

BAB III

METODE

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, yang merupakan cara ilmiah untuk mengumpulkan dan menganalisis data yang relevan dengan tujuan penelitian. Pendekatan kuantitatif memungkinkan peneliti untuk menggambarkan, menjelaskan, dan meringkaskan berbagai kondisi atau fenomena melalui data numerik (Creswell, 2014). Dalam konteks ini, penelitian ini memanfaatkan sistem informasi geografi dan penginderaan jauh sebagai metode utama untuk mengkaji fenomena perubahan penggunaan lahan.

Sistem informasi geografi (SIG) berfungsi sebagai alat yang mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, dan menampilkan data geospasial (Burrough & McDonnell, 1998). Dengan menggunakan SIG, peneliti dapat mengolah data yang berkaitan dengan penggunaan lahan secara lebih sistematis dan terstruktur. Di sisi lain, penginderaan jauh adalah teknik yang memungkinkan pengamatan dan pengukuran objek atau fenomena di permukaan bumi tanpa kontak langsung, sehingga memberikan data yang luas dan komprehensif (Lillesand, Kiefer, & Chipman, 2015).

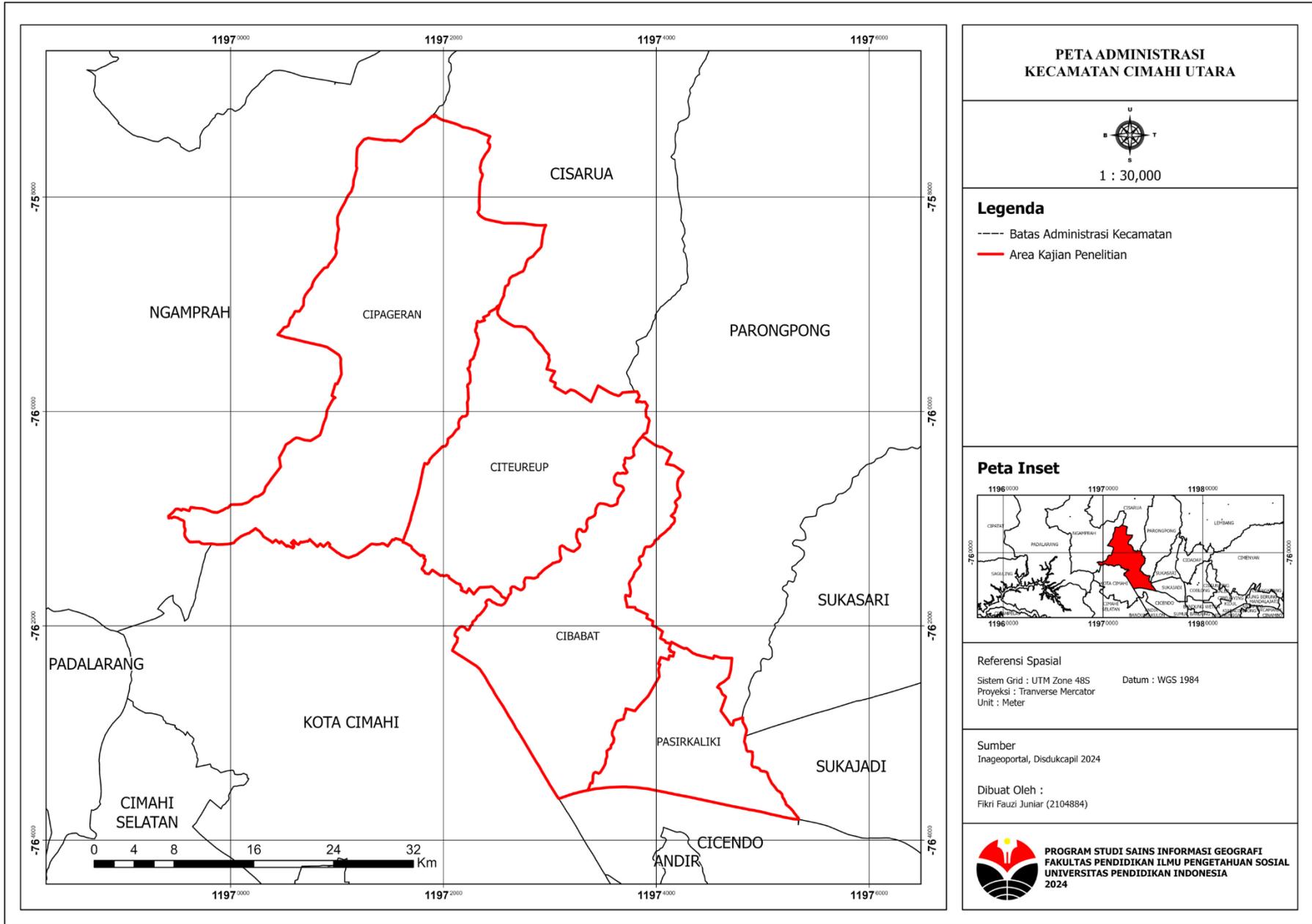
Dengan mengintegrasikan kedua metode ini, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan informasi yang akurat, lengkap, dan relevan mengenai fenomena geospasial yang diteliti. Penggunaan SIG dan penginderaan jauh tidak hanya meningkatkan kualitas data yang diperoleh, tetapi juga memberikan gambaran yang jelas tentang perubahan penggunaan lahan, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan sumber daya alam dan perencanaan tata ruang (Turner et al., 2015).

Penelitian ini menggunakan data citra Google Earth tahun 2013, 2019, dan 2024 untuk mendapatkan informasi tentang perubahan penggunaan lahan dengan menggunakan metode digitasi. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah simple random sampling. Dengan menggunakan metode penelitian yang telah dijelaskan di atas, penelitian ini diharapkan dapat menjawab rumusan masalah yang berkaitan dengan klasifikasi jenis penggunaan lahan dan prediksi kesesuaian perumahan pada tahun 2029 di Kecamatan Cimahi Utara.

3.2 Lokasi Penelitian

Kecamatan Cimahi Utara adalah salah satu kecamatan di Kota Cimahi, Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Kecamatan ini terdiri dari 4 kelurahan, yaitu Cibabat, Cipageran, Citeureup, dan Pasirkaliki. Kecamatan Cimahi Utara memiliki luas wilayah 1.412 hektar dan jumlah penduduk 170.977 jiwa jiwa dengan kepadatan 12.1 jiwa/hektar (BPS, 2023). Kecamatan ini terletak di sebelah utara Kota Cimahi dan berbatasan dengan Kabupaten Bandung Barat.

Kecamatan ini memiliki iklim tropis basah dengan suhu rata-rata 23°C dan curah hujan rata-rata 2.000 mm/tahun. Secara geografis, kecamatan ini berada pada koordinat 6°49'30" – 6°54'00" Lintang Selatan dan 107°31'30" – 107°34'30" Bujur Timur. Kecamatan Cimahi Utara memiliki batas wilayah sebagai berikut: sebelah selatan berbatasan dengan Kota Cimahi, sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Cisarua dan Parongpong, sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Ngamprah, dan sebelah timur berbatasan dengan Kota Bandung.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Kajian Penelitian

3.3 Waktu Penelitian

Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	Agustus				September				Oktober				November				Desember			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Pra Penelitian	■																			
Menentukan Masalah dan Ruang Lingkup	■	■	■																	
Pembuatan Proposal				■	■	■	■	■												
2. Pelaksanaan Penelitian								■												
Pengumpulan Data								■	■	■	■									
Validasi dan Analisis Data											■	■	■	■	■	■				
3. Pasca Penelitian																	■			
Penyusunan Laporan																				
Laporan Akhir																			■	■

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Tabel 3.2 Alat dan Bahan Penelitian

No	Alat	Spesifikasi	Kegunaan
1	Laptop	Lenovo Ideapad Gaming, AMD Ryzen 5 5600H, NVIDIA RTX 3050, 16GB RAM	Mengoperasikan Perangkat Lunak
2	Perangkat Lunak ArcGIS Pro	3.0	Mengolah data vektor / raster dan menganalisis hasil
3	Perangkat Lunak QGIS	3.30	Mengolah data untuk memprediksi penggunaan lahan

Lanjutan Tabel 2. Alat dan Bahan Penelitian

4	Microsoft Word	Microsoft 365	Menyusun Laporan
5	Microsoft Excel	Microsoft 365	Menghitung uji akurasi

3.4.2 Bahan

Tabel 3.3 Bahan Penelitian

No	Bahan	Sumber	Skala	Jenis	Tahun	Fungsi
1	Batas Administrasi Kota / Kabupaten	Inageoportal	1:250.000	Vektor	2020	Data pendukung untuk membatasi daerah kajian penelitian
2	Batas Administrasi Kecamatan Cimahi Utara	Disdukcapil Jawa Barat	1:50.000	Vektor	2020	Data pendukung untuk membatasi daerah kajian penelitian
3	Citra Google Earth	Google	5 Meter	Raster	2013, 2019, dan 2024	Data utama untuk mengidentifikasi dan memprediksi penggunaan lahan
4	DEMNAS	Inageoportal	30 Meter	Raster		Data pendukung untuk kesesuaian lahan memprediksi penggunaan lahan
5	Data Jenis Tanah	Satu Peta Jabar	1:250.000	-	2022	Data pendukung untuk kesesuaian lahan memprediksi penggunaan lahan
6	Data Curah Hujan	BMKG	1:250.000	Vektor	2024	Data pendukung untuk kesesuaian lahan memprediksi penggunaan lahan

Lanjutan Tabel 3. Bahan Penelitian

7	Data Kerentanan Gerakan Tanah	PVMBG	1:50.000		2021	Data pendukung untuk kesesuaian lahan memprediksi penggunaan lahan
8	Data Jumlah Penduduk / Kepadatan Penduduk	Badan Pusat Statistik	-	-	2013, 2019, 2024	Data untuk identifikasi kondisi geografis
9	Geologi	Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi	1:500.000	Raster	1998	Data untuk identifikasi kondisi geografis
10	Hasil Survei Batas Perumahan	Analisis	1:30.000	Vektor	2024	Data pendukung untuk memvalidasi hasil interpretasi
11	Hasil Survei Penggunaan Lahan	Analisis	1:30.000	Vektor	2024	Data pendukung untuk memvalidasi hasil akurasi dan prediksi

3.5 Populasi dan Sampel

3.5.1 Populasi

Menurut (Supardi, 1999) populasi penelitian adalah penjelasan tentang jumlah dan karakteristik subjek atau objek yang menjadi sasaran penelitian. Populasi penelitian biasanya mencakup informasi tentang apa atau siapa, dimana, dan kapan populasi tersebut diteliti. Populasi penelitian penting untuk menunjukkan ruang lingkup, batasan, dan generalisasi dari hasil penelitian. Berdasarkan definisi yang telah dipaparkan, populasi dalam penelitian ini merujuk pada seluruh kelurahan yang terdapat di Kecamatan Cimahi Utara, di mana Kecamatan Cimahi Utara merupakan salah satu desa yang termasuk dalam populasi wilayah tersebut. Kecamatan Cimahi Utara terletak di Kota Cimahi Provinsi Jawa Barat, Indonesia.

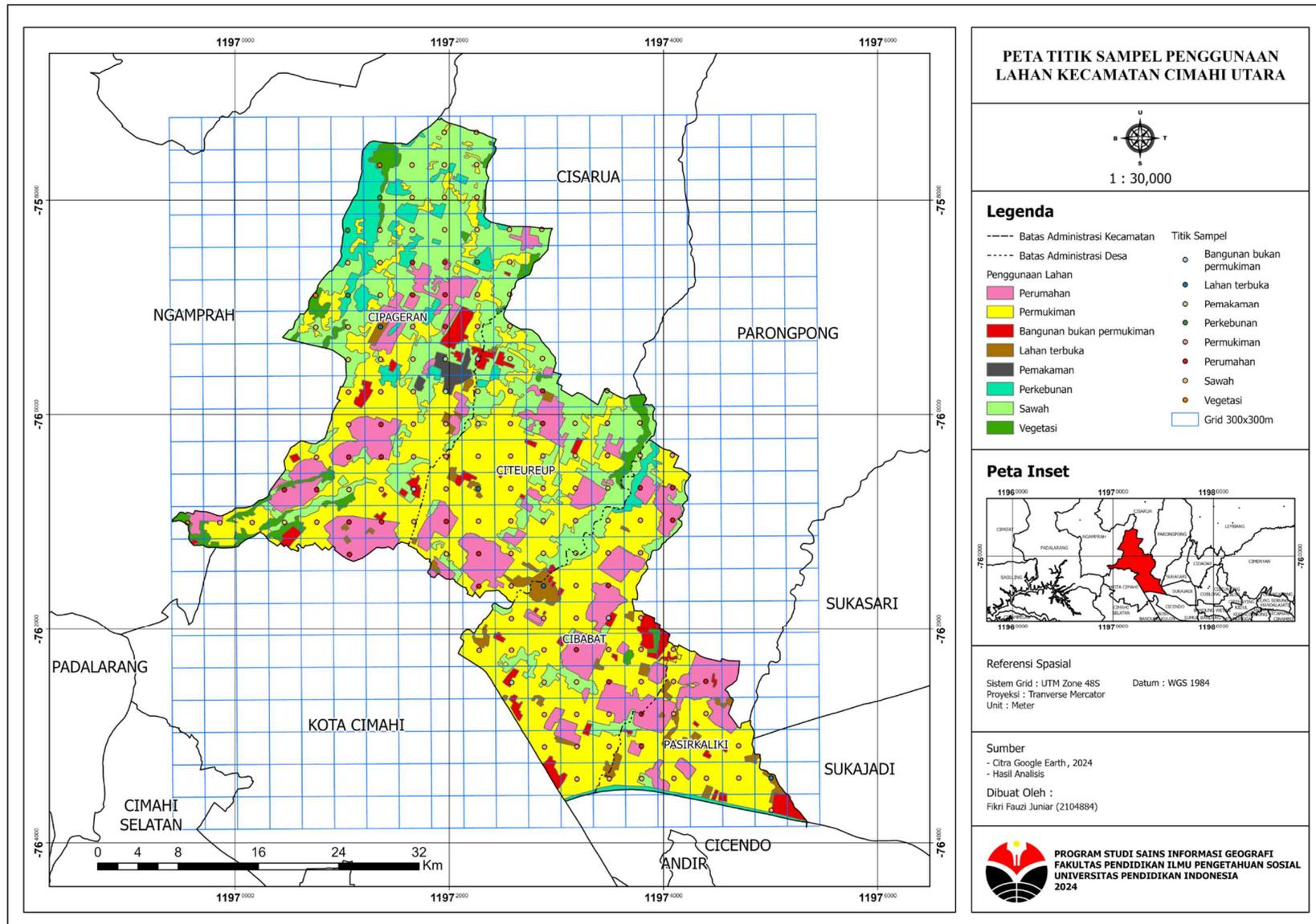
3.5.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih untuk mewakili karakteristik populasi secara keseluruhan. Menurut (Sugiyono, 2011) sampel adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dalam penelitian ini, teknik random sampling diterapkan sebagai metode pengambilan sampel. Teknik ini menggunakan pendekatan random atau pengambilan sampel yang acak. Dengan syarat daftar populasi yang lengkap dan akurat tersedia, teknik ini dapat menghasilkan sampel yang representatif dan tidak bias.

Pendekatan digunakan grid untuk memperoleh data yang representatif dari populasi. Metode grid dipilih karena memungkinkan penentuan titik sampel secara acak dalam setiap sel grid, dengan jarak antar titik yang sama (Fehmi & Bartolome, 2001). Hal ini sangat sesuai dalam penelitian ini yang menggunakan random sampling. Dengan membentuk kerangka sampel terlebih dahulu, peneliti dapat memastikan bahwa setiap bagian dari area penelitian memiliki peluang yang sama untuk dipilih sebagai titik sampel. Untuk menerapkan metode grid, peneliti menggunakan peta dengan skala 1:30.000 sebagai acuan. Setiap grid atau sel satuan pada peta memiliki jarak 300x300 meter. Titik sampel kemudian ditentukan secara sistematis pada posisi tengah dalam setiap grid. Jumlah total titik sampel yang diperoleh dari metode ini adalah sebanyak 156 titik. Dengan menggunakan metode ini, peneliti berharap dapat memperoleh data yang akurat dan reliabel dari seluruh area penelitian.

Pilihan metode grid dalam penelitian ini memberikan kontrol penuh terhadap distribusi titik sampel yang sangat penting untuk memastikan cakupan area penelitian yang diinginkan. Dengan menggunakan metode ini, peneliti dapat secara sistematis menentukan lokasi pengambilan sampel, sehingga setiap titik sampel terdistribusi secara merata di seluruh area yang diteliti (Danoedoro, 2015). Hal ini tidak hanya meningkatkan representativitas sampel, tetapi juga memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi pola atau tren yang mungkin tidak terlihat jika pengambilan sampel dilakukan secara acak. Jarak yang konsisten antar titik sampel juga berkontribusi pada pengumpulan data yang lebih akurat dan dapat

diandalkan. Dengan memastikan bahwa setiap titik sampel memiliki jarak yang sama, peneliti dapat mengurangi potensi bias yang mungkin muncul akibat pemilihan lokasi yang tidak merata (Mahendra, 2024). Hal ini sangat penting dalam penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan temuan yang valid dan dapat digeneralisasi ke populasi yang lebih luas. Selain itu, metode grid terbukti efisien dalam hal waktu dan sumber daya, terutama ketika diterapkan pada area penelitian yang luas. Dengan pendekatan ini, peneliti dapat merencanakan dan melaksanakan pengambilan sampel dengan lebih terstruktur, sehingga mengurangi waktu yang diperlukan untuk menjelajahi area penelitian.



Gambar 3.2 Peta Titik Sampel. Sumber : Hasil Analisis (2024)

Fikri Fauzi Juniar, 2025

PREDIKSI PERKEMBANGAN KESESUAIAN PERUMAHAN DI KECAMATAN CIMAHI UTARA MENGGUNAKAN CELLULAR AUTOMATA-ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (CA-ANN)

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

3.6 Variabel Penelitian

Menurut (Arikunto, 2010) variabel penelitian adalah konsep yang mempunyai variasi nilai yang dapat diukur, diamati, atau diperoleh dengan cara lain oleh peneliti.

Berikut adalah beberapa variabel penelitian ini :

Tabel 3.4 Variabel Penelitian

Variabel Penelitian	Indikator	Sub Indikator
Perumahan	Kesesuaian Lahan Perumahan	Jarak ke Jalan Utama
		Kemiringan Lereng / <i>Slope</i>
		Jenis Tanah
		Kerentanan Gerakan Tanah
		Curah Hujan
	Prediksi Perkembangan Perumahan	Perkembangan Lahan dan Kesesuaian Lahan Perumahan

3.7 Tahapan Penelitian

3.7.1 Pra Penelitian

Langkah awal dalam penelitian di Kecamatan Cimahi Utara, dengan memanfaatkan citra Google Earth tahun 2013, 2019, dan 2024, adalah tahap pra penelitian yang melibatkan persiapan berikut:

- 1) Menentukan obyek penelitian dan menganalisis isu yang relevan dengan tujuan penelitian.
- 2) Menentukan tema permasalahan yang akan diteliti berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah.
- 3) Mencari sumber literatur yang berkaitan dengan obyek, isu, dan tema penelitian dari berbagai media.
- 4) Menyusun usulan penelitian dalam bentuk tulisan ilmiah yang memuat hal-hal penting seperti judul, abstrak, kata kunci, pendahuluan, metode, hasil, pembahasan, kesimpulan, dan daftar pustaka.

3.7.2 Tahap Penelitian

Setelah persiapan, penelitian dilanjutkan dengan pengumpulan dan pengolahan data menggunakan citra Google Earth tahun 2013, 2019, dan 2024 di Kecamatan Cimahi Utara. Rincian tahap penelitian sebagai berikut:

- 1) Pengumpulan Data: Mengumpulkan sumber data yang diperlukan untuk penelitian.
- 2) Pengolahan Data: Data yang terkumpul diolah, termasuk simulasi model dalam dua tahap. Tahap pertama menghasilkan estimasi penggunaan lahan di Kecamatan Cimahi Utara tahun 2024 dengan mensimulasikan perubahan penutup lahan tahun 2013 dan 2019. Tahap kedua melibatkan hasil penutup lahan perbandingan perubahan pada tahun 2013 dan 2019, dan 2024 lalu menambahkan parameter parameter fisik seperti kemiringan lereng, jenis tanah, dan drainase menggunakan analisis perubahan untuk menghasilkan simulasi prediksi lahan yang sesuai untuk perumahan tahun 2029.

3.7.3 Uji Akurasi

Dalam penelitian ini, keakuratan diuji melalui perbandingan antara hasil simulasi estimasi penutup lahan tahun 2024 dengan data aktual penutup lahan pada tahun 2024 menggunakan alat evaluasi yang dikenal sebagai Matrix Confusion. Penerapan Matrix Confusion dimaksudkan untuk mengevaluasi sejauh mana kesesuaian hasil simulasi tersebut, baik dalam aspek luas maupun penyebaran spasialnya. Apabila hasil evaluasi dianggap memenuhi standar, proses pemodelan untuk memprediksi penutup lahan pada tahun 2029 dapat dilanjutkan. Sebagai langkah verifikasi tambahan, peneliti memanfaatkan indeks kappa untuk menguji akurasi secara langsung di lapangan. Kesesuaian data dianggap memadai jika nilai indeks kappa melebihi 80%, menandakan bahwa data yang digunakan dapat diandalkan dan memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

3.7.4 Tahap Analisis Data

Data yang dianalisis adalah data penggunaan lahan perumahan di Kecamatan Cimahi Utara pada tahun 2013, 2019, dan 2024. Selanjutnya, data tersebut divalidasi dengan menggunakan data lapangan yang dikumpulkan melalui survei dan observasi. Analisis data dilakukan setelah pembuatan peta dan validasi di lapangan, kemudian data dianalisis secara spasial melalui interpretasi visual.

Tujuannya adalah menilai keakuratan data hasil pengolahan dan validasi secara memadai atau tidak. Dengan menggunakan analisis spasial, peneliti dapat menggambarkan pola, distribusi, dan tren perubahan penggunaan lahan perumahan di Kecamatan Cimahi Utara, serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya. Selain itu, peneliti juga dapat memprediksi skenario penggunaan lahan perumahan di masa depan, serta mengevaluasi kesesuaian lahan perumahan di Kecamatan Cimahi Utara.

3.7.5 Pasca Penelitian

Tahapan pasca penelitian dalam penelitian ini meliputi analisis data, penyusunan laporan, dan penyajian hasil. Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS dan Cellular Automata Markov (CAM) untuk mengolah data spasial penggunaan lahan perumahan di wilayah Kecamatan Cimahi Utara. Penyusunan laporan dilakukan dengan mengikuti pedoman penulisan ilmiah yang berlaku di institusi peneliti. Penyajian hasil dilakukan dengan menggunakan media visual seperti peta, grafik, dan tabel untuk menunjukkan perubahan dan prediksi penggunaan lahan perumahan di wilayah Kecamatan Cimahi Utara. Tahapan pasca penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan luaran penelitian yang valid, reliabel, dan bermanfaat bagi pihak-pihak terkait.

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan melalui berbagai metode yang telah dipilih, antara lain :

3.8.1 Studi Literatur

Menurut (Nazir, 1988), Studi literatur merupakan pengumpulan data melalui Studi Literatur atau Studi Kepustakaan merupakan teknik yang dilakukan dengan melakukan analisis mendalam terhadap buku-buku, literatur, catatan-catatan, dan laporan-laporan yang relevan dengan permasalahan yang sedang dihadapi.

Dalam penelitian geografis, studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis data dari sumber-sumber resmi yang kredibel, seperti lembaga pemerintahan dan institusi penelitian. Sumber-sumber tersebut meliputi peta dan data spasial dari InaGeoportal, informasi kebencanaan dari PVMBG, serta data iklim dan cuaca dari BMKG. Selain itu, penelitian juga dapat mengacu pada

dokumen perencanaan tata ruang, laporan penelitian, serta publikasi akademik terkait.

Setelah memperoleh data dari sumber-sumber tersebut, peneliti harus melakukan analisis secara sistematis dengan membaca, mencatat, dan mengolah informasi yang relevan dengan masalah penelitian. Proses ini mencakup klasifikasi, kategorisasi, serta interpretasi data guna memahami pola dan tren perubahan penggunaan lahan. Peneliti juga harus memastikan keakuratan dan keterkaitan data dengan topik penelitian serta menyusun daftar pustaka sesuai dengan kaidah akademik yang berlaku.

3.8.2 Observasi

Observasi penelitian adalah suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat secara sistematis dan terarah terhadap gejala pada objek penelitian. Teknik ini dapat digunakan untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat, valid, dan relevan tentang suatu fenomena, peristiwa, atau kegiatan yang sedang diteliti. Observasi langsung dilakukan dengan survei lapangan untuk mengidentifikasi kondisi aktual penggunaan lahan serta faktor-faktor yang mempengaruhi kesesuaiannya untuk perumahan. Sementara itu, observasi tidak langsung dilakukan melalui analisis data sekunder, seperti citra satelit, dokumen perencanaan tata ruang, laporan penggunaan lahan, dan data terkait lainnya yang diperoleh dari berbagai sumber. Pendekatan ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang lebih akurat, valid, dan relevan dalam memahami dinamika perubahan lahan serta memprediksi pola perkembangan perumahan di wilayah tersebut.

3.9 Teknik Analisis Data

Menurut (Kaelan, 2012) Teknik analisis data adalah cara yang digunakan berkenaan dengan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah dan pengujian hipotesis yang diajukan dalam penelitian. Sementara itu pengertian teknik analisis data menurut para ahli lainnya seperti Patton adalah suatu proses mengatur urutan data, mengorganisasikannya ke dalam suatu pola, kategori, dan satuan uraian dasar. Berikut merupakan teknik analisis data dalam penelitian ini :

3.9.1 Pemetaan Penggunaan Lahan Tahun 2013, 2019, 2024

Pemetaan penggunaan lahan adalah proses mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis-jenis lahan berdasarkan karakteristik fisik, biologis, dan sosial-ekonomi yang terdapat pada suatu wilayah. Penggunaan lahan dapat berubah seiring dengan perkembangan manusia dan lingkungan. Salah satu cara untuk memetakan perubahan penggunaan lahan adalah dengan menggunakan citra satelit yang memiliki resolusi temporal yang tinggi, seperti citra Google Earth.

Metode yang dapat digunakan untuk memetakan perubahan penggunaan lahan adalah dengan melalui interpretasi dan digitasi citra satelit. Interpretasi visual dilakukan dengan mengamati secara langsung ciri-ciri khas dari setiap jenis tutupan lahan pada citra, seperti warna, tekstur, bentuk, ukuran, dan pola spasial. Proses ini dapat dilakukan secara manual atau menggunakan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG). Keunggulan metode ini adalah kemampuannya untuk menghasilkan data spasial yang akurat dan *up-to-date* mengenai perubahan penggunaan lahan dalam skala yang luas. Selain itu, citra satelit juga dapat memberikan informasi temporal yang memungkinkan kita untuk melacak perubahan penggunaan lahan dari waktu ke waktu.

3.9.2 Pemetaan Kesesuaian Lahan untuk Perumahan

Pemetaan ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengukur variabel-variabel yang berpengaruh terhadap kecocokan lahan untuk penggunaan perumahan. Variabel-variabel tersebut antara lain adalah jenis tanah, jarak ke jalan utama, jenis tanah, curah hujan, dan kemiringan lereng. Jenis tanah menunjukkan sifat fisik dan kimia tanah yang berkaitan dengan daya dukung, retensi hara, dan toksisitas lahan. Jarak ke jalan utama menunjukkan aksesibilitas lahan terhadap sarana transportasi yang berkaitan dengan biaya dan waktu perjalanan. Jarak ke pusat kegiatan menunjukkan keterhubungan lahan terhadap pusat-pusat pelayanan publik, sosial, dan ekonomi yang berkaitan dengan ketersediaan fasilitas dan peluang kerja. Kemiringan lereng menunjukkan sudut kemiringan lahan yang berkaitan dengan bahaya erosi dan stabilitas lahan. Metode yang digunakan untuk membuat peta kesesuaian lahan untuk perumahan adalah analisis SIG (Sistem Informasi Geografis) dengan pendekatan skoring dan *overlay*. Proses ini dimulai dengan menetapkan tujuan utama analisis, yaitu untuk menentukan kesesuaian

lahan bagi pengembangan perumahan, yang akan menjadi panduan dalam seluruh proses analisis (Nurfikasari & Yuliani, 2021). Selanjutnya, kriteria yang mempengaruhi kesesuaian lahan diidentifikasi, mencakup aksesibilitas, jenis tanah, kondisi lingkungan, dan curah hujan. Setiap kriteria dinilai menggunakan skala penilaian yang telah ditentukan dari 1 hingga 5, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kepentingan yang lebih besar. Bobot yang dihasilkan dari penilaian ini digunakan untuk mengintegrasikan informasi dari berbagai kriteria. Setelah bobot ditentukan, langkah selanjutnya adalah melakukan *overlay* peta, di mana peta dari setiap kriteria yang telah dinilai di-*overlay* untuk menghasilkan peta kesesuaian lahan. Setiap lokasi akan mendapatkan skor kesesuaian berdasarkan kombinasi dari semua kriteria yang telah ditetapkan, memungkinkan analisis spasial yang lebih mendalam dan visualisasi interaksi antar kriteria.

Hasil akhir dari proses ini adalah peta kesesuaian lahan yang menunjukkan area yang paling sesuai untuk pengembangan perumahan, memberikan informasi yang jelas dan terperinci mengenai lokasi-lokasi dengan potensi terbaik. Setelah peta kesesuaian lahan dihasilkan, langkah penting berikutnya adalah melakukan validasi terhadap hasil analisis, yang dapat dilakukan dengan membandingkan hasil peta dengan data lapangan atau masukan dari pemangku kepentingan. Jika diperlukan, revisi dapat dilakukan untuk meningkatkan akurasi peta. Dengan menggunakan metode GIS dan *overlay*, analisis ini tidak hanya memberikan hasil yang lebih akurat, tetapi juga memungkinkan visualisasi yang lebih baik dari data spasial. Pendekatan ini memudahkan pengambilan keputusan dalam perencanaan pengembangan perumahan dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik daerah yang dianalisis, sehingga memberikan fleksibilitas dalam perencanaan tata ruang.

Tabel 3.5 Skoring Kemiringan Lereng

Keterangan	Kemiringan (%)	Nilai	Skor (bobot x nilai)
Datar	0 – 8	5	1.5
Landai	8 - 15	4	1.2
Agak Curam	15 - 25	3	0.9
Curam	25 - 45	2	0.6
Sangat Curam	> 45	1	0.3

Sumber : (Nurfikasari, 2021)

Tabel 3.6 Skoring Curah Hujan

Curah Hujan	Nilai	Skor (bobot x nilai)
<1500	5	0.5
1501 – 2000	4	0.4
2001 – 2500	3	0.3
2501 – 3000	2	0.2
>3000	1	0.1

Sumber : (Nurfikasari, 2021)

Tabel 3.7 Skoring Kerentanan Gerakan Tanah

Kerentanan	Nilai	Skor (bobot x nilai)
Rendah	5	1
Menengah	3	0.6
Tinggi	2	0.4
Sangat Tinggi	1	0.2

Sumber : (Nurfikasari, 2021)

Tabel 3.8 Skoring Akses Jalan Utama

Akses ke jalan utama	Nilai	Skor (bobot x nilai)
Jarak 0 - 300m	5	1
Jarak 300 - 500m	3	0.6
500 - 800m	2	0.4
800 – 1000m	1	0.2

Sumber : (Nurfikasari, 2021)

Tabel 3.9 Skoring Jenis Tanah

Jenis Tanah	Nilai	Skor (bobot x nilai)
Aluvial, Tanah Glei, Planosol, Hidromorf Kelabu, Laterit Air Tanah	5	1
Latosol	4	0.6
Brown Forest Soil, Non Calsic Brown, Mediteran	3	0.4
Andosol, Laterit, Grumosol, Pedsol, Pedsolit	2	0.2
Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	1	0.1

Sumber : (Nurfikasari, 2021)

Fikri Fauzi Juniar, 2025

**PREDIKSI PERKEMBANGAN KESESUAIAN PERUMAHAN DI KECAMATAN CIMAHU UTARA
MENGUNAKAN CELLULAR AUTOMATA-ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (CA-ANN)**

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

Tabel 3.10 Bobot Kesesuaian Lahan untuk Perumahan

Parameter	Bobot (%)
Kemiringan Lereng	30
Curah Hujan	10
Gerakan Tanah	20
Akses Jalan Utama	20
Jenis Tanah	20

Sumber : (Nurfikasari, 2021)

3.9.3 Uji Akurasi

Pengujian ketepatan hasil klasifikasi bertujuan untuk menilai keadaan lapangan dan jenis tutupan atau penggunaan lahan di daerah studi. Selanjutnya, hasil tersebut divalidasi dengan menguji akurasi di lapangan dengan data citra. Titik pengamatan diperoleh melalui beberapa representasi tipe tutupan atau penggunaan lahan di wilayah studi dan ditandai menggunakan perangkat lunak pemetaan *Avenza Maps*.

Metode yang digunakan untuk mengukur ketepatan hasil klasifikasi adalah dengan membuat matriks kesalahan atau matriks konfusi, yang merupakan estimasi setiap kesalahan pada setiap gambaran tutupan atau penggunaan lahan hasil dari proses klasifikasi citra.

Tabel 3.11 Tabel Koefisien kesesuaian index kappa

Kappa	<i>Poor</i>	<i>Slight</i>	<i>Fair</i>	<i>Moderate</i>	<i>Substantial</i>	<i>Almost Perfect</i>
	0.0	0.20	0.40	0.60	0.80	1.0

Sumber: (Viera & Garrett, 2005)

Koefisien Kappa sangat mempertimbangkan beberapa akurasi seperti akurasi pembuat (*producer's accuracy / omission error*) dan akurasi pengguna (*user's accuracy / commission error*) yang didasarkan pada konsistensi evaluasi dan diperoleh melalui matriks kesalahan atau confusion matrix (Rahman et al., 2014).

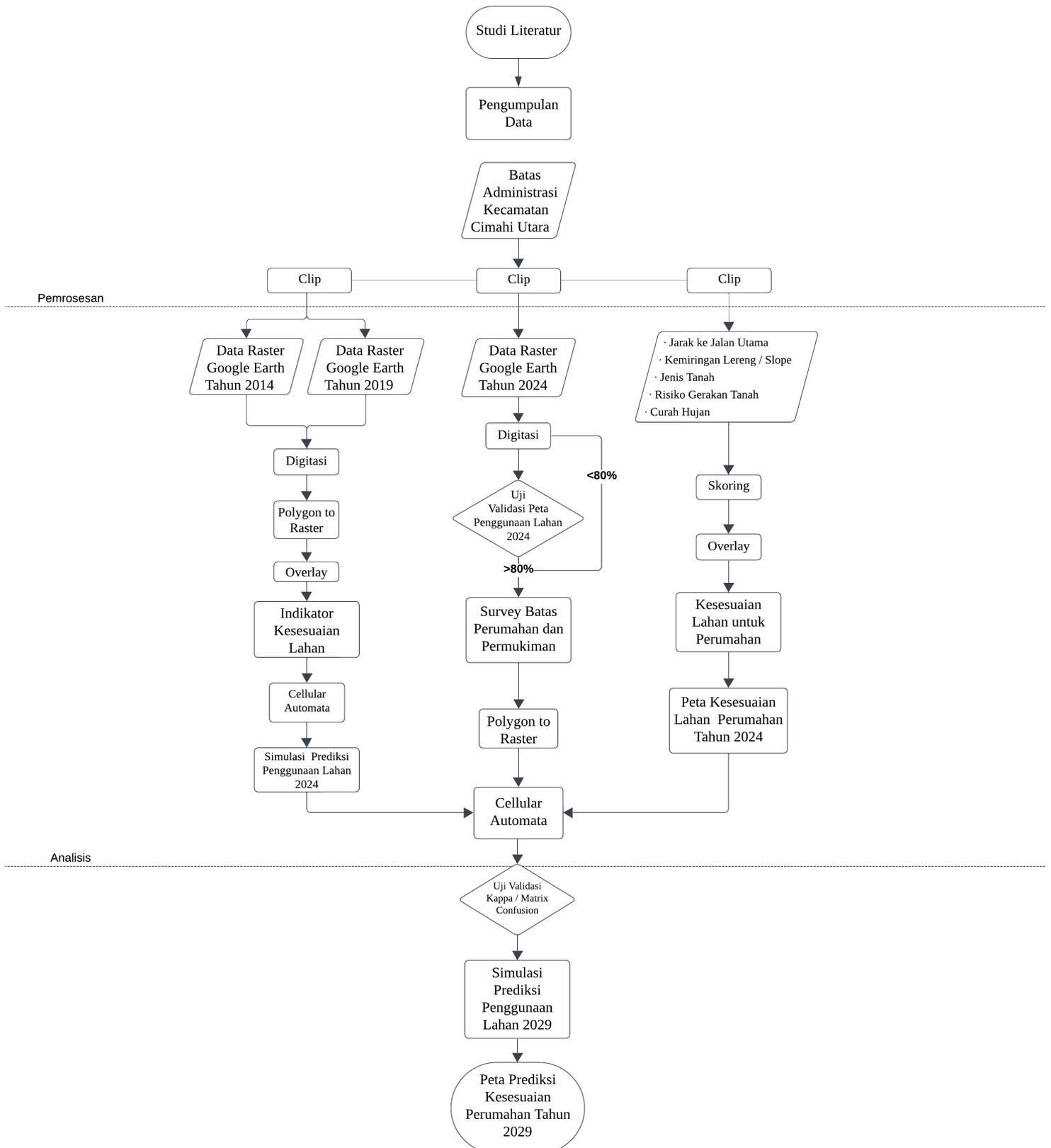
3.9.4 Prediksi Lahan yang Sesuai Untuk Perumahan Tahun 2029

Metode Markov Chain dan Cellular Automata dapat digunakan untuk memprediksi penggunaan lahan tahun 2029 dengan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan di wilayah penelitian. Pada penelitian ini, dilakukan juga pencocokan peta dari hasil simulasi penggunaan lahan tahun 2029 dengan hasil peta kesesuaian lahan untuk perumahan. Perbandingan ini memungkinkan identifikasi area yang memiliki potensi deviasi

dari rencana tata ruang dan membantu pengambilan keputusan terkait kebijakan penggunaan lahan.

Penelitian ini juga menggunakan data faktor pendorong berupa jarak ke jalan utama dan kemiringan lereng yang diolah dengan fitur Euclidean Distance untuk mengukur jarak antara objek-objek. Penggabungan Markov Chain dan Cellular Automata memungkinkan peneliti untuk memprediksi perubahan penggunaan lahan secara spasial dan temporal. Markov Chain memprediksi probabilitas perubahan, sedangkan Cellular Automata mensimulasikan pola spasial perubahan tersebut. Kombinasi ini menghasilkan prediksi yang lebih akurat dan informatif dibandingkan dengan menggunakan model tunggal. Penelitian ini juga menggunakan data faktor pendorong, seperti jarak ke jalan utama dan kemiringan lereng, untuk meningkatkan akurasi prediksi. Data ini diolah dengan fitur Euclidean Distance untuk mengukur jarak antara objek-objek. Faktor-faktor ini dapat memengaruhi kemungkinan perubahan penggunaan lahan di suatu lokasi.

3.10 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian. Sumber : Hasil Analisis

Fikri Fauzi Juniar, 2025

PREDIKSI PERKEMBANGAN KESESUAIAN PERUMAHAN DI KECAMATAN CIMAHU UTARA MENGGUNAKAN CELLULAR AUTOMATA-ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (CA-ANN)

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