

BAB III

METODOLOGI

3.1. Metodologi Penelitian

Penelitian merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh kebenaran pengetahuan yang bersifat ilmiah melalui prosedur yang telah ditentukan untuk mencari kebenaran secara sistematis dengan menggunakan metode ilmiah. Menurut Sumardi Suryabrata penelitian adalah merupakan proses rangkaian langkah-langkah yang dilakukan secara terencana dan sistematis guna mendapatkan pemecahan masalah atau mendapat jawaban terhadap pertanyaan-pertanyaan tertentu (Sumardi, 1995).

Penelitian merupakan seperangkat pengetahuan tentang langkah-langkah pencarian data yang berkenaan dengan masalah tertentu untuk digali, diamati dan diolah yang selanjutnya dipecahkan permasalahannya (Wardi Bachtiar, 1997). Karena itu dalam mengadakan suatu penelitian dibutuhkan sekali adanya suatu metode atau cara penyusunan yang ilmiah dan teoritis, sistematis dan obyektif ini dimaksudkan agar dalam penelitian diperoleh hasil yang valid dan dapat dipertanggung jawabkan.

Metode penelitian dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid, dengan tujuan dapat ditentukan, dikembangkan, dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan, dan mengantisipasi dalam bidang tertentu (Sugiyono, 2009)

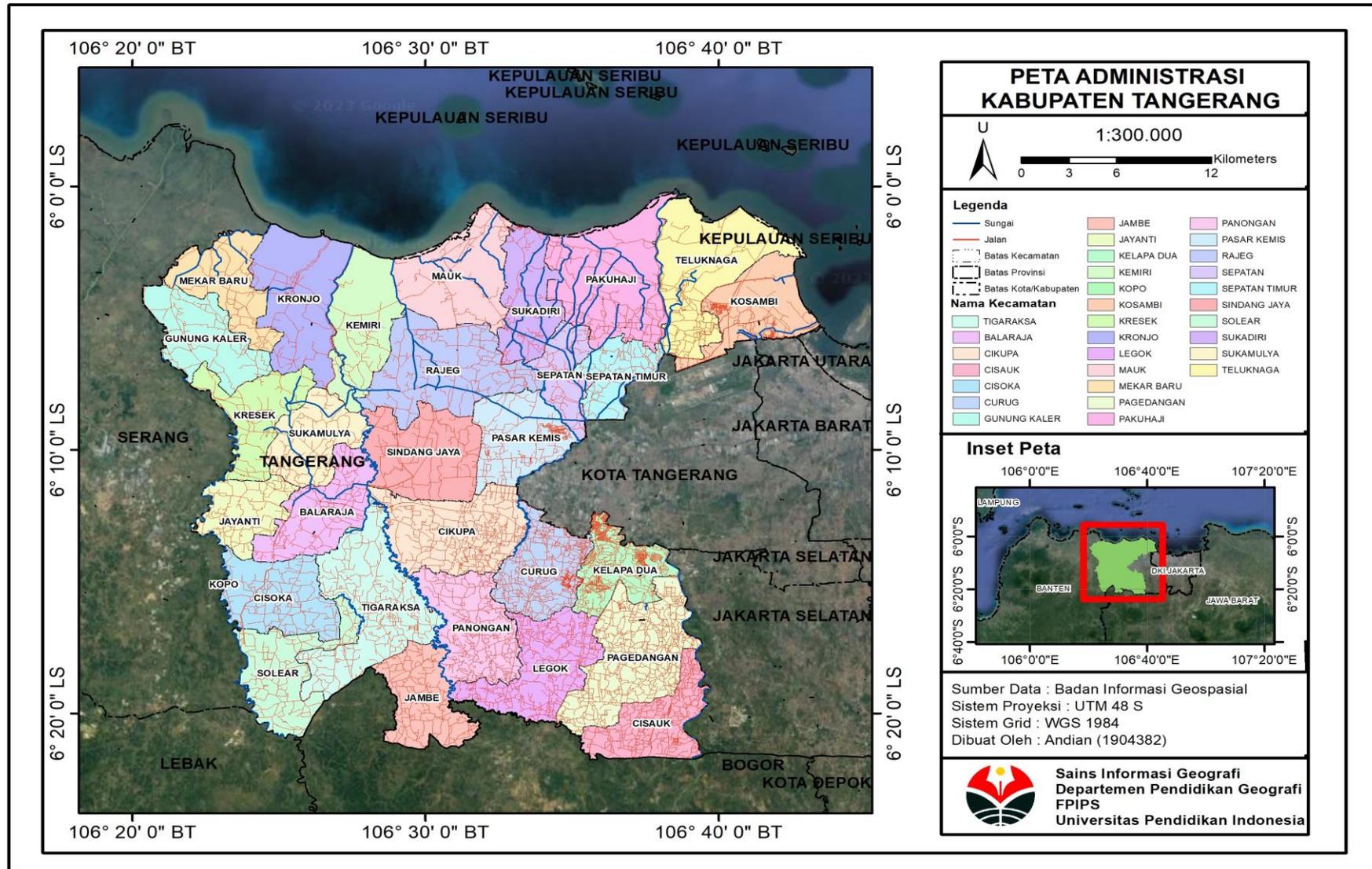
Metode penelitian ini adalah metode kuantitatif deskriptif. penelitian dengan metode kuantitatif deskriptif dilakukan perhitungan yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya. Pada penelitian ini data yang diperoleh diolah dengan teknik Pengineraan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. Pelaksanaan penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif yaitu penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian yang terjadi saat sekarang. Penelitian deskriptif memusatkan perhatian pada masalah aktual sebagaimana adanya pada saat penelitian berlangsung. Metode penelitian

deskriptif diartikan sebagai metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama untuk membuat gambaran atau deskripsi secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta dan sifat populasi tertentu secara objektif. Perancangan penelitian ini 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 hubungan perubahan tutupan lahan dengan *land surface temperature* terhadap fenomena *urban heat island* dan prediksinya pada tahun 2031 di Kabupaten Tangerang.

3.2. Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Kabupaten Tangerang merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Banten, Indonesia. Lokasi Kabupaten Tangerang berada pada koordinat $106^{\circ}20'$ - $106^{\circ}43'$ bujur timur dan $6^{\circ}00'$ - $6^{\circ}20'$ lintang selatan. Luas wilayah Kabupaten Tangerang yaitu $959,61 \text{ km}^2$ atau 9,93% dari seluruh luas wilayah Provinsi Banten. Batas wilayah Kabupaten Tangerang meliputi Laut Jawa di bagian utara, Kabupaten Lebak di bagian selatan, Kabupaten Serang di bagian selatan dan Kota Tangerang, Kota Tangerang Selatan serta DKI Jakarta di sebelah timur. Lokasi penelitian ini adalah di Kabupaten Tangerang Provinsi Banten. Terdapat 29 kecamatan yang tersebar di Kabupaten Tangerang. Adapun peta wilayah penelitian yaitu Kabupaten Tangerang ditunjukkan pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian
Sumber: Hasil Pengolahan, 2023

Andian, 2023

Hubungan Perubahan Tutupan Lahan Dengan Land Surface Temperature Terkait Fenomena Urban Heat Island Dan Prediksinya Pada Tahun 2031 Di Kabupaten Tangerang
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai dari pra penelitian yang meliputi identifikasi masalah, menentuka judul penelitian, studi literatur, dan menyusun proposal. Pada penelitian ini selanjutnya dilakukan pengumpulan data primer dan data sekunder, pengolahan data, pembuatan peta dan validasi lapangan. Pasca penelitian ini dilakukan penyusunan laporan akhir penilitian. Adapun jadwal waktu penilitian ditunjukkan pada tabel 3.1.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu data primer yang meliputi data diambil dari lapangan langsung dan pengolahan citra satelit penginderaan jauh dan data sekunder yang meliputi studi literatur dan ke instansi terkait yang berhubungan dengan kebutuhan data penelitian. Data primer diperoleh dengan menggunakan metode penginderaan jauh (*remote sensing*) dengan pengolahan citra yang didapatkan menggunakan alat berupa komputer dengan perangkat lunak (*software*) tertentu. Sedangkan data sekunder yaitu pengambilan data dari data yang telah ada dengan melalui kajian ilmiah serta pengambilan data ke instansi yang berhubungan dengan penelitian sehingga data dapat digunakan pada penelitian.

3.3.1 Data Primer

Data primer merupakan data utama yang diperoleh secara langsung dilapangan. Data primer penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu dari hasil observasi dan hasil domunetasi.

- a) Observasi (*ground check*) menggunakan aplikasi GPS Essential untuk mengetahui perubahan penutup lahan (*land cover*) untuk wilayah yang terdampak titik *Land Surface Temperature* (LST). Sedangkan untuk suhu atau temperature menggunakan alat *thermogun infared* secara langsung di lapangan.
- b) Dokumentasi adalah pengumpulan data dalam bentuk visual kondisi di lapangan. Dokumentasi yang akan diambil berupa foto titik lokasi yang mengalami perubahan *Land Surface Temperature* (LST) akibat dari perubahan penutup lahan (*land cover*) di Kabupaten Tangerang menggunakan kamera handphone Infinix Not Play 12.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari data yang telah disajikan dalam tabel, item, dokumen, maupun kebijakan dari instansi yang terkait. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah Citra Landsat 8 OLI/TIRS akusisi data tahun 2014 dan tahun 2022, data *shapefile* (shp.) batas administrasi Kabupaten

Tangerang yang berasal dari Badan Informasi Geospasial (BIG) dan data arahan pengembangan pola ruang Kabupaten Tangerang yang tertera dalam RTRW Kabupaten Tangerang 2011-2031. Arahan pengembangan pola ruang digunakan pembuatan arahan pengendalian kawasan terbangun serta validasi prediksi tutupan lahan pada tahun 2031.

3.4. Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan teknologi dan alat khusus. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat komputer atau laptop yang di lengkapi dengan software atau perangkat lunak berupa Sistem Informasi Geografi berupa software ArcGis 10.1, ENVI, QGIS, Idrisi Selva, Microsoft Excel 2016 dan Microsoft Office 2016.

Bahan yang digunakan digunakan dalam penelitian ini menggunakan penginderaan jauh yang diproses yang menghasilkan data citra Landsat 8 OLI dan data peta administrasi Kabupaten Tangerang. Data citra Landsat diproses dengan urutan tahapan sebagai berikut :

1. Pemulihan citra (*Image Restoring*)

Terdapat perubahan yang dialami oleh citra pada saat pengambilan citra oleh dari satelit, sehingga dilakukan perbaikan radiometrik. Perbaikan radiometrik bertujuan untuk memperbaiki bias pada nilai digital piksel yang disebabkan oleh gangguan atmosfer ataupun kesalahan sensor, proses ini dapat dilakukan dengan melakukan *fill gap* pada data citra landsat menggunakan aplikasi software ENVI 5.1 serta bisa juga dengan menggunakan software QGIS dengan plugin *semi-automatic classification* maka akan secara langsung diproses secara otomatis oleh komputer.

2. Penajaman citra (*Image Enhancment*)

Penajaman citra dilakukan agar suatu objek pada citra terlihat lebih tajam dan kontras, sehingga dapat memudahkan interpretasi secara visual. Hal ini dapat dilakukan dengan memanipulasi parameter-parameter citra. Dalam melakukan penajaman diperlukan kontras warna gelap, perbaikan tepian objek, penajaman, pemberian warna semu, dan penyaringan derau. Kemudian dilakukan penajaman dengan menggabungkan band

multispektral pada citra Landsat 8 OLI dan digabung dengan band 8 OLI *hyperspektral* maka akan menghasilkan penajaman pada citra *multispektral*.

3. Pemotongan (*subset*) wilayah kajian

Pemotongan citra dilakukan sesuai dengan lokasi penelitian yang telah ditentukan berdasarkan pada batas administrasi wilayah Kabupaten Tangerang. Pemotongan citra dilakukan dengan memotong wilayah dengan objek penelitian. Citra yang terkoreksi dipotong menggunakan aplikasi software ArcGIS dengan data shp administrasi Kabupaten Tangerang.

4. Analisis deksriptif

Dalam tahap analisis deskriptif dalam penelitian ini dilakukan dengan pembuatan peta *urban heat island* hasil tranformasi suhu permukaan lahan dan peta perubahan tutupan lahan dengan data kedua periode tahun 2014 dan tahun 2022 yang akan digunakan untuk mengetahui hubungan perubahan tutupan lahan dan perubahan distribusi suhu yang dapat menganalisis fenomena *urban heat island*.

3.4.1 Klasifikasi Tutupan Lahan

Klasifikasi merupakan kegiatan proses pengelompokan dari nilai-nilai spektral pada citra. Terdapat dua metode pengelompokan kelas yaitu klasifikasi terbimbing dan klasifikasi tidak terbimbing. Klasifikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah klasifikasi terbimbing yang menggunakan training sample. Adapun langkah yang dilakukan adalah :

1. Pengambilan Sampel

Sebelum dilakukan proses klasifikasi peta diambil daerah latihan (*training sample areas*) dengan menggunakan peta dari hasil citra sebagai acuan. Pengambilan sampel berdasarkan pada kenampakan warna yang terdapat pada citra atau pengamatan visual. Sampel dibagi dalam kelas lahan bangunan industri, sawah, ladang, hutan, permukiman, perairan, semak belukar dan lahan terbuka.

2. Proses Klasifikasi

Klasifikasi dilakukan terhadap hasil *sampling* dengan menggunakan metode klasifikasi terbimbing yaitu metode *maximum likelihood classification*. Metode klasifikasi *maximum likelihood classification* yaitu sebuah metode yang mempertimbangkan kemiripan spektral pada citra dengan spektral maksimum suatu objek yang dominan pada citra kemudian akan dimasukkan menjadi satu kelas dan jika nilai spektralnya jauh dari maksimum akan dimasukkan kedalam kelas lain. Metode klasifikasi *maximum likelihood classification* memiliki kelebihan yaitu semakin banyak hasil *sampling* yang dilakukan maka hasil yang diperoleh semakin baik. Selain itu, *maximum likelihood classification* memiliki kelebihan secara konsep prosedur metode *maximum likelihood classification* sangat sederhana dan mudah untuk dipahami, serta metode ini lebih umum digunakan untuk mengestimasi parameter. Pada proses klasifikasi ini akan diperoleh citra kelas tutupan lahan dan persentase tutupan lahan dari masing-masing kelas.

3.4.2 Suhu Permukaan

Simulasi suhu permukaan pada Kabupaten Tangerang dilakukan dengan menggunakan software ArcGis 10.1 dengan data dasar berupa data citra satelit dan landsat 8 TIRS. Berikut merupakan tahapan pengolahan citra landsat untuk menghasilkan peta suhu permukaan Kabupaten Tangerang :

1. *Import Data*

Import data adalah kegiatan menyesuaikan format data yang dimiliki sehingga data yang dimiliki sesuai dengan data yang diminta oleh software yang digunakan. Data citra landsat 8 yang diperoleh kemudian dimasukkan pada software ArcGis 10.4 sebagai aplikasi pengolah data landsat untuk selanjutnya dilakukan proses analisa.

2. *Digital Number to Spectral Radiance*

Digital number (DN) adalah nilai digital yang menggambarkan suatu tingkat kecerahan obyek dalam data satelit. Digital number tersimpan dalam sebuah pixel, sedangkan pixel adalah sebuah titik yang

merupakan elemen terkecil dari citra satelit. *Spectral radiance* merupakan jumlah energi yang dipantulkan oleh suatu objek per unit luas dan panjang gelombang tertentu. Konversi dari digital number ke spectral radiance dilakukan untuk mengubah nilai pantulan yang terdapat pada digital number yang sebelumnya belum memiliki satuan menjadi nilai energi yang sudah memiliki satuan. Berikut merupakan formula yang digunakan dalam mengkonversi nilai digital number ke radiance menurut buku panduan USGS (USGS, 2016).

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

Keterangan :

$L\lambda$ = Nilai Radiance

ML = Nilai Gain Q

CAL = Nilai Digital Number

AL = Nilai Bias

3. *Spectral Radiance to Kelvin*

Setelah mengetahui nilai energi yang terdapat pada pixel, nilai tersebut dikonversi kembali menjadi satuan kelvin agar dapat terdeteksi suhu permukaan yang dihasilkan. Berikut merupakan formula yang digunakan dalam melakukan konversi spectral radiance ke derajat kelvin.

$$T = K2 : \ln (K1 L\lambda + 1) - 273,15$$

Keterangan:

T = Nilai Suhu (Kelvin)

$K1$ = Konstanta Kalibrasi

$K2$ = Konstanta Kalibrasi

$L\lambda$ = Nilai Radiance

273 = Selisih nilai titik didih kelvin dengan nilai titik didih celcius

4. Perhitungan Proporsi Vegetasi

Perhitungan nilai PV 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:

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

$$e = 0.004P_v + 0.986$$

5. Perhitungan LST (*Land Surface Temperature*)

Nilai LST (*Land Surface Temperature*) didapatkan dari perhitungan rumus berikut :

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

Keterangan :

BT = Temperatur hasil rekaman citra satelit (°C)

w = panjang gelombang emitted radiance

(Band 10 = 10.8 μm dan Band 11 = 12 μm)

p = $h * c / s$ ($1,438 * 10^{-2}$ m K) = 14380

h = Konstanta Planck ($6,626 * 10^{-34}$ Js)

s = Konstanta Boltzmann ($1,38 * 10^{-23}$ J/K)

c = Kecepatan cahaya atau *velocity of light* ($2,998 * 10^8$ m/s)

6. Perhitungan Suhu Rata-rata

Untuk memperoleh nilai suhu rata-rata pada tiap kelas tutupan lahan dilakukan dengan cara menjumlahkan hasil perkalian nilai suhu dengan nilai luas pada tiap kelas tutupan lahan. Metode tersebut mengacu pada perhitungan curah hujan rata-rata karena memiliki konsep yang sama dengan membagi polygon dengan luas area. Berikut persamaan dalam menghitung suhu rata-rata pada kelas tutupan lahan (Hardianto, 2019).

$$T_i^- = ((A_1 \times T_1) + (A_2 \times T_2) + \dots + (A_n \times T_n)) : A_1 + A_2 + \dots + A_n$$

Keterangan:

T_i^- = Suhu rata-rata

A_1 = Luas Kelas Tutupan Lahan

T_1 = Nilai suhu

$\dots A_n$ = Luas suhu ke-n

$\dots T_n$ = Nilai suhu ke-n

3.4.3 Ekstraksi *Urban Heat Island* (UHI) berbasis Nilai LST

Ekstraksi umum UHI menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\Delta T_{\mu-r} = T_{\mu} - T_r \dots\dots\dots \text{Persamaan (1)}$$

Dimana T_{μ} merupakan suhu permukaan di wilayah perkotaan, sedangkan T_r merupakan suhu permukaan yang berada di sekitar wilayah perkotaan (diluar kota). Selisih antara kedua nilai ini merupakan efek UHI yang ditimbulkan. Kehadiran metode penginderaan jauh telah memodifikasi persamaan umum ekstraksi UHI agar bisa digunakan. Sebaran dari UHI harus merepresentasikan perbedaan suhu wilayah sesuai dengan definisi UHI itu sendiri (Ma et al., 2010). Persamaan UHI dapat direpresentasikan sebagai berikut:

$$T > \mu + 0.5\alpha \dots\dots\dots \text{Persamaan (2)}$$

Persamaan (2) menunjukkan ambang batas suhu (*temperature threshold*) untuk wilayah yang sedang mengalami UHI. Sedangkan wilayah yang tidak mengalami UHI dapat didapatkan menggunakan persamaan

$$0 < T \leq \mu + 0.5\alpha \dots\dots \text{Persamaan (3)}$$

Keterangan:

μ = Nilai rerata (*mean*) dari LST

α = Nilai Standar Deviasi (*Standard Deviation*) dari LST

Jika pada perhitungan persamaan (1) dan (2) diperoleh ambang batas suhu untuk UHI adalah 28°C, maka kawasan dengan suhu lebih dari 28 °C merupakan kawasan yang terjadi UHI. Pada persamaan ini, menjadi garis bawah dipengaruhi oleh nilai μ dan α . Nilai μ dan α tentu berhubungan dengan statistik citra yang dipengaruhi oleh luas wilayah pengamatan atau jenis penggunaan lahannya (Fawzi, 2017).

Untuk mendapatkan peta distribusi UHI secara matematis dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$UHI = T_{Mean} - (\mu + \alpha 2)$$

Keterangan:

Tmean = suhu permukaan rata – rata

μ = Nilai rerata (*mean*) dari metadata citra

α = Nilai Standar Deviasi (*Standard Deviation*) dari metadata citra

3.4.4 Uji Akurasi

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 tutupan lahan, sedangkan jika membagi jumlah piksel yang benar dengan total piksel dalam kolom akan diperoleh akurasi pengguna (Congalton, 1991; Wiweka et al., 2014)

Tabel 3.2 *Confusion Matrix* (Matriks Kesalahan)

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

3.4.5 Prediksi Tutupan Lahan

Data yang digunakan dalam prediksi tutupan lahan adalah data hasil klasifikasi Citra Satelit Landsat 8 OLI. Data hasil klasifikasi tutupan lahan dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood* dan interpretasi visual. Hasil klasifikasi tutupan lahan kemudian divalidasi dengan tutupan lahan dilapangan dengan melakukan observasi langsung ke lapangan. validasi hasil klasifikasi tutupan lahan dilakukan dengan menggunakan perhitungan nilai kappa dengan dibantu oleh matriks kesalahan (*confusion matrix*).

Setelah dilakukan uji akurasi langkah selanjutnya adalah dengan melakukan pengolahan data *driver* atau data pendorong perubahan tutupan lahan. Data pendorong perubahan tutupan lahan ini meliputi data jaringan jalan dan data jaringan sungai dengan menggunakan algoritma *Euclidean Distance* maka dihasilkan peta jarak terhadap jalan dan peta jarak terhadap sungai. Selanjutnya data pendorong tutupan lahan ini dilakukan pengujian untuk mengetahui tingkat hubungan antara setiap faktor terhadap perubahan tutupan lahan yang terjadi dengan menggunakan uji *Cramer's V*. Hasil uji *Cramer's V* dengan nilai 0,15 atau lebih tinggi pada pengujian faktor pendorong tutupan lahan dapat digunakan sebagai acuan bahwa faktor tersebut memiliki pengaruh pada perubahan tutupan lahan.

Langkah selanjutnya adalah melakukan pembuatan model prediksi perubahan tutupan lahan. Model perubahan tutupan lahan terdiri dari *nilai gains and losses, cubic trend* perubahan lahan, peta perubahan lahan, matrik probabilitas transisi, matrik area transisi dan peta potensial transisi. Model prediksi perubahan tutupan lahan menggunakan metode Markov Chain dapat dituliskan dalam formula berikut:

$$S(t, t + 1) = f(S(t), N)$$

Dimana:

S = himpunan batasan dan pernyataan diskrit *cellular*

N = area *cellular*

(t, t+1) = faktor perubahan waktu (*time series*)

F = model transformasi di suatu wilayah

Selanjutnya adalah dengan melakukan validasi model prediksi tutupan lahan. Pengujian model perubahan tutupan lahan digunakan untuk menguji tingkat keakuratan yang dihasilkan dari model transisi perubahan lahan yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi tutupan lahan di Kabupaten Tangerang tahun 2031 dan hasil klasifikasi tutupan lahan di Kabupaten Tangerang tahun 2031. Untuk mengetahui tingkat keakuratan model transisi dapat menggunakan nilai AUC, nilai AUC minimum untuk dapat melakukan prediksi tutupan lahan pada periode tertentu adalah 0,500. Formula untuk menghitung nilai AUC adalah sebagai berikut:

$$AUC = \sum [X_{i+1} - X_i] \times [Y_i + (Y_{i+1} - Y_i) / 2]$$

Dimana:

AUC = *Area Under Curve*

X_i = Tingkat false positif dari *threshold* i

Y_i = Tingkat true positif dari *threshold* i

i = jumlah *threshold*

Langkah terakhir adalah pembuatan peta prediksi tutupan lahan. Pembuatan prediksi tutupan lahan dilakukan menggunakan peta potensial transisi tutupan lahan yang telah divalidasi dan dikombinasikan dengan matrik probabilitas transisi dan matrik area transisi tahun 2031. Dalam penelitian ini model transisi tutupan lahan digunakan untuk memprediksi kondisi tutupan lahan di Kabupaten Tangerang pada tahun 2031 mendatang.

3.4.6 Prediksi *Urban Heat Island*

Prediksi *urban heat island* berasal dari prediksi suhu permukaan lahan. Prediksi suhu permukaan lahan sendiri diperoleh berdasarkan rata-rata perubahan suhu permukaan lahan yang disebabkan oleh perubahan tutupan lahan pada tahun sebelumnya (Febrianto et al., 2021). Hasil dari prediksi perubahan tutupan lahan pada tahun sebelumnya yaitu tahun 2014 dan tahun 2022, akan diperoleh data perubahan lahan yang akan mempengaruhi besaran suhu permukaan lahan. Sehingga perubahan tersebut dapat menentukan besaran perubahan suhu permukaan lahan pada tahun 2031.

Hasil yang didapatkan dari prediksi suhu permukaan lahan akan digunakan dalam prediksi *urban heat island*. Data hasil dari prediksi suhu permukaan lahan akan dilakukan perhitungan kenaikan tren suhu rata-rata dari metadata citra sebelumnya untuk menghasilkan nilai ambang batas UHI yang menjadi acuan dalam digunakan prediksi *urban heat island*. Hasil dari tren kenaikan nilai ambang batas UHI kemudian perhitungan dengan hasil prediksi suhu permukaan lahan yang nantinya hasil dari perhitungan tersebut menghasilkan prediksi *urban heat island*.

3.5. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi:

1) Alat:

- a. Perangkat lunak ENVI 5.0, digunakan untuk pengolahan citra penginderaan jauh.
- b. Perangkat lunak QGIS 3.20, digunakan untuk pengolahan citra penginderaan jauh.
- c. Perangkat lunak Ms. Excel, digunakan untuk uji statistik.
- d. Perangkat lunak SPSS, digunakan untuk uji statistik.
- e. Perangkat lunak ArcGIS 10.4, digunakan untuk pembuatan peta.
- f. Perangkat Lunak Idrisi Selva, digunakan untuk pembuatan prediksi tutupan lahan.
- g. GPS Essensial, digunakan untuk pengambilan informasi lokasi absolut setiap sampel di lapangan.

- h. Kamera Handphone Infinix Not Play 12, digunakan untuk dokumentasi di lapangan
- i. *Thermogun Infrared*, digunakan untuk pengambilan informasi suhu permukaan dilapangan

2) Bahan

- a. Citra digital Landsat 8 OLI/TIRS Akusisi Tahun 2014 dan Tahun 2022.
- b. Data *Shapefile* (SHP) Administrasi Kabupaten Tangerang sebagai data vektor pendukung.
- c. Peta Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Tangerang.
- d. Data Suhu Udara tahun 2014 dan tahun 2022 Kabupaten Tangerang dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG)
- e. Data Kondisi Penutup Lahan di Kabupaten Tangerang dari hasil observasi lapangan.
- f. Data Kondisi *Land Surface Temperature* di Kabupaten Tangerang dari hasil observasi lapangan

3.6. Populasi dan Sampel

1) Populasi

Populasi penelitian ini adalah unit piksel hasil transformasi LST dan klasifikasi tutupan lahan yang terekam pada citra Landsat 8 OLI/ TIRS multitemporal tahun 2014 dan 2022 dalam cakupan wilayah Kabupaten Tangerang.

2) Sampel

Sampel digunakan untuk uji ketelitian hasil transformasi citra satelit Landsat dari hasil ekstraksi suhu permukaan lahan dan klasifikasi tutupan lahan. Jumlah sampel dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus Fitzpatrick Lins (McCoy, 2005 dalam Gayuh S, 2018), yaitu:

$$N = \frac{Z^2 p q}{E^2}$$

Keterangan:

N = Jumlah sampel

Z = Standar deviasi normal yang nilainya 2

p = Ketelitian yang diharapkan

q = 100-p

E = Kesalahan yang diterima

Ditetapkan 85% ketelitian dan 15% tingkat kesalahannya, maka: $N = 2^2 \cdot 85 \cdot 15 : 10^2 = 51$ sampel

Diperoleh N = 51 sampel, atau dengan kata lain jumlah sampel dalam penelitian ini adalah sebanyak 51 titik yang dibagi berdasarkan populasi pada tiap kelas. Jumlah sampel untuk masing-masing kelas dihitung dengan rumus:

$$n_i = N_i/N \times n$$

Keterangan:

n_i = jumlah sampel kelas i

N_i = jumlah populasi kelas i

N = jumlah populasi

n = jumlah sampel

Metode *Purposive random sampling* merupakan metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian, di mana pengambilan sampel penelitian dilakukan secara dipilih sesuai dengan kebutuhan penelitian. Sampel diambil dari piksel hasil klasifikasi suhu permukaan lahan dan klasifikasi tutupan lahan yaitu sejumlah 51 piksel untuk setiap variabel penelitian.

3.7. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah suatu prosedur yang digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau berada dalam sebaran normal. Distribusi normal adalah distribusi simetris dengan modus, mean dan median berada dipusat. Metode uji Lilliefors (*Kolmogorov-Smirnov*) digunakan untuk uji normalitas dalam penelitian ini. dengan membaca nilai Sig (signifikansi). Nilai *residual* terstandarisasi berdistribusi normal jika K hitung kurang (<) dari K tabel atau nilai Sig. lebih dari (>) alpha ($\alpha = 0,05\%$). Apabila diketahui signifikansi lebih kecil (<) dari 0,05 maka disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal, namun apabila signifikansi lebih besar dari 0,05 maka data berdistribusi normal.

b. Uji Linearitas

Uji linearitas dilakukan bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas dan tak bebas apakah linear atau tidak. Linear diartikan hubungan seperti garis lurus. Uji linearitas umumnya digunakan sebagai persyaratan analisis bila data penelitian akan analisis menggunakan regresi linear sederhana atau regresi linear berganda. Pengujian ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah hubungan antara variabel-variabel bebas dan tak bebas penelitian tersebut terletak pada suatu garis lurus atau tidak. Uji linearitas yang dilakukan melalui aplikasi software IBM SPSS 26 yaitu untuk mengetahui tingkat signifikansi 0,05 di mana kedua variabel terdapat hubungan linear apabila lebih besar (>) dari 0,05 dan dapat dilihat pada *output ANOVA table*.

c. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah suatu prosedur uji statistik yang dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa adanya dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki varians yang sama. Pada analisis regresi, persyaratan analisis yang dibutuhkan adalah regresi untuk setiap pengelompokan berdasarkan variabel terikatnya memiliki varians yang sama. Jadi dapat dikatakan bahwa uji homogenitas bertujuan untuk mencari tahu apakah dari beberapa kelompok data penelitian memiliki varians yang sama atau tidak. Dengan kata lain, homogenitas berarti bahwa himpunan data yang kita teliti memiliki karakteristik yang sama. Perhitungan uji Homogenitas dengan uji Levene dilakukan menggunakan software IBM SPSS. Untuk menentukan homogenitas maka digunakan kriteria sebagai berikut:

- Signifikansi uji (α) = 0,05
- Jika Sig. > α , maka variansi setiap sampel sama (homogen)
- Jika Sig. < α , maka variansi setiap sampel tidak sama (tidak homogen)

2. Uji Hipotesis

a. Analisis Korelasi (Hubungan)

Analisis korelasi dibutuhkan sebagai proses untuk mendapatkan nilai hubungan (korelasi) antara variabel bebas (*independent*) yaitu perubahan penutup lahan (*land cover*) dengan variabel terikat (*dependent*) yaitu perubahan *Land Surface Temperature* (LST). Hal ini bertujuan untuk; (1) menentukan bukti terkait hubungan antar variabel yang dianalisis, (2) memastikan hubungan tersebut memiliki dampak yang berarti atau tidak berarti, dan (3) meninjau tingkat kaitan hubungan antar variabel yang diteliti.

Analisis yang dilakukan dalam penelitian berikut adalah uji korelasi (hubungan) *Pearson Product Moment*, yakni digunakan untuk menghitung hubungan antara dua variabel interval atau rasio.

Uji korelasi (hubungan) yang dilakukan untuk mencari hubungan variabel perubahan penutup lahan (*land cover*) dengan variabel perubahan *Land Surface Temperature* (LST). Maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$R = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n \sum x^2 - (\sum x)^2)(n \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan:

R = Nilai koefisien korelasi

X = Variabel bebas (*independen*), perubahan *land cover*

N = Jumlah data

Y = Variabel terikat (*dependen*), perubahan LST

Untuk mengetahui sebuah variabel dapat memberikan pengaruh terhadap koefisien korelasi yang ditemukan, maka dapat berpedoman pada ketentuan interpretasi korelasi (hubungan) sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Korelasi (Hubungan) Antar Variabel

Besaran Nilai Koefisien	Interpretasi Koefisien Korelasi
0,00	Tidak dapat Korelasi
0,01 – 0,20	Korelasi Sangat Lemah
0,21 – 0,40	Korelasi Lemah
0,41 – 0,70	Korelasi Sedang
0,71 – 0,99	Korelasi Tinggi
1,00	Korelasi Sempurna

Sumber : (Umayah, 2020)

b. Analisis Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi merupakan sarana yang digunakan untuk mempelajari hubungan fungsional antara variabel-variabel yang dinyatakan dalam bentuk persamaan matematika dan garis. Hubungan fungsional dalam regresi linear sederhana terdiri dari dua jenis variabel, yaitu variabel bebas yang dinyatakan dengan X merupakan penutup

lahan (*land cover*) dan variabel terikat yang dinyatakan dengan Y merupakan suhu permukaan atau *Land Surface Temperature* (LST) Tahun 2014 dan Tahun 2022. Sehingga dalam penelitian ini perubahan penutup lahan (*land cover*) yang terjadi memengaruhi tingkat berubahnya suhu di permukaan, maka variabel X adalah lahan sedangkan variabel Y adalah *Land Surface Temperature* (LST).

Analisis regresi linear sederhana digunakan untuk menguji hubungan parsial antara variabel independen terhadap variabel dependen. Di mana, apabila nilai t hitung > nilai t tabel dan probabilitas signifikansi kurang dari (\leq) 0,05 maka H_0 ditolak dan hipotesis alternatif dinyatakan variabel independen secara individual memengaruhi variabel independen diterima. Uji regresi linear sederhana seperti uji signifikan dengan uji-t sangat membantu untuk mengetahui pengaruh secara kualitas dan kuantitas satu variabel bebas terhadap variabel tak bebas atau terikat. Persamaan regresi linear sederhana secara matematik diekspresikan oleh:

$$Y = a + bx$$

Dimana:

Y = Suhu Permukaan

a = intersep atau konstanta regresi

X = Tutupan lahan

b = koefisiensi regresi

Metode langsung atau enter merupakan cara pertama yang biasanya dilakukan dalam mendapatkan model regresi linear terbaik. Metode ini mengasumsikan bahwa seluruh variabel masuk ke dalam model sehingga tidak ada satu pun variabel yang dikeluarkan atau dimasukkan. Metode ini merupakan entuk paling sederhana dalam peregresian linear. Metode ini memiliki fungsi sebagai early warning model yang dapat dijadikan sebagai landasan melakukan seleksi model atau tidak. Hal tersebut dikarenakan pada metode enter dapat diketahui variabel apa saja yang tidak signifikan secara statistik dalam memberikan

pengaruh kepada variabel tak bebas. Selain itu, model ini juga memberikan informasi mengenai koefisien determinasi awal, saat seluruh variabel bebas dimasukkan semu dalam model.

c. Uji T

Untuk menguji validitas persamaan regresi menggunakan dua metode, metode berbasis uji-t dan metode berbasis teknik probabilitistik. T-test digunakan untuk menentukan apakah variabel bebas dan variabel terikat. Berikut adalah langkah-langkah pengujian Uji T:

1) Merumuskan Hipotesis

- Ha: Terdapat hubungan perubahan penutup lahan (*land cover*) dengan perubahan *Land Surface Temperature* di Kota Tangerang Selatan Tahun 2011- 2021.
- Ho: Tidak terdapat hubungan perubahan penutup lahan (*land cover*) dengan perubahan *Land Surface Temperature* di Kabupaten Tangerang Tahun 2014- 2022.

2) Menentukan t hitung signifikansi, dengan menentukan t tabel melalui tabel statistik atau dapat dicari dengan rumus $t \text{ tabel} = t (\alpha/2) (n-2)$.

3) Kriteria Pengujian

- Jika $t \text{ tabel} \leq t \text{ hitung} \leq t \text{ tabel}$, maka Ho diterima
- Jika $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$, maka Ho ditolak.

4) Berdasarkan hasil signifikansi

- Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka Ho diterima dan Ha ditolak.
- Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka Ho ditolak dan Ha diterima.

5) Membuat kesimpulan.

d. Koefisiensi Determinasi

Koefisien determinasi yang digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh atau pengaruh variabel bebas (X) dengan variabel pengaruh (Y). Koefisien determinasi merupakan kuadrat dari koefisien korelasi yang dikalikan 100%. Besar nilai koefisien determinasi dapat dilihat pada output Model Summary kolom R Square ketika perhitungan uji regresi linear sederhana. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$KD = r^2 \times 100\%$$

Keterangan:

KD = Koefisien Determinan

r^2 = Koefisien Korelasi

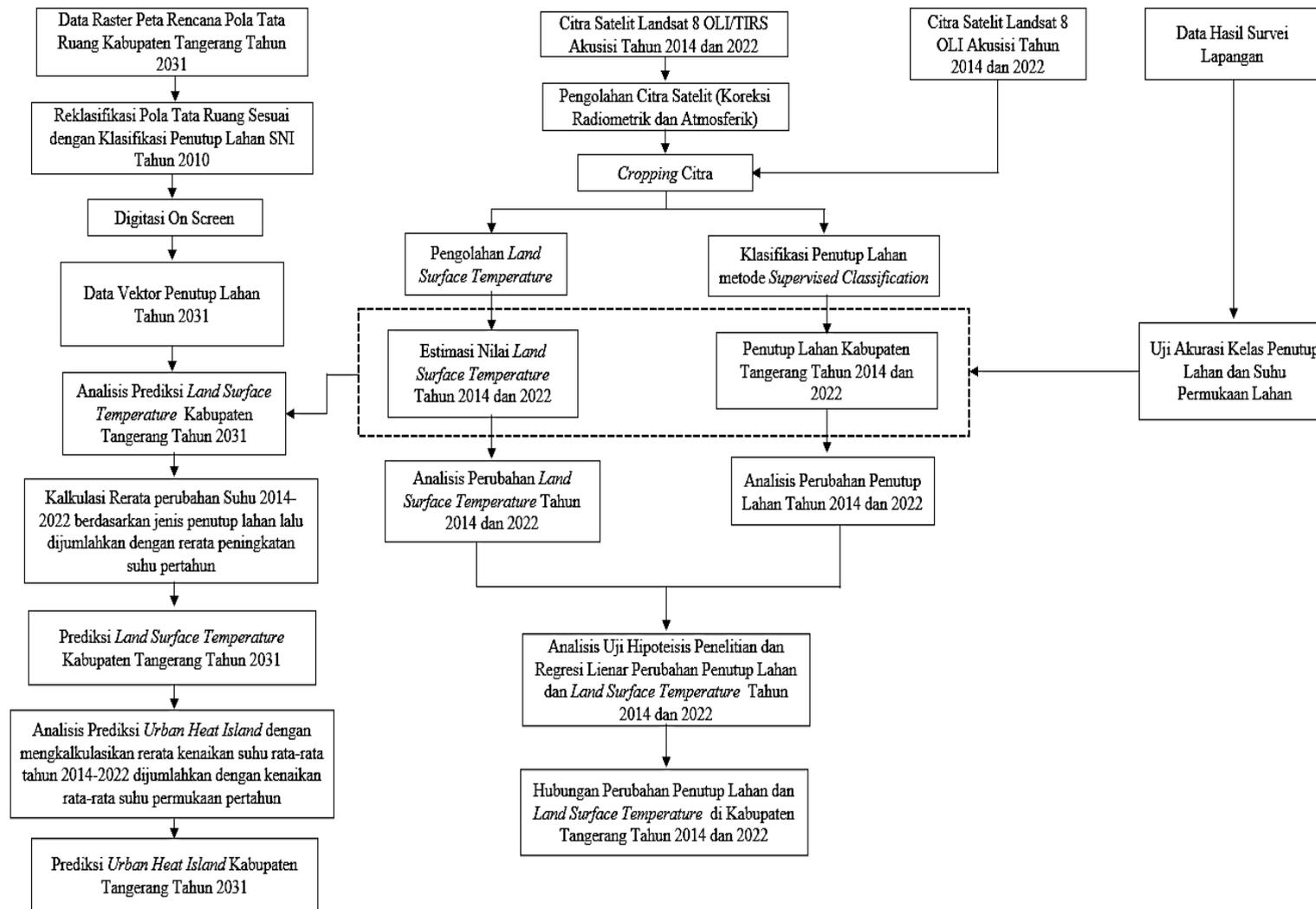
3.8. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan sesuatu yang menjadi fokus perhatian yang memberikan pengaruh serta mempunyai nilai (*value*). Dalam suatu penelitian perumusan variabel penelitian merupakan salah satu unsur penting karena suatu proses pengumpulan fakta atau pengukuran dapat dilakukan dengan baik. Variabel penelitian perlu ditentukan dan dijelaskan sehingga alur hubungan dua atau lebih variabel dalam penelitian dapat dicari dan dianalisis. Pada penelitian ini, variabel yang digunakan terdiri atas dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

Variabel bebas (*independent variable*) merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Sedangkan, variabel terikat (*dependent variable*) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Kedua variabel penelitian tersebut menjadi kerangka acuan dalam analisis penelitian.

Variabel dalam penelitian ini adalah perubahan tutupan lahan dan *land surface temperature* di daerah penelitian. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perubahan tutupan lahan. Indikator dalam perubahan tutupan lahan adalah jenis tutupan lahan hasil klasifikasi penutup lahan berdasarkan SNI penutup lahan tahun 2010. Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah *land surface temperature* yang diperoleh dari hasil transformasi citra landsat 8 TIRS dengan satuan derajat celsius. *land surface temperature* juga digunakan dalam pemetaan persebaran *urban heat island* dengan dilakukan perhitungan ambang batas suhu yang memisahkan daerah *urban heat island* dengan daerah sub urban yang tidak terjadi fenomena *urban heat island*.

3.9. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahapan Pengolahan Data

Andian, 2023

Hubungan Perubahan Tutupan Lahan Dengan Land Surface Temperature Terkait Fenomena Urban Heat Island Dan Prediksinya Pada Tahun 2031 Di Kabupaten Tangerang

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