilitas Transisi Lahan Terbangun Tahun 2024 dan 2034 Menggunakan *Markov Chain*

Model ini merupakan metode yang dipakai untuk mengetahui perubahan satu status ke status lain pada periode waktu tertentu secara random dan dikenal sebagai m probabilitas transisi. Probabilitas transisi dihitung untuk setiap elemen matriks. Berikut adalah formulanya:

$$P_{ij} : \frac{X_{ij}}{\sum_{j=0}^n X_{ij}}$$

Sumber: (Susilo, 2011)

Keterangan:

P_{ij} : Probabilitas transisi untuk elemen pada baris i dan kolom j

X_{ij} : Kategori penggunaan lahan pada baris i dan kolom j

3.9.2 Prediksi Perubahan Lahan Terbangun Tahun 2034 Menggunakan *Cellular Automata*

Menurut (Susilo, 2011) simulasi perubahan tutupan lahan dalam penelitian ini menggabungkan probabilitas transisi berdasarkan Markov's Chain dengan model *Cellular Automata*. Model *Cellular Automata* terdiri dari empat komponen yang saling berhubungan dalam dimensi waktu, yaitu status sel, aturan transisi, neighbourhood (lingkungan sekitar sel), dan geometri sel, dan bisa dituliskan dengan notasi:

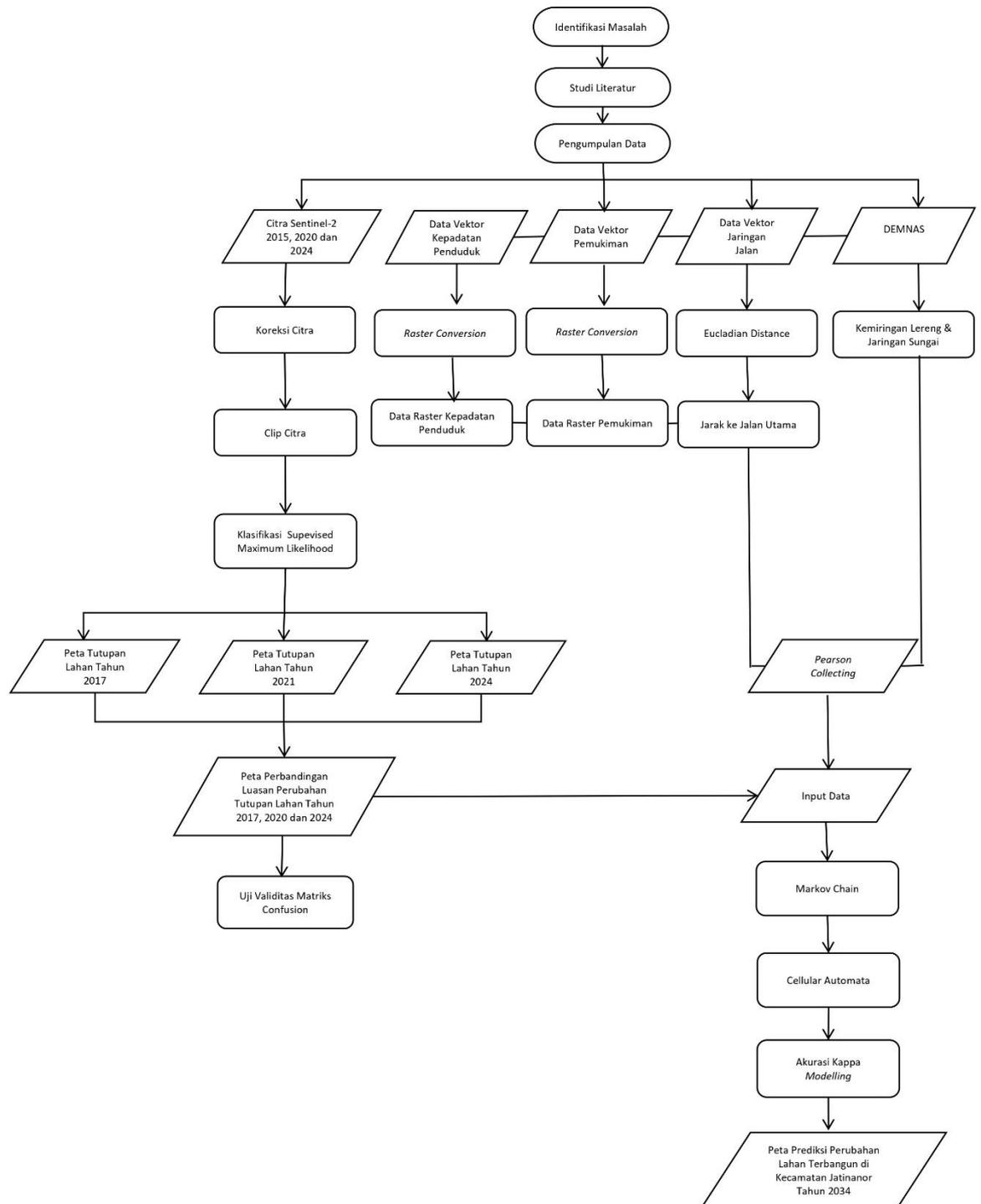
(U, S, N, T)

U (*universe*) : dimensi ruang dari sel (cell space)

S (*states*) : keadaan-keadaan (nilai) yang mungkin dicapai oleh suatu sel N
(*neighborhood*) : jumlah sel tetangga yang dipertimbangkan dalam penentuan nilai dari suatu sel

T (*transition*) : Seperangkat aturan (prinsip) yang digunakan dalam penentuan nilai dari suatu sel

3.10 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

Endi Yuliana, 2025

PREDIKSI SPATIOTEMPORAL PERUBAHAN LAHAN TERBANGUN MENGGUNAKAN CELLULAR AUTOMATA DI KECAMATAN JATINANGOR KABUPATEN SUMEDANG TAHUN 2034

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu