

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Metodologi Penelitian**

Metodologi penelitian menurut Nawawi (1994) adalah suatu ilmu mengenai metode dan jika disusun akan menjadi metodologi penelitian, yang kemudian diartikan sebagai ilmu tentang metode yang dapat dipergunakan dalam melakukan kegiatan penelitian. Metodologi penelitian juga dapat diartikan sebagai ilmu untuk mengungkapkan dan menerangkan gejala-gejala alam dan gejala-gejala sosial dalam kehidupan manusia, dengan mempergunakan prosedur kerja yang sistematis, teratur, tertib dan dapat dipergunakan secara ilmiah. Metodologi penelitian ini berperan sebagai langkah-langkah penyelesaian dari suatu permasalahan yang diangkat. Untuk mengetahui perubahan penutup lahan terhadap suhu permukaan lahan (*Land Surface Temperature*) dapat menggunakan kombinasi dari metode penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografi.

Metode penginderaan jauh adalah metode untuk memperoleh data dengan menggunakan wahana yang berada pada ketinggian untuk memperoleh data mengenai permukaan bumi. Metode Sistem Informasi Geografis memungkinkan untuk melakukan pengelolaan, penganalisisan serta penyajian dari data penginderaan jauh. Pada metode penginderaan jauh digunakan teknik interpretasi secara digital untuk memperoleh penutup lahan di Kota Jakarta Timur. Adapun Sistem Informasi Geografi dapat membantu dalam mengekstraksi suhu permukaan lahan dari data penginderaan jauh, melakukan analisis perubahan penutup lahan, serta sebagai alat melakukan digitasi on screen untuk mengubah data raster menjadi data vektor (titik, garis, dan poligon).

Metode penelitian ini dilakukan dengan metode kuantitatif dengan pendekatan penginderaan jauh. Metode kuantitatif diartikan sebagai suatu proses untuk menemukan pengetahuan yang menggunakan data dalam bentuk angka sebagai alat untuk melakukan analisis keterangan terkait apa yang ingin diketahui (Kasiram, 2010). Sedangkan, jenis dari penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dilakukan untuk meneliti suatu

keadaan maupun kondisi yang kemudian akan dipaparkan dalam bentuk laporan penelitian dengan apa adanya (Arikunto, 1988). Perancangan penelitian ditujukan untuk mengetahui tingkat hubungan beberapa variabel berbeda dalam suatu populasi atau mengetahui ada tidaknya hubungan antara beberapa variabel tersebut. Penelitian kuantitatif deskriptif ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari perubahan penutup lahan terhadap perubahan suhu permukaan di Kota Jakarta Timur dan prediksinya pada tahun 2030.

## **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

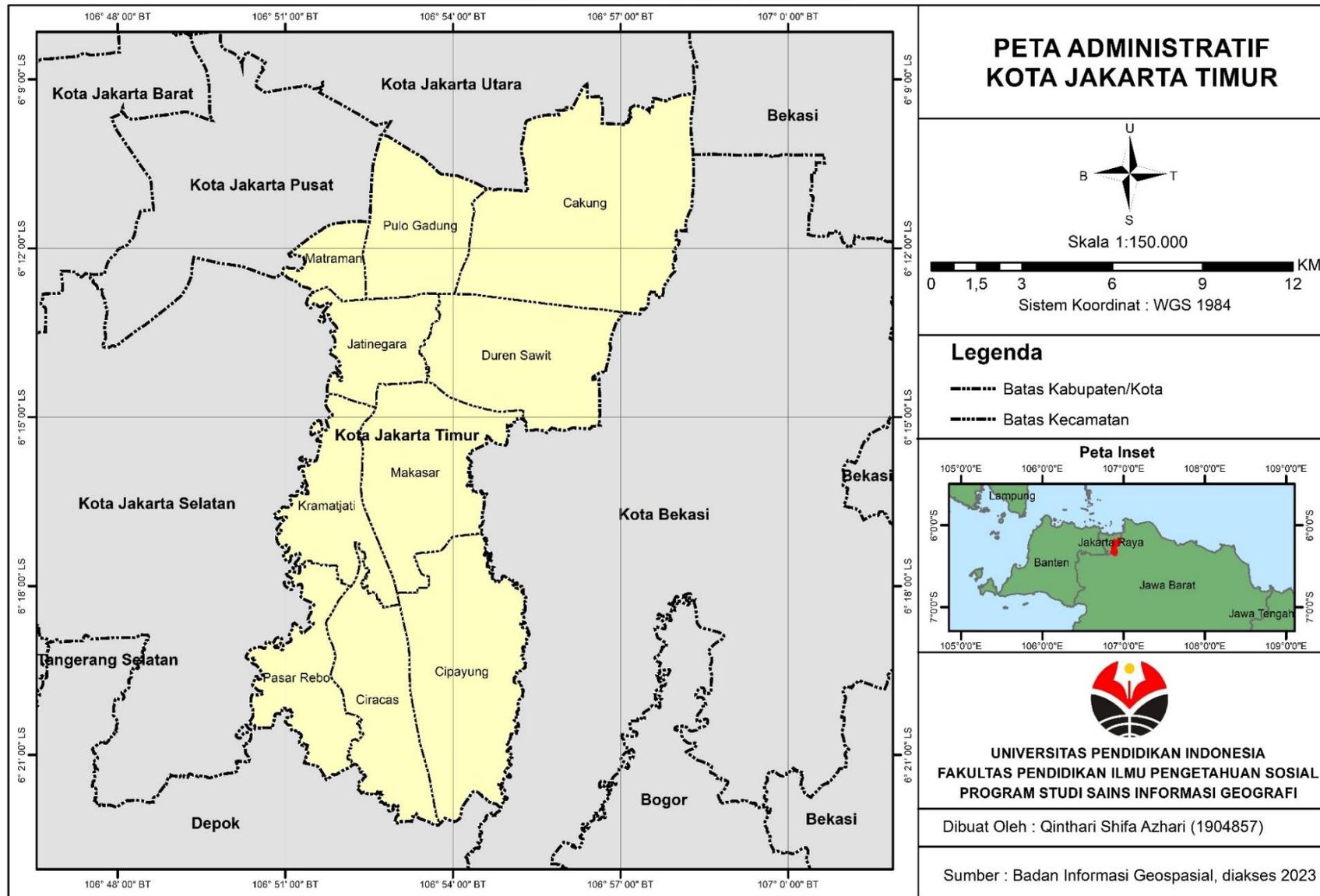
### **3.2.1 Lokasi Penelitian**

Kota Jakarta Timur merupakan salah satu kota administrasi yang berada di Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta (DKI Jakarta). Secara astronomis, Kota ini terletak pada  $06^{\circ}10'37''$  Lintang Selatan dan  $106^{\circ}49'35''$  Bujur Timur. Secara administratif, luas wilayah Kota Administrasi Jakarta Timur mencapai  $188,03 \text{ km}^2$  atau sekitar 27,86% dari wilayah Provinsi DKI yang memiliki luas total  $662,33 \text{ km}^2$ . Kota Administrasi Jakarta Timur terbagi dalam 10 (sepuluh) wilayah kecamatan yang terdiri dari: Pasar Rebo, Ciracas, Cipayang, Makasar, Kramat Jati, Jatinegara, Duren Sawit, Cakung, Pulogadung, dan Matraman (BPS, 2022). Adapun, secara geografis Kota Administrasi dibatasi oleh:

- a. Sebelah Utara, berbatasan dengan Kota Jakarta Utara dan Jakarta Pusat
- b. Sebelah Selatan, berbatasan dengan Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat
- c. Sebelah Timur, berbatasan dengan Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat
- d. Sebelah Barat, berbatasan dengan Kota Jakarta Selatan

Kota Jakarta Timur merupakan kota administrasi terluas dengan jumlah penduduk terbanyak di Provinsi DKI Jakarta. Jumlah penduduk wilayah ini terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Peningkatan jumlah penduduk ini dapat mendorong terjadinya perubahan penutup lahan sebagai akibat dari peningkatan kebutuhan terhadap lahan untuk membangun dan berdampak pada berkurangnya ruang terbuka hijau atau lahan bervegetasi. Peneliti ingin melihat apakah pengaruh perubahan fisik kota dapat mempengaruhi kondisi alam sekitar khususnya suhu permukaan.

Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian



Sumber: Penelitian 2023

Qinthari Shifa Azhari, 2024

*PENGARUH PERUBAHAN PENUTUP LAHAN TERHADAP LAND SURFACE TEMPERATURE BESERTA PREDIKSINYA PADA TAHUN 2030 MENGGUNAKAN CITRA SATELIT DI KOTA JAKARTA TIMUR*

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

**3.2.1 Waktu Penelitian**

**Tabel 3.1 Waktu Pelaksanaan Penelitian**

No	Jenis Kegiatan	Tahun 2022												Tahun 2023													
		Bulan												Oktober				November				Desember					
		Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Jul	Agu	Sep	1	2	3	4	1	2	3	4	1
1	Pra Penelitian																										
	a. Identifikasi Masalah	■																									
	b. Menentukan Judul Penelitian	■	■																								
	c. Studi Literatur	■	■	■																							
	d. Menyusun Proposal			■	■																						
2	Penelitian																										
	a. Pengumpulan Data Sekunder					■	■	■	■	■	■	■															
	b. Pengolahan Data									■	■	■	■	■	■	■											
	c. Pembuatan Peta												■	■	■	■											
	d. Validasi Lapangan																■										
3	Pasca Penelitian																										
	a. Penyusunan Laporan Akhir																	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

### 3.3 Populasi dan Sampel

#### 3.3.1 Populasi

Sinaga (2014) menyatakan “populasi yaitu objek penelitian secara keseluruhan yang merupakan representasi karakteristik tertentu dalam suatu penelitian, baik berupa makhluk hidup, benda, gejala maupun peristiwa yang merupakan sumber data penelitian”. Sedangkan, Djarwanto & Subagyo (2005) menyebutkan bahwa “populasi yakni jumlah dari keseluruhan objek (satuan-satuan atau individu-individu) yang hendak diprediksi karakteristiknya”. Populasi juga dapat diartikan sebagai objek yang diteliti secara menyeluruh (universum) (Hernaeny, 2021).

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka populasi yang digunakan pada penelitian ini yaitu mencakup keseluruhan wilayah Kota Jakarta Timur yang merupakan lokasi dilakukannya penelitian, dengan total luas wilayah sebesar 184,54 km<sup>2</sup> yang terbagi menjadi 10 (sepuluh) kecamatan yang terdiri dari: Pasar Rebo, Ciracas, Cipayung, Makasar, Kramat Jati, Jatinegara, Duren Sawit, Cakung, Pulogadung, dan Matraman (BPS, 2022).

**Tabel 3.2 Populasi Penelitian**

No	Kecamatan di Kota Jakarta Timur	Luasan (km <sup>2</sup> )
1.	Pasar Rebo	12,72
2.	Ciracas	16,71
3.	Cipayung	27,48
4.	Makasar	21,53
5.	Kramat Jati	13,18
6.	Jatinegara	10,33
7.	Duren Sawit	21,83
8.	Cakung	40,49
9.	Pulogadung	15,35
10.	Matraman	4,92
<b>Jumlah</b>		<b>184,54</b>

#### 3.3.2 Sampel

Populasi dan sampel menurut Tika (2005), populasi adalah himpunan individu atau objek yang banyaknya terbatas atau tidak terbatas. Sedangkan, sampel atau contoh adalah sebagian dari objek atau individu-individu yang

mewakili suatu populasi. Agar lebih obyektif istilah individu biasanya digunakan dengan istilah ‘objek’. Jika populasi terlalu besar dan tidak memungkinkan bagi peneliti untuk mempelajari seluruh populasi yang disebabkan adanya keterbatasan biaya, waktu, dan tenaga, maka peneliti dapat melakukan pengambilan sampel dari populasi tersebut. Untuk mengetahui jumlah sampel minimal yang perlu diambil dapat dilakukan perhitungan dengan rumus slovin menggunakan persamaan berikut:

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

Keterangan:

n = Jumlah sampel minimal

N = Jumlah populasi

e = persen batas kesalahan maksimal dalam pengambilan sampel yang dapat ditoleransi atau diinginkan (10%)

Dengan jumlah populasi sebesar 184,54 Ha maka perhitungan penentuan sampelnya yaitu sebagai berikut:

$$n = \frac{184,54}{1 + 184,54 (0,10)^2} = \frac{184,54}{2,845} = 64,85 \approx 65 \text{ unit sampel}$$

Menurut perhitungan diatas, maka diperoleh jumlah sampel minimal yang dapat diambil sebesar 64,85 sampel atau dapat dibulatkan menjadi 65 sampel. Pada penelitian ini, pengambilan sampel dilakukan untuk validasi lapangan yang berupa jenis penutup lahan dan suhu permukaan yang terdapat di Kota Jakarta Timur yang diambil dengan menggunakan metode *stratified random sampling* (sampel acak berstrata). Metode *stratified random sampling* merupakan pengambilan sampel dengan cara melakukan pengklasifikasian populasi berdasarkan pada ciri geografis tertentu lalu menentukan jumlah sampel dengan sistem pemilihan secara random (acak) (Ramdhan et al., 2021; Tika, 2005). Pada penelitian ini, pemilihan sampel secara acak dilakukan dengan memanfaatkan tools *Accuracy Assessment* pada perangkat lunak Arcgis. Adapun sampel ditentukan berdasarkan sistem klasifikasi penutup lahan yang mewakili populasi, yaitu tujuh (7) kelas penutup lahan yang ditampilkan pada tabel 3.3 berikut ini.

**Tabel 3.3 Sampel Penelitian**

No	Penutup Lahan	Sampel
1	Bangunan Permukiman/Campuran	10
2	Bangunan Bukan-Permukiman	10
3	Tanaman Semusim Lahan Kering	10
4	Tanaman Berasosiasi dengan Bangunan	10
5	Permukaan Diperkeras Bukan Gedung	10
6	Lahan Terbuka	10
7	Tubuh Air	10
<b>Jumlah</b>		<b>70</b>

### 3.4 Variabel Penelitian

Variabel dari suatu penelitian merupakan gejala variabel yang beragam yaitu faktor-faktor yang dapat berubah-ubah atau diubah untuk tujuan penelitian. Variabel penelitian ini perlu ditentukan dan dijelaskan sehingga alur hubungan dua atau lebih variabel dalam penelitian ini dapat dicari dan dianalisis. Pada penelitian ini, variabel yang digunakan terdiri atas dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

Variabel bebas (*independent variable*) atau variabel X merupakan variabel yang diperkirakan sebagai penyebab munculnya variabel terikat yang diduga sebagai akibatnya. Sedangkan, variabel terikat (*dependent variable*) atau variabel Y merupakan variabel (akibat) yang dipradugakan mengikuti perubahan dari variabel-variabel bebas. Kedua variabel penelitian tersebut menjadi kerangka acuan pengambilan data di lapangan dengan beberapa indikator. Adapun variabel dan indikator dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

**Tabel 3.4 Variabel dan Indikator Penelitian**

Rumusan Masalah	Variabel Penelitian	Indikator Penelitian
Perubahan Penutup Lahan Tahun 2013 dan 2023	X Penutup lahan	Jenis penutup lahan
Perubahan Suhu Permukaan Lahan Tahun 2013 dan 2023	Y Suhu permukaan lahan	Nilai suhu permukaan lahan

Sumber: Hasil Analisis Peneliti (2023)

### 3.5 Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan pemaparan mengenai tahapan penelitian secara terstruktur yang akan dilakukan oleh peneliti dalam proses pelaksanaan penelitian.

#### 3.5.1 Pra Penelitian

Pada tahapan ini adalah tahap awal sebagai gambaran dalam langkah penelitian. Pada tahap pra penelitian, peneliti melakukan persiapan sebagai berikut:

1. Menentukan objek penelitian dan menganalisis isu
2. Menentukan tema permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian
3. Melakukan pengkajian literatur ilmiah
4. Menjabarkan usulan penelitian melalui tulisan ilmiah yang sistematis

#### 3.5.2 Penelitian

Pada tahapan ini, peneliti melakukan pengumpulan data, pengolahan data, dan analisis data. Data yang diperoleh akan diolah berdasarkan hasil pengkajian literatur yang telah dilakukan. Penjabaran dari setiap tahapan yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut :

1. Tahap Pengumpulan data

Pengumpulan data merupakan suatu proses pencarian data yang valid dalam metode ilmiah dengan menggunakan prosedur yang sistematis dan logis untuk kebutuhan analisis dan pembahasan dari suatu penelitian sehingga dapat diperoleh kesimpulan dari suatu permasalahan penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu teknik pengumpulan data primer dan sekunder. Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui studi literatur dari berbagai sumber seperti jurnal ilmiah, buku, laporan, maupun publikasi pemerintah yang berkaitan dengan topik penelitian sehingga dapat memberikan gambaran penelitian secara luas. Adapun data sekunder yang dikumpulkan meliputi peta Peta RTRW Kota Jakarta Timur, dan beberapa data statistik. Data primer dikumpulkan melalui observasi lapangan atau pengumpulan data langsung dari sumbernya seperti mengukur suhu permukaan lahan dan jenis penutup lahannya. Selain itu, diperoleh juga citra satelit Landsat 8 wilayah Kota Jakarta Timur dari website USGS.

## 2. Tahap pengolahan data

Setelah dilakukan pengumpulan data, tahap selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data primer maupun sekunder yang telah terkumpul. Perlu dipastikan bahwa data yang diperoleh sesuai dengan kebutuhan penelitian dengan melakukan tabulasi data. Adapun tabulasi data berupa tabel hasil pengolahan data seperti klasifikasi jenis penutup lahan maupun suhu permukaan lahan dari data citra penginderaan jauh. Selain itu, dilakukan konversi data raster berupa peta pola ruang menjadi data vektor dengan teknik digitasi on screen lalu pola ruang akan direklasifikasi ke dalam kelas penutup lahan.

## 3. Tahap Uji Akurasi dan Analisis Data

Setelah pengolahan data, diperlukan uji validasi untuk melihat nilai akurasi dari hasil dari pengolahan data. Uji Akurasi dilakukan dengan menggunakan data sampel jenis penutup lahan dan suhu permukaan yang diperoleh dari observasi lapangan untuk keperluan validasi data hasil pengolahan citra. Setelah itu, dilakukan analisis data untuk mengetahui perubahan penutup lahan dan suhu permukaan lahan melalui perhitungan luasan pada setiap kelas lalu dibandingkan berdasarkan tahunnya. Untuk mengetahui pengaruh penutup lahan terhadap *Land Surface Temperature* dengan menggunakan analisis regresi linear sederhana. Sedangkan, untuk prediksi suhu permukaan, digunakan data prediksi penutup lahan 2030 yang diperoleh dari pengolahan menggunakan *Land Change Modeler* (LCM) serta data *Land Surface Temperature* tahun 2013 dan 2023. Adapun perhitungan prediksi suhu permukaan didapatkan dengan menghitung rata-rata perubahan suhu permukaan lahan menurut penutup lahan untuk setiap tahunnya dalam rentang tahun 2013 – 2023.

### 3.5.3 Pasca Penelitian

Hasil penelitian mengenai Analisis Pengaruh Perubahan Penutup Lahan Terhadap *Land Surface Temperature* Menggunakan Citra Satelit Kota Jakarta Timur yang telah dilakukan dapat memberikan kontribusi berupa pengembangan ilmu pengetahuan serta dapat menjadi referensi bagi instansi

pemerintah yang bergerak dibidang pengembangan wilayah.

### 3.6 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.6.1 Alat Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, digunakan alat penelitian berupa perangkat keras dan perangkat lunak. Rincian alat penelitian ditampilkan pada tabel berikut ini.

**Tabel 3.5 Rincian Alat Penelitian**

No.	Jenis	Alat	Spesifikasi	Kegunaan
1.	Perangkat Keras	Laptop	<i>Lenovo IdeaPad</i> Gaming 3: Intel(R) Core (TM) i5-11320H CPU @ 3.20GHz, ~3.19GHz, RAM 8GB, OS Windows 11 64-bit, x64-based processor	Digunakan dalam pengumpulan data, pengolahan data dan melakukan analisis data serta penyusunan laporan
		Handphone	Samsung Galaxy A50 : CPU 2.3GHz dan 1.7 GHz, Kamera 25MP (F1.7), Internal memori 64GB, dan 4GB RAM	Digunakan untuk melakukan dokumentasi di lapangan
		Termometer Inframerah	Laser Digital Infrared Thermo Gun	Digunakan dalam pengambilan data suhu permukaan lahan di lapangan
2.	Perangkat Lunak	Arcgis	Versi 10.8	Digunakan dalam pengolahan data, analisis data, dan pembuatan peta
		ENVI	Versi 5.1	Digunakan dalam koreksi citra
		Microsoft Office	Versi 2021	Melakukan pengolahan data statistik dan penyusunan laporan
		Microsoft Visio	Versi 2019	Digunakan untuk membuat diagram alir
		GPS Essential	Versi 4.4.64	Pengambilan data koordinat penutup lahan dan suhu permukaan lahan

Sumber: Hasil Analisis Peneliti (2023)

### 3.6.2 Bahan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, diperlukan beberapa bahan berupa data primer dan sekunder. Berikut ini merupakan rincian dari bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

**Tabel 3.6 Rincian Bahan Penelitian**

No.	Jenis	Bahan	Spesifikasi data	Sumber Data	Keterangan
1.	Data Primer	Citra Landsat 8 OLI/TIRS	Tahun perekaman 2013 dan 2023	<i>U.S Geological Survey</i>	Digunakan dalam pembuatan peta penutup lahan dan <i>Land Surface Temperature</i>
		Informasi mengenai penutup lahan di lokasi penelitian	Kondisi eksisting di lapangan	Observasi lapangan	Digunakan untuk keperluan uji validasi
		Informasi mengenai suhu permukaan lahan di lokasi penelitian	Kondisi eksisting di lapangan	Observasi lapangan	Digunakan untuk keperluan uji validasi
2.	Data Sekunder	Peta Wilayah Kota Jakarta Timur	Skala 1: 25.000, UTM WGS 1984, Zona UTM 48S, Data Vektor	Badan Informasi Geospasial	Digunakan sebagai acuan batas administratif lokasi penelitian
		Peta Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Jakarta Timur	Tahun 2011-2030	Bappeda DKI Jakarta	Digunakan untuk memvalidasi hasil prediksi

Sumber: Hasil Analisis Peneliti (2023)

### 3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer meliputi data diambil dari lapangan langsung dan hasil pengolahan citra satelit penginderaan jauh, sedangkan data sekunder meliputi studi literatur serta melalui survei ke instansi terkait yang berhubungan dengan kebutuhan data penelitian. Data Primer didapatkan dengan metode penginderaan jauh dengan melakukan pengolahan citra yang diperoleh menggunakan alat berupa perangkat komputer yang telah terunduh perangkat lunak tertentu. Adapun data sekunder diperoleh melalui pengambilan data dari berbagai sumber yang telah ada dengan melakukan kajian ilmiah serta pengambilan data dari

instansi yang berkaitan dengan penelitian. Dalam penelitian ini, untuk mendapatkan data sebagai bahan penelitian digunakan beberapa teknik pengumpulan data, yaitu sebagai berikut:

### 3.7.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber datanya. Data primer ini disebut juga sebagai data asli atau data baru yang memiliki sifat *up to date*. Data primer pada penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu yang berasal dari hasil observasi dan hasil dokumentasi.

- a) Observasi merupakan suatu metode pengumpulan data atau keterangan yang dilakukan dengan melakukan kegiatan pengamatan atau peninjauan secara langsung ke lokasi yang sedang diteliti. Pada penelitian ini, peneliti melakukan kegiatan observasi lapangan untuk memperoleh informasi penutup lahan pada lokasi-lokasi sampel yang telah ditentukan untuk menilai akurasi pengolahan data dari citra landsat 8 Kota Jakarta Timur pada tahun 2023. Selain itu, dilakukan juga pengambilan data lapangan berupa suhu permukaan lahan menggunakan termometer radiasi inframerah dari setiap penutup lahan.
- b) Dokumentasi yaitu teknik dalam mengumpulkan data dengan melakukan penelusuran data-data historis maupun catatan peristiwa di masa lalu dari berbagai dokumen baik berupa tulisan, gambar, statistik, buku, laporan maupun arsip yang relevan dengan penelitian. Pada penelitian ini, studi dokumentasi bertujuan untuk mendapatkan data statistik dan data spasial yang dibutuhkan dalam penelitian. Adapun salah satu data spasial seperti citra satelit Landsat 8 yang digunakan untuk mengetahui adanya perubahan penutup lahan dan suhu permukaan lahan. Selain itu, dilakukan pula dokumentasi pengumpulan data visual mengenai kondisi di lapangan berupa foto titik lokasi sampel.

### 3.7.2 Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang telah dikumpulkan oleh lembaga pengumpul data dan dipublikasikan kepada masyarakat pengguna data yang

umumnya telah disajikan dalam tabel, item, dokumen, maupun kebijakan dari instansi terkait. Data sekunder dapat diperoleh melalui studi literatur maupun instansi terkait Menurut Nazir (1988), studi literatur adalah teknik mengumpulkan data dengan menelaah berbagai literatur seperti buku, jurnal, laporan maupun catatan lainnya yang relevan dengan topik penelitian dan permasalahan yang akan dipecahkan. Studi literatur adalah tahapan penting yang perlu dilakukan oleh peneliti setelah menentukan topik penelitian dan selanjutnya dilakukan kajian yang berhubungan dengan teori dari topik penelitian. Pada proses pengkajian, peneliti juga mengumpulkan berbagai referensi dari literatur yang berkaitan sehingga dapat memperdalam pemahaman mengenai proses penelitian baik teori penelitian maupun metode penelitian yang akan digunakan. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data shapefile (shp.) wilayah Kota Jakarta Timur dari Badan Informasi Geospasial (BIG) dan data berupa arahan pengembangan pola ruang Kota Jakarta Timur yang tertera dalam RTRW Kota Jakarta Timur 2011 – 2030. Arahan pengembangan pola ruang digunakan untuk validasi prediksi penutup lahan pada tahun 2030.

### **3.8 Teknik Analisis Data**

Analisis data adalah suatu tahapan kegiatan pemfokusan, pengabstraksian, pengorganisasian data secara sistematis serta rasional sehingga diperoleh pemecahan permasalahan (Suryana, 2010). Penting dilakukannya pemilihan teknik analisis data yang tepat untuk pengolahan data dan informasi agar dapat menjawab tujuan dari penelitian. Adapun pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan alat seperti seperangkat komputer atau laptop yang dilengkapi dengan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG) berupa software Arcgis 10.8, ENVI, QGIS, Indrisi Selva, Microsoft Office. Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini menggunakan data dari penginderaan jauh berupa data citra Landsat 8 dan data peta administratif Kota Jakarta Timur. Sebelum menganalisis data citra, dilakukan koreksi citra, penajaman maupun pemotongan citra terlebih dahulu, yaitu sebagai berikut:

### 1. Restorasi Citra (*Image Restoring*)

Terdapat perubahan yang dialami oleh citra pada saat perekaman atau pengambilan citra yang oleh satelit yang disebut dengan kesalahan radiometrik. Kesalahan radiometrik ini disebabkan adanya kesalahan perekaman nilai pantulan sinar matahari akibat gangguan atmosfer maupun kesalahan sensor, sehingga perlu dilakukan koreksi radiometrik. Koreksi radiometrik inilah yang bertujuan untuk memperbaiki bias pada nilai digital piksel akibat kesalahan radiometrik tersebut. Salah satu algoritma koreksi radiometrik yang dapat digunakan, yaitu koreksi atmosfer yang mempertimbangkan berbagai parameter atmosfer seperti faktor musim dan kondisi iklim lokasi perekamna citra. Koreksi atmosfer yang dilakukan dengan metode FLAASH pada *software* ENVI 5.1. Program FLAASH mengoreksi citra dengan menekan atau menghilangkan efek uap air, oksigen, karbondioksida, metana, ozon dan hamburan molecular maupun aerosol yang diterapkan pada setiap piksel

### 2. Penajaman Citra (*Image Enhancement*)

Penajaman citra dilakukan agar suatu objek pada citra terlihat lebih tajam dan kontras, sehingga dapat memudahkan interpretasi secara visual. Penajaman dilakukan dengan cara menggabungkan band multispektral pada citra Landsat 8 dengan band 8 Dalam penelitian ini penajaman citra menggunakan teknik Pan-Sharpning (fusi) yang ada pada toolbox perangkat lunak ArcGIS. Kata Pan sendiri ialah pankromatik (Band 8 citra Landsat yang menyiam dengan panjang gelombang visible) dan Sharpen teknik penajaman citra. Pansharpening merupakan penajaman citra yang dilakukan oleh kanal pankromatik dengan citra multispektral (MS) yang memiliki panjang gelombang Blue, Green, Red untuk menghasilkan citra baru yang berwarna dan memiliki resolusi spasial tinggi.

### 3. Pemotongan (subset) wilayah kajian

Pemotongan citra dilakukan sesuai dengan lokasi penelitian yang telah ditentukan berdasarkan pada batas administrasi wilayah Kota Jakarta Timur.

Pemotongan citra dilakukan dengan memotong wilayah yang menjadi objek

penelitian. Citra yang terkoreksi dipotong menggunakan *software* Arcgis dan dengan data shp administratif Kota Jakarta Timur.

#### 4. Analisis Deskriptif

Pada tahap analisis deskriptif dalam penelitian ini dilakukan dengan pembuatan peta penutup lahan dan *Land Surface Temperature* dengan data kedua periode tahun 2013 dan tahun 2023 yang akan digunakan untuk mengetahui pengaruh perubahan penutup lahan terhadap perubahan *Land Surface Temperature*.

##### 3.8.1 Klasifikasi penutup lahan

Untuk menganalisis perubahan, diperlukan data penutup lahan tahun 2013 dan 2023. Data penutup lahan tersebut dapat diperoleh menggunakan data citra satelit melalui proses klasifikasi penutup lahan dengan menggunakan metode klasifikasi terbimbing (klasifikasi *supervised*), yang pada awalnya dilakukan pengambilan sampel dari beberapa area contoh (*training area*) berupa piksel dari citra satelit yang ditetapkan sebagai suatu kelas lahan. Nilai piksel pada daerah contoh akan diterapkan oleh sistem sebagai kunci dalam mengenali piksel lainnya sehingga jika di suatu area terdapat nilai piksel yang serupa maka akan dimasukkan menjadi kelas lahan yang telah ditetapkan tersebut (Utomo et al., 2017). Adapun dalam penelitian ini digunakan klasifikasi *supervised* (terbimbing) yang pada setiap kelas-kelas objek dibagi menurut nilai piksel sampel dari setiap kelasnya.

Klasifikasi penutup lahan dalam penelitian ini dilakukan secara digital menggunakan teknik klasifikasi terbimbing dengan algoritma *Maximum Likelihood Classification* (MLC). *Maximum Likelihood Classification* atau disebut juga dengan klasifikasi kemiripan maksimum merupakan klasifikasi yang memperhitungkan faktor peluang dari suatu piksel ketika akan dikategorikan ke dalam kelas tertentu (Sampurno & Thoriq, 2016). Klasifikasi *Maximum Likelihood*, akan mengkategorikan tiap piksel pada tiap kelas dengan mempertimbangkan nilai probabilitas (peluang) tertinggi (Kosasih, Saleh, et al., 2019). Melalui metode ini, maka tiap piksel akan dikategorikan pada kelas yang mempunyai kemiripan spektral terbesar

dengan kelas lahan pada area contoh. Pembuatan area contoh dilakukan menggunakan *Region Of Interest* (ROI), yang harus dibuat terlebih dahulu sebelum proses klasifikasi (Putra et al., 2018).

Pada penentuan area contoh untuk setiap kelas penutup lahan dilakukan secara manual melalui pembuatan *Region Of Interest* (ROI) pada area dengan piksel yang dianggap homogen. Untuk memudahkan dalam penentuan area contoh, dapat dilakukan komposit warna terlebih dahulu yaitu dengan menggabungkan beberapa saluran band sehingga tampilan objek pada citra akan lebih tajam dan mudah dikenali (Apriyanti et al., 2017). Adapun komposit warna yang digunakan yaitu kombinasi dari Band RGB 4-3-2 (*natural color*) untuk citra satelit Landat 8. Selain itu, penentuan kelas penutup lahan dilakukan berdasarkan klasifikasi penutup lahan dari Standar Nasional Indonesia (SNI) 7645-1:2014 dengan kelas penutup lahan skala 1 : 250.000 yang secara garis besar terdiri dari area dominan bukan-vegetasi dan area dominan vegetasi.

Penentuan area contoh (training area) yang kurang baik dapat menyebabkan kurang optimalnya hasil klasifikasi penutup lahan sehingga berdampak pada perolehan akurasi pemetaan yang rendah (Marini et al., 2014). Oleh karena itu, perlu dilakukannya penilaian akurasi untuk menguji tingkat ketelitian dari hasil klasifikasi. Penilaian akurasi pada penelitian ini, dilakukan dengan menggunakan matriks kesalahan (*confusion matrix*) dengan melakukan perbandingan antara hasil klasifikasi dengan data aktual hasil obsevasi lapangan (Kosasih, Saleh, et al., 2019). Adapun nilai akurasi pada klasifikasi dilakukan berdasarkan pada *producers accuracy*, *users accuracy*, *overall accuracy*, dan nilai *Kappa* (Congalton & Green, 1999 dalam Kosasih, Saleh, et al., 2019). Sementara itu, untuk melakukan analisis penutup lahan dapat dilakukan dengan menghitung luas dari setiap penutup lahan dengan memanfaatkan *calculate geometry tools* pada setiap hasil klasifikasi yang diperoleh.

### 3.8.2 Analisis Suhu Permukaan Lahan (*Land Surface Temperature*)

Menurut (Kosasih, Nasihin, et al., 2019), dalam memperoleh suhu permukaan lahan dari citra satelit Landsat 8, terlebih dahulu dilakukan beberapa tahapan konversi terlebih dahulu untuk mendapatkan nilai suhu permukaan yang sebenarnya. Pada citra Landsat 8 terdapat dua band termal yaitu band 10 dan band 11, namun pada penelitian ini hanya digunakan band 10 dan tidak disarankan menggunakan band 11 karena memiliki ketidakpastian kalibrasi sensor sejak perekaman 29 Maret 2016 (USGS, 2019 dalam Fawzi, 2019). Dalam tahapan ini dilakukan menggunakan *software* Arcgis yaitu dengan penggunaan *tools raster calculator* untuk melakukan berbagai perhitungan sehingga menghasilkan suhu permukaan lahan. Menurut Bobrinskaya (2012), untuk mengubah nilai *digital number* (DN) menjadi *ToA radiance* (nilai radiansi) dapat menggunakan persamaan berikut:

$$L\lambda = ML * QCAL + AL$$

Keterangan :

$L\lambda$  = *Top of Atmospheric radiance* (nilai pancaran/radiansi spektral)

$ML$  = *Band-specific multiplicative rescaling factor* (terdapat di metadata)

$QCAL$  = *Digital Number* (DN) pada setiap piksel dalam band citra Landsat

$AL$  = *Band-specific additive rescaling factor* (terdapat di metadata)

Setelah mendapatkan nilai spektral radian, lakukan perubahan nilai spektral radian yang telah diperoleh menjadi nilai temperatur hasil perekaman satelit atau *satellite brightness temperature* melalui persamaan berikut ini (USGS, 2018 dalam Kosasih, Nasihin, et al., 2019):

$$BT = \left( \frac{K_2}{L_n \left( \frac{K_1}{L_\lambda} + 1 \right)} \right) - 273,15$$

Keterangan:

BT = *Brightness Temperature* atau Temperatur hasil rekaman satelit (°C)

K1 = Konstanta kalibrasi

K2 = Konstanta Kalibrasi

$L_\lambda$  = *Spektral Radian* dalam satuan watt // (meter squared \*ster\*  $\mu m$ )

Nilai  $K_1$  dan  $K_2$  berasal dari metadata file yang terdapat pada produk citra landsat 8. Band 10 memiliki nilai  $K_1$  dan  $K_2$  yang berbeda satu sama lain. Sedangkan  $L_\lambda$  Merupakan nilai spektral radian dari band 10. Dalam melakukan konversi suhu Kelvin ke dalam satuan suhu Celcius, nilai -273,15 dimasukkan kedalam persamaan. Langkah berikutnya, agar dapat melakukan perubahan nilai temperatur menjadi suhu permukaan lahan, perlu diketahui terlebih dahulu nilai proporsi vegetasi ( $P_v$ ). Setelah diperoleh nilai  $P_v$  maka akan digunakan untuk menghitung besar emisivitas ( $e$ ) sehingga didapatkan nilai suhu permukaan. Berikut ini merupakan rumus dari proporsi vegetasi ( $P_v$ ) dan emisivitas ( $e$ ) secara berturut-turut (Beg, 2018):

$$P_v = ((NDVI - NDVI_{min}) / (NDVI_{max} - NDVI_{min}))^2$$

$$e = 0.004P_v + 0.986$$

Adapun NDVI adalah normalisasi indeks perbedaan vegetasi yang dihitung melalui pengukuran reflektansi pada bagian band merah (red) dan inframerah dekat (near infrared) dengan persamaan berikut:

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$$

Setelah diperoleh nilai emisivitas, selanjutnya mengubah temperatur menjadi suhu permukaan atau *Land Surface Temperature* (LST). Berikut rumus perhitungannya :

$$LST = (BT/1 + w (BT/p) \times \ln(e))$$

Keterangan :

BT = Temperatur hasil rekaman citra satelit (°C)

w = panjang gelombang emitted radiance

(Band 10 = 10.8  $\mu m$  dan Band 11 = 12  $\mu m$ )

p =  $h * c / s$  (1,438 \* 10<sup>-2</sup> m K) = 14380

- h = Konstanta Planck ( $6,626 \times 10^{-34}$  Js)  
 s = Konstanta Boltzmann ( $1,38 \times 10^{-23}$  J/K)  
 c = Kecepatan cahaya atau velocity of light ( $2,998 \times 10^8$  m/s)

Adapun dalam memperoleh nilai p dapat dilakukan dengan menggunakan formula sebagai berikut ini:

$$p = h \times \frac{c}{s}$$

$$p = 6,626 \times 10^{-34} \times \frac{2,998 \times 10^8}{1,38 \times 10^{-23}} = 14.380$$

### 3.8.3 Uji Akurasi Penutup Lahan dan Suhu Permukaan Lahan

Untuk menguji tingkat keakuratan dari hasil klasifikasi data penginderaan jauh diperlukan adanya penilaian akurasi (Wiweka et al., 2014). Penilaian akurasi ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesalahan yang terjadi pada klasifikasi daerah contoh (*training area*) sehingga tingkat persentase ketelitian peta dapat diketahui (Sampurno & Thoriq, 2016). Adapun penilaian ini, dilakukan untuk pengujian tingkat keakuratan dari hasil interpretasi penutup lahan secara visual terhadap kondisi penutup lahan sebenarnya di lapangan. Pada penelitian ini, uji akurasi ketelitian pemetaan dilakukan menggunakan uji akurasi Kappa dengan bantuan matriks kesalahan (*confusion matrix*).

Dalam matriks kesalahan ini, akurasi yang dapat dihitung meliputi akurasi pembuat (*producers accuracy*), akurasi pengguna (*users accuracy*) serta nilai akurasi keseluruhan (*overall accuracy*) (Muhammad et al., 2016). Akurasi pembuatan yaitu akurasi yang didapatkan melalui pembagian piksel yang benar dengan jumlah total piksel dari setiap kelas liputan lahan, sedangkan jika membagi jumlah piksel yang benar dengan total piksel dalam kolom akan diperoleh akurasi pengguna (Congalton, 1991; Wiweka et al., 2014).

**Tabel 3.7 Confusion Matrix (Matriks Kesalahan)**

Data Rerefensi	Diklasifikasikan ke dalam kelas (data kelas di peta)				Total	<i>Producers accuracy</i>
	A	B	C	D		
A	$X_{ii}$				$X_{1+}$	$\frac{X_{ii}}{X_{1+}}$
B						
C						
D				$X_{ii}$		
Total	$X_{+1}$				N	
<i>Users accuracy</i>	$\frac{X_{ii}}{X_{+1}}$					

Sumber: (Sampurno & Thoriq, 2016)

Mengacu pada Wiweka (2014), secara matematis persamaan akurasi dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{User's Accuracy} = (X_{ii} / X_{+1}) \times 100\%$$

$$\text{Producer's Accuracy} = (X_{ii} / X_{1+}) \times 100\%$$

$$\text{Overall Accuracy} = (\sum_{i=1} X_{ii} / N) \times 100\%$$

$$\text{Kappa Accuracy} = (\sum_{i=1} X_{ii} - \sum_{i=1} X_{1+} X_{+1}) / (N^2 - \sum_{i=1} X_{1+} X_{+1}) \times 100\%$$

Keterangan:

N = Banyaknya piksel dalam sampel

$X_{1+}$  = Jumlah piksel dalam baris ke-i

$X_{+1}$  = Jumlah piksel dalam kolom ke-i

$X_{ii}$  = Nilai diagonal dari matrik kontigensi baris ke-I dan kolom ke-i

Selain dilakukannya uji akurasi penutup lahan, selanjutnya dilakukan pula uji akurasi pada hasil pengolahan *Land Surface Temperature* (LST). Hal ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar perbedaan dengan membandingkan antara suhu hasil pemrosesan citra dengan kondisi suhu lapangan sebenarnya. Untuk itu, dapat digunakan uji regresi linear sederhana sehingga hubungan antara keduanya dapat diketahui (Handayani et al., 2017). Dalam pengujian regresi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel*. Melalui hasil pengujian tersebut diperoleh persamaan regresi

yang dapat menunjukkan apakah terdapat hubungan berbanding lurus antara hasil pengolahan LST dan suhu lapangan. Terdapat pula koefisien korelasi (R) yang menunjukkan tingkat kekuatan hubungan yang dimiliki antara hasil pengolahan LST dengan suhu di lapangan (Pratiwi & Jaelani, 2021). Adapun koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang menyatakan seberapa besar suhu hasil pengolahan dapat menjelaskan suhu sebenarnya di lapangan. Semakin besar nilai koefisien determinasi maka hasil pengolahan LST dianggap lebih mendekati suhu sebenarnya (Hayati, 2019).

Selain itu, untuk menilai akurasi dilakukan juga dengan membandingkan antara *Land Surface Temperature* (LST) hasil pengolahan dengan suhu udara dari stasiun BMKG. Adapun untuk mengetahui tingkat kesalahan dari suhu permukaan hasil pengolahan menggunakan perhitungan RMSE. RMSE (*Root Mean Square Error*) merupakan akar kuadrat dari rerata kesalahan kuadrat sehingga dapat diperoleh besaran tingkat kesalahan hasil pengolahan LST. Nilai RMSE rendah atau mendekati nol maka akan semakin baik dan berarti nilai suhu permukaan hasil pengolahan mendekati yang sebenarnya. Berikut ini merupakan rumus rumus RMSE yang digunakan dalam mengetahui besaran kesalahan (Hayati, 2019).

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{esti,i} - x_{meas,i})^2}{N}}$$

Adapun  $x_{esti,i}$  merupakan nilai estimasi suhu permukaan dari hasil pengolahan citra, sedangkan  $x_{meas,i}$  adalah nilai suhu udara dari hasil *measure* atau pengukuran lapangan. Adapun  $N$  merupakan jumlah data yang digunakan dalam validasi.

#### **3.8.4 Analisis Perubahan Penutup Lahan dan Suhu Permukaan Lahan**

Untuk mengetahui perubahan penutup lahan dan suhu permukaan lahan dapat dilakukan perbandingan antara data tahun 2013 dengan tahun 2023. Dengan membandingkan dua data penutup lahan dari hasil klasifikasi citra satelit dengan tahun liputan yang berbeda dapat diketahui perubahan penutup lahan beserta luasannya. Begitu pula dengan data hasil pengolahan *Land*

*Surface Temperature* dengan tahun yang berbeda akan dibandingkan sehingga diketahui perubahan suhu permukaannya maupun luasannya. Dalam analisis perubahan ini dilakukan dengan menggunakan *intersect tools* pada kedua data penutup lahan maupun suhu permukaan lahan baik tahun 2013 maupun tahun 2023. *Intersect tools* adalah operasi overlay dengan melakukan penggabungan fitur (titik, garis, polygon) yang saling tumpang tindih dan menghasilkan output berupa gabungan fitur yang saling berpotongan tersebut. Penggunaan tools intersect untuk analisis perubahan memungkinkan peneliti untuk mengetahui perubahan dari suatu jenis penutup lahan menjadi jenis penutup lahan lainnya sehingga perubahan penutup lahan dapat terdeteksi. Selain itu, dilakukan juga perhitungan mengenai luas maupun persentase perubahan yang terjadi untuk setiap penutup lahannya

### **3.8.5 Analisis Pengaruh Perubahan Penutup Lahan terhadap *Land Surface Temperature***

Pengaruh perubahan penutup lahan terhadap *Land Surface Temperature* dapat diketahui dengan melakukan analisis regresi. Analisis regresi adalah alat analisis statistik yang berfungsi sebagai pengukur pengaruh antara variabel bebas terhadap variabel terikat. Pada penelitian ini, regresi akan digunakan untuk mengetahui pengaruh antara variabel bebas (penutup lahan) terhadap variabel terikat (*Land Surface Temperature*) baik untuk tahun 2013 maupun tahun 2023. Adapun pada analisis pengaruh ini menggunakan analisis regresi linear sederhana. Sehingga diketahui pengaruh antara variabel perubahan penutup lahan terhadap berubahnya *Land Surface Temperature*.

Dalam analisis regresi ini, digunakan data perubahan suhu permukaan yang berupa selisih antara data LST tahun 2023 terhadap data tahun 2013. Sedangkan, pada data perubahan penutup lahan dinyatakan dalam bentuk kode angka 1 dan 0. Untuk kode 1 mewakili penutup lahan yang mengalami perubahan, sedangkan kode 0 mewakili penutup lahan yang tidak mengalami perubahan. Perlu diketahui bahwa penggunaan angka 1 dan 0 dalam pengkodean ini tidak berarti angka 1 nilainya lebih besar dibandingkan dengan

angka 0. Adapun sistem pengkodean ini disebut dengan variabel dummy yang berfungsi untuk merubah variabel besifat kualitatif (penutup lahan) menjadi kuantitatif dengan menggunakan pola kode (1 dan 0) sehingga dapat digunakan dalam analisis regresi.

Analisis regresi linear sederhana pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS. Dalam pembuatan model regresi digunakan metode Enter yang merupakan metode standar dalam SPSS untuk memasukan variabel ke dalam model regresi. Metode Enter ini merupakan metode yang memasukan atau melibatkan seluruh variable dalam analisis secara bersamaan tanpa adanya pertimbangan. Jika hasil regresi menunjukkan nilai koefisien yang positif, maka kedua variabel berbanding lurus yang dapat diartikan bahwa perubahan penutup lahan dapat mempengaruhi peningkatan suhu permukaan lahan. Sebaliknya, jika koefisien negatif, maka kedua variabel berbanding terbalik yang berarti perubahan penutup lahan dapat mempengaruhi penurunan suhu permukaan.

### 3.8.6 Regresi Linear Sederhana

Regresi linier sederhana merupakan analisis regresi yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara satu variabel bebas (X) dengan satu variabel terikat (Y) (Hayati, 2019). Secara umum, regresi linear sederhana ditunjukkan dalam persamaan berikut ini.

$$Y = a + bX$$

Keterangan :

$Y$  = Variabel Terikat (*Land Surface Temperature*)

$a$  = Konstanta

$b$  = Koefisien Regresi

$X$  = Variabel Bebas (Penutup Lahan)

Adapun untuk mendapatkan nilai dari Konstanta ( $a$ ) serta Koefisien Regresi ( $b$ ) dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan berikut ini.

$$b = \frac{(n)(\Sigma XY) - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{(n)(\Sigma X^2) - (\Sigma X)^2}$$

$$a = \bar{Y} - b(\bar{X})$$

Selain berupa persamaan, dalam analisis regresi juga terdapat koefisien determinasi. Koefisien determinasi ( $r^2$ ) yaitu angka yang menunjukkan seberapa besar kontribusi variabel bebas dalam menjelaskan variansi dari variabel terikat. Secara sederhana, Koefisien determinasi ( $r^2$ ) menunjukkan besarnya sumbangan dari X terhadap Y. Adapun nilai koefisien berkisar dari 0 (tidak terdapat relasi) hingga 1 (relasi sempurna). Pada regresi linear sederhana, penentuan koefisien ini dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut ini:

$$r^2 = \frac{a(\sum Y) + b(\sum XY) - n(\bar{Y})^2}{\sum(Y)^2 - n(\bar{Y})^2}$$

Keterangan:

$n$  = Jumlah titik (X, Y)

$Y$  = Variabel Terikat

$X$  = Variabel Bebas

$\bar{X}$  = Mean atau nilai rata-rata dari Variabel X

$\bar{Y}$  = Mean atau nilai rata-rata dari Variabel Y

Selain memperoleh koefisien determinasi, pada hasil analisis regresi menggunakan SPSS juga terdapat nilai signifikansi (Sig.) yang ditunjukkan pada tabel *Coefficients*. Melalui hasil dari uji signifikansi ini, kita dapat mengetahui apakah variabel bebas (X) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat (Y). Adapun signifikan yang dimaksud ini berarti adanya pengaruh nyata antar variabel berlaku untuk seluruh populasi yang ada. Pada penelitian ini ditentukan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) sebesar 0,05 atau 5 % yang artinya batas kesalahan maksimal yang ditolerir dari hasil perhitungan statistik sebesar sebesar 5%. Apabila nilai signifikansi yang diperoleh sebesar  $< 0,05$  yang berarti nilai tersebut lebih kecil dari 5%, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh signifikan (nyata) variabel perubahan penutup lahan terhadap perubahan LST. Namun, sebaliknya jika ternyata diperoleh nilai signifikansi yang lebih besar ( $>$ ) dari 0,05 maka disimpulkan tidak terdapat pengaruh signifikan dari variabel perubahan penutup lahan terhadap perubahan LST.

**Tabel 3.8 Tingkat Koefisien Determinasi dan Kekuatan Pengaruh**

Korefisien Determinasi ( $r^2$ )	Tingkat Pengaruh
0,00 - 1,199	Sangat Lemah
0,20 - 0,399	Lemah
0,40 - 0,599	Moderat/Sedang
0,60 - 0,799	Kuat
0,80 - 1,00	Sangat Kuat

Sumber: (Sarjana et al., 2023)

Setelah ditentukannya koefisien deteminasi ( $r^2$ ), maka selanjutnya dilakukan uji signifikansi hipotesis yang diajukan. Pengujian hipotesis dimaksudkan untuk melihat apakah suatu hipotesis yang diajukan ditolak atau dapat diterima. Dengan uji signifikansi ini dapat diketahui apakah variabel bebas/independen (X) berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat//dependen (Y). Arti dari signifikan adalah bahwa pengaruh antar variable berlaku bagi seluruh populasi. Uji ini dapat dilakukan dengan uji signifikansi menggunakan uji-t, tahapannya ditampilkan sebagai berikut:

- a) Merumuskan Hipotesis
  - $H_a$ : Terdapat pengaruh perubahan penutup lahan terhadap perubahan *Land Surface Temperature* (LST) di Kota Jakarta Timur pada tahun 2013 – 2023
  - $H_0$ : Tidak Terdapat pengaruh perubahan penutup lahan terhadap perubahan *Land Surface Temperature* (LST) di Kota Jakarta Timur pada tahun 2013 – 2023
- b) Menentukan tingkat signifikansi ( $\alpha$ ) Tingkat signifikansi,  $\alpha$  yang sering digunakan adalah  $\alpha = 5\%$  ( $\alpha = 0,05$ )
- c) Menentukan t hitung menggunakan rumus :
 
$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$
- d) Menentukan t tabel dan signifikansi. Penentuan t tabel mempergunakan tabel Uji-t. Tabel Uji-t untuk  $\alpha = 5\%$  dan derajat kebebasan (df) =  $n - k$ ; ( $n$  = jumlah sampel/ pengukuran,  $k$  adalah jumlah variabel (variabel bebas + variabel terikat).

e) Kriteria pengujian

Jika nilai  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak

Jika nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima

f) Membuat kesimpulan hasil pengujian

### 3.8.7 Rata-rata Tertimbang

Di samping dilakukannya analisis regresi linear sederhana, dilakukan pula perhitungan rata-rata tertimbang. Rerata tertimbang (*weight average*) adalah perhitungan rata-rata yang mempertimbangkan bobot dari setiap datanya. Pada analisis ini, rata-rata tertimbang dihitung untuk melihat kontribusi suhu permukaan dari setiap penutup lahan terhadap suhu permukaan sehingga diketahui penutup lahan yang paling berperan besar dalam suhu permukaan lahan rata-rata di Kota Jakarta Timur. Selain itu, hal ini juga dilakukan untuk melihat ada tidaknya pengaruh penutup lahan terhadap suhu permukaan.

Adapun data yang digunakan dalam perhitungan ini berupa data rerata suhu permukaan lahan dari tiap penutup lahan untuk tahun 2013 dan 2023 serta jumlah luasan setiap penutup lahan. Langkah-langkah dalam melakukan perhitungan rata-rata tertimbang suhu permukaan lahan pada setiap penutup lahan yaitu sebagai berikut ini.

1. Menentukan Bobot

Pada tahapan ini setiap penutup lahan akan diberikan bobot tertentu berdasarkan luasan penutup lahannya. Bobot penutup lahan ditentukan dengan cara membagi luas penutup lahan tersebut dengan luas total keseluruhan penutup lahan.

2. Menghitung Rata-rata Tertimbang

Setelah diperoleh bobot dari setiap penutup lahan, selanjutnya kalikan bobot setiap jenis penutup lahan dengan rata-rata suhu permukaan dari masing-masing penutup lahan. Dengan ini akan didapatkan informasi berupa kontribusi setiap penutup lahan terhadap rata-rata suhu permukaan di Kota Jakarta Timur.

### 3.8.8 Prediksi Penutup Lahan Tahun 2030

Dalam melakukan prediksi penutup lahan tahun 2030 dilakukan dengan menggunakan *Land Change Modeler* (LCM) yang merupakan fitur pada perangkat lunak Idrisi Selva seperti yang dilakukan oleh Prabowo et al., (2017). *Land Change Modeler* merupakan fitur yang dapat menganalisis perubahan penutup lahan di masa lalu dan memodelkan potensi perubahan penutup lahan dan memprediksi penutup lahan di masa depan. Adapun tahapan dalam melakukan prediksi penutup lahan tahun 2030 dilakukan dengan menggunakan fitur LCM yaitu sebagai berikut ini.

1. Mempersiapkan data raster dari penutup lahan pada tahun 2013 dan 2023 dan melakukan input data tersebut ke perangkat lunak Idrisi Selva. Setelah itu, dilakukan analisis untuk perubahan dari setiap jenis penutup lahan pada tahun 2013 dan 2023 yang dilakukan analisis perubahannya pada tab *change analysis* (analisis perubahan).
2. Selanjutnya, melakukan analisis potensi perubahan penutup lahan pada tab *transition potentials*. Pada analisis ini digunakan metode pemodelan MLP (*Multi-Layer Perceptron*) yang dapat mengintegrasikan faktor-faktor pendorong yang mempengaruhi perubahan penutup lahan. Adapun dalam analisisnya digunakan data perubahan penutup lahan 2013 dan 2023 yang telah diperoleh sebelumnya serta beberapa faktor pendorong berupa jarak terhadap jaringan jalan dan jarak terhadap jaringan sungai. Pehitungan jarak dilakukan berdasarkan *Euclidean* menggunakan fitur *Euclidean Distance* pada *software* Arcgis yang dapat menghitung jarak dari suatu objek ke objek lainnya.
3. Berdasarkan hasil pemodelan MLP diperoleh potensi perubahan penutup lahan yang kemudian dianalisis dengan *Markov Chain* sehingga menghasilkan matriks probabilitas (peluang) perubahan penutup lahan. Matriks probabilitas ini akan menunjukkan besarnya peluang suatu penutup lahan berubah menjadi penutup lahan lainnya. Adapun nilai peluang ini didasarkan pada perubahan penutup lahan pada tahun 2013 dan 2023 yang merupakan gambaran dari peluang

perubahan penutup lahan terjadi di masa depan. Setelah diketahuinya peluang perubahan maka dilakukan prediksi penutup lahan tahun 2030.

4. Hasil prediksi penutup lahan 2030 kemudian divalidasi dengan membandingkannya dengan data aktual yaitu peta pola ruang RTRW tahun 2030 yang telah disesuaikan dengan klasifikasi penutup lahan yang digunakan. Adapun untuk melakukan perbandingan digunakan fitur *relative operating characteristic* (ROC) pada perangkat lunak Idrisi Selva sehingga diperoleh nilai *area under curve* (AUC). Untuk mengetahui tingkat keakuratannya diketahui dari nilai AUC tersebut, Adapun nilai AUC minimum untuk dapat melakukan prediksi penutup lahan pada periode tertentu adalah 0,500.

### 3.8.9 Prediksi Land Surface Temperature Tahun 2030

Untuk melakukan prediksi suhu permukaan lahan, diperlukan adanya data jenis penutup lahan dari wilayah yang akan diprediksi. Adapun data yang digunakan dalam melakukan prediksi *Land Surface Temperature*, yaitu data prediksi penutup lahan pada tahun 2030. Selanjutnya, data penutup lahan ini akan digunakan dalam analisis prediksi *Land Surface Temperature* (suhu permukaan lahan). Untuk analisis prediksi suhu permukaan lahan mengacu pada perhitungan yang dilakukan oleh Armansyah & Fardani (2022) yaitu dengan menggunakan data rerata perubahan *Land Surface Temperature* berdasarkan perubahan penutup lahan setiap tahun dalam rentang waktu 2013 – 2023. Data hasil prediksi akan disajikan dalam bentuk tabel yang terdiri dari kelas perubahan penutup lahan, rerata peningkatan/perubahan *Land Surface Temperature* tahun 2013 – 2023, rerata peningkatan suhu per tahun (2013 – 2023) dan peningkatan suhu tahun 2030. Perhitungan perubahan suhu rerata per tahun menurut kelas perubahan penutup lahan dilakukan dengan formulasi sebagai berikut:

$$a = \frac{b}{c}$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan prediksi suhu pada tahun yang mendatang dengan rumus sebagai berikut ini.

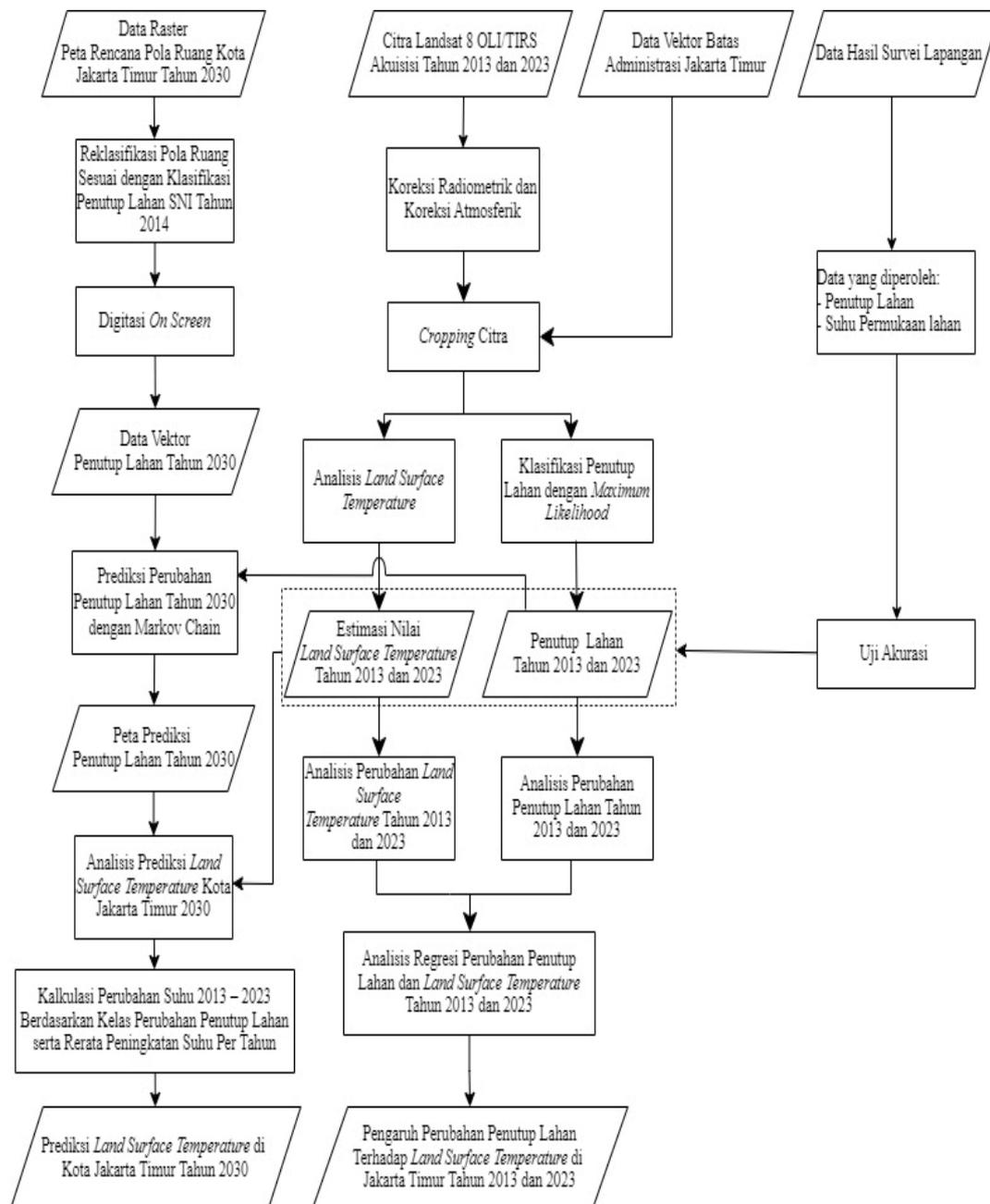
$$d = a \times c$$

Keterangan :

- a = perubahan suhu rata-rata per tahun (°C /tahun)
- b = selisih suhu tahun awal – suhu tahun akhir penelitian (°C)
- c = selisih tahun awal – tahun akhir penelitian (tahun)
- d = perubahan suhu pada tahun prediksi (°C)

### 3.9 Bagan Alur Penelitian

Selanjutnya adalah menentukan bagan alur penelitian sebagai berikut:



**Gambar 3.2 Alur Penelitian**

Qinthari Shifa Azhari, 2024

**PENGARUH PERUBAHAN PENUTUP LAHAN TERHADAP LAND SURFACE TEMPERATURE  
BESERTA PREDIKSINYA PADA TAHUN 2030 MENGGUNAKAN CITRA SATELIT DI KOTA  
JAKARTA TIMUR**

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