

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian atau metode ilmiah adalah proses atau tahapan untuk memperoleh pengetahuan ilmiah. Metode penelitian juga didefinisikan sebagai cara terstruktur untuk mengorganisasikan pengetahuan. Teknologi penelitian adalah proses melakukan metode penelitian. Metode penelitian biasanya mengacu pada bentuk penelitian (Suryana, 2012). Dalam memecahkan suatu masalah diperlukan suatu prosedur atau metode karena metode yang digunakan dalam penelitian sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan suatu penelitian tersebut.

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah integrasi antara Sistem Informasi Geografis (SIG) dan penginderaan jauh. Penginderaan jauh lebih pada pengolahan data mentah untuk membuat peta. Melalui data penginderaan jauh, data indeks kenyamanan (THI) dapat diperoleh dengan mendeteksi sebaran suhu permukaan dan sebaran spasial ruang terbuka hijau. Hasil pengolahan data penginderaan jauh pada penelitian ini digabungkan dengan data pendukung sistem informasi geografis untuk mendapatkan hasil berupa arahan dalam pengembangan ruang terbuka hijau di Kota Bekasi.

Metodologi yang digunakan untuk mengkaji arah prioritas pengembangan ruang terbuka hijau di Kota Bekasi didasarkan pada pendugaan suhu permukaan menggunakan metode spasial. Ada tiga metode utama dalam studi geografi, yaitu metode spasial (*spatial approach*) dan metode ekologi (*ecological approach*) dan pendekatan kompleks wilayah (*regional complex approach*). Pendekatan spasial (*spatial approach*) lebih di timbulkan dalam kajian Sains Informasi Geografis yang tercakup didalamnya penginderaan jauh, kartografi, dan SIG (Danoedoro, 2008).

Pendekatan spasial adalah metode pemahaman fenomena tertentu melalui media spasial untuk mendapatkan pengetahuan yang lebih dalam, di mana varia-

bel spasial menjadi posisi utama dalam setiap analisis (Yunus, 2010). Lokasi dan persebaran merupakan aspek yang diperhatikan dalam pendekatan spasial (Somantri, 2021a). Pendekatan keruangan ini memiliki tujuan untuk menganalisis distribusi Ruang Terbuka Hijau serta distribusi LST dan NDVI, yang kemudian akan dianalisis lebih lanjut untuk menjadi arahan prioritas pengembangan RTH.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Bekasi, Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan letak geografisnya, wilayah Kota Bekasi berada pada posisi $106^{\circ}48'28''$ – $107^{\circ}27'29''$ Bujur Timur dan $6^{\circ}10'6''$ – $6^{\circ}30'6''$ Lintang Selatan. Kota Bekasi memiliki batas-batas administratif sebagai berikut :

- a. Sebelah Utara : Kabupaten Bekasi
- b. Sebelah Timur : Kabupaten Bekasi
- c. Sebelah Barat : Provinsi DKI Jakarta
- d. Sebelah Selatan : Kota Depok dan Kabupaten Bogor

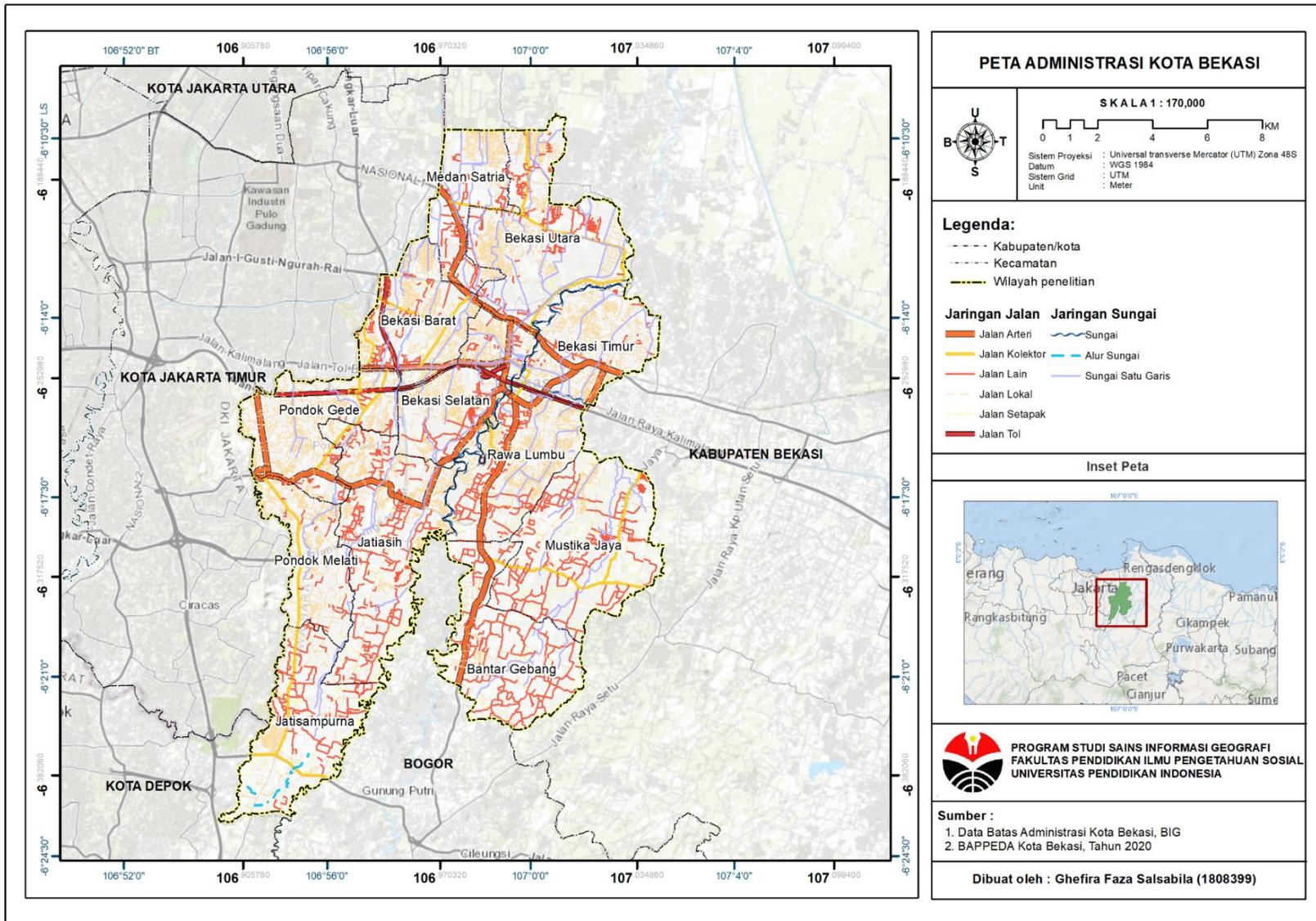
Sesuai dengan Perda No. 4 tahun 2004, Kota Bekasi tergolong dalam wilayah Provinsi Jawa Barat dan memiliki 12 kecamatan serta 56 kelurahan, 12 kecamatan yang ada di Kota Bekasi ini diantaranya yaitu: Kecamatan Bekasi Selatan, Bekasi Utara, Bekasi Barat, Bekasi Timur, Jatiasih, Pondok Gede, Jatisampurna, Mustika Jaya, Bantar Gebang, Medan Satria, Rawalumbu dan Pondok Melati.

Secara umum wilayah Kota Bekasi berada pada tingkat kelembaban yang rendah dan terdapat pada iklim yang kering. Terjadinya peningkatan penggunaan lahan dengan peruntukan industri/perdagangan dan permukiman mengakibatkan kondisi lingkungan di wilayah Kota Bekasi sangat panas akibat terjadinya peningkatan suhu. Suhu harian di wilayah Kota Bekasi ini diprediksi berkisar antara 24°C hingga 33°C (BPS Kota Bekasi, 2021). Luas total wilayah Kota Bekasi adalah sebesar $217,55 \text{ Km}^2$. Persentase luas daerah Kota Bekasi menurut Kecamatan tersaji melalui tabel berikut:

Tabel 3.1 Persentase Luas Daerah Menurut Kecamatan tahun 2020

Kecamatan	Ibukota Kecamatan	Persentase (%)
Pondokgede	Jatiwaringin	7,56
Jatisampurna	Jatisampurna	9,28
Pondok Melati	Jatirahayu	5,61
Jatiasih	Jatiasih	11,53
Bantargebang	Bantargebang	8,76
Mustika Jaya	Mustikajaya	12,55
Bekasi Timur	Bekasi Jaya	6,95
Rawalumbu	Bojong Rawalumbu	8,01
Bekasi Selatan	Pekayon Jaya	7,63
Bekasi Barat	Bintara	7,09
Medansatria	Medansatria	5,65
Bekasi Utara	Perwira	9,38
Kota Bekasi	Marga Jaya	100,00

Sumber : (BPS Kota Bekasi, 2021)



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Ghefira Faza Salsabila, 2022

PEMANFAATAN CITRA SATELIT DALAM ARAHAN PRIORITAS PENGEMBANGAN RUANG TERBUKA HIJAU BERDASARKAN ESTIMASI LAND SURFACE TEMPERATURE DI KOTA BEKASI

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

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian yang dilakukan oleh penulis tentang “Pemanfaatan Citra Satelit dalam Arah Prioritas Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Estimasi *Land Surface Temperature* di Kota Bekasi” ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga Desember 2021. Waktu tersebut sudah meliputi proses pra penelitian hingga pasca penelitian, dengan uraian sebagai berikut :

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

Kegiatan	Juli				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	2	3	4				
1. Pra penelitian																												
Studi Pendahuluan	■	■	■	■																								
Penyusunan Instrumen Penelitian					■	■	■	■																				
2. Pelaksanaan penelitian																												
a. Pengumpulan data									■	■	■	■																
b. Pengolahan data													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
c. Validasi lapangan																									■	■		
d. Uji ketelitian																									■	■	■	
e. Pembuatan peta dan analisis																									■	■	■	■
3. Pasca penelitian																												
Penyusunan laporan																									■	■	■	■

Sumber : Hasil Analisis, 2020

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan Bahan yang digunakan sebagai penunjang dalam memperoleh hasil pada penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Citra Satelit dalam Arah Prioritas Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Estimasi *Land Surface Temperature* di Kota Bekasi” ini adalah sebagai berikut :

3.3.1 Alat

a) Perangkat keras (*Hardware*)

Berupa seperangkat alat komputer / laptop yang digunakan untuk menjalankan atau mengoperasikan berbagai perangkat lunak (*Software*).

Dalam penelitian ini menggunakan laptop dengan *processor* Intel® Core™

i5 8250U (6M Cache, up to 3.40 GHz) System type : 64-bit, Operating system: Windows 10.

b) Perangkat lunak (Software)

1. ArcGIS 10.4.1, aplikasi ini digunakan untuk pengolahan citra digital dan pembuatan *layout* peta
2. ENVI 5.3, aplikasi ini digunakan untuk melakukan pra pengolahan dan pengolahan data citra satelit
3. Microsoft Office Word, digunakan untuk membuat laporan hasil penelitian.
4. SPSS, digunakan untuk uji regresi linear sederhana
5. *Avenza Maps* digunakan untuk memperoleh koordinat di lapangan

c) Alat Survei Lapangan

1. *Thermogun IR*, digunakan untuk memperoleh suhu permukaan
2. Kamera Digital, digunakan untuk mendokumentasikan titik sampel di lapangan.

3.3.2 Bahan Penelitian

Tabel 3.3 Bahan Penelitian

No.	Bahan Penelitian	Jenis Data	Skala/Resolusi	Sumber Data	Fungsi
1	Data Administrasi Kota Bekasi	Data Sekunder	1:25000	BIG (Badan Informasi Geospasial)	Sebagai batas lokasi penelitian
2	Data Kepadatan Penduduk Kota Bekasi Tahun 2020	Data Sekunder	-	BPS (Badan Pusat Statistik)	Sebagai parameter penentu pengembangan RTH
3	Data Kelembapan Udara Tahun 2020	Data Primer	-	BMKG	Sebagai parameter penentu pengembangan RTH
4	Citra Satelit Landsat 8 OLI/TIRS Path/Row 122/064 akuisisi 24 Mei Tahun 2020	Data Primer	30 m & 100 m	USGS (<i>United States Geological Survey</i>)	Untuk memetakan distribusi <i>Land Surface Temperature</i>
5	Citra SPOT 6 akuisisi 30 Mei Tahun 2020	Data Primer	1.5 m	LAPAN	Untuk memetakan RTH eksisting serta penutup lahan

Sumber : Hasil Analisis, 2021

3.4 Populasi dan Sampel

3.4.1 Populasi

Populasi merupakan sebuah kumpulan dari elemen-elemen yang ciri umumnya terdiri dari wilayah yang akan diteliti. Populasi juga merupakan keseluruhan kelompok orang, peristiwa, atau komoditas yang menarik bagi peneliti dan dipelajari serta digunakan untuk menarik kesimpulan tertentu. (Amirullah, 2015).

Berdasarkan pengertian tersebut, maka dalam penelitian populasinya termasuk kedalam kategori populasi wilayah yang mencakup seluruh Kota Bekasi yang meliputi 15 Kecamatan dengan 56 Kelurahan.

3.4.2 Sampel

Pengertian sampel menurut (Supardi, 1993) adalah sebagian atau wakil dari anggota populasi yang akan diteliti. Menjadi wakil dari populasi bukan berarti hanya berlaku untuk sebagian dari populasi, tetapi sampel harus benar-benar dapat menghasilkan kesimpulan penelitian yang berlaku untuk seluruh populasi.

Sampel dalam penelitian ini ditentukan sebagai uji akurasi menggunakan plot area dengan menggunakan teknik pengambilan sampel yaitu *stratified random sampling*. Pemilihan lokasi sampel dalam penelitian ini dilakukan secara acak pada tingkat masing-masing kategori tutupan/penggunaan lahan. Secara spesifik dan merata pada setiap kelas penutup/penggunaan lahan, jumlah lokasi titik sampel ditentukan menggunakan pola sampel ini, sesuai dengan luasan tiap kelas penutup/penggunaan lahan di Kota Bekasi.

Tabel 3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi	Sampel
Seluruh Kota Bekasi, meliputi 12 Kecamatan dengan 56 Kelurahan.	Lokasi titik sampel dipilih secara spesifik dan merata pada tiap kelas penutup/penggunaan lahan, NDVI, dan LST di Kota Bekasi

Sumber : Hasil Analisis, 2020

Dalam menentukan jumlah titik sampel diambil dari persamaan Slovin. Jumlah total piksel pada citra SPOT 6 menjadi penentuan populasi yang digunakan dalam penelitian ini, maka dari itu populasi penelitian ini adalah 174.380.760 yang merupakan jumlah piksel pada citra dengan cakupan seluruh wilayah kota Bekasi. Jumlah titik sampel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

n = Jumlah Sampel

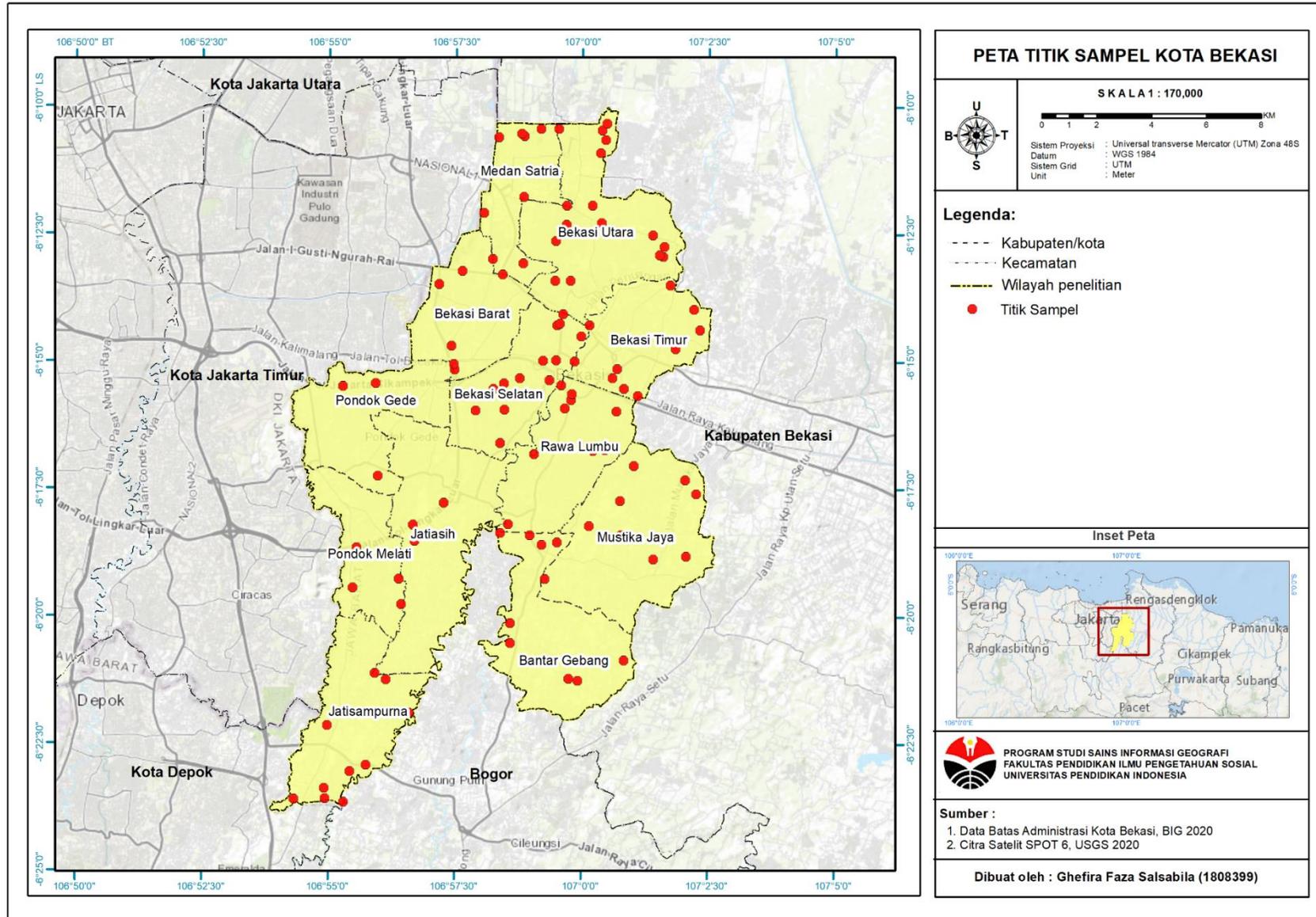
N = Jumlah piksel

e = Persen kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir atau diinginkan, yaitu (10%).

$$n = \frac{174,380,760}{1 + 174,380,760(0.1)^2} \dots \dots \dots (2)$$

$$n = \frac{174,380,760}{1,743,808.67} = 99.99993 \approx 100$$

Pada penelitian ini tingkat kepercayaan adalah 90% sehingga taraf signifikasinya sebesar 0,1 atau dengan kata lain hasil dari sampel memiliki kemungkinan kesalahan 10% pada saat generalisasi. Dengan menggunakan rumus di atas untuk menghitung besar sampel dari total populasi dan taraf signifikansi 0,1 maka jumlah sampel yang dibutuhkan minimal 99,9, kemudian dibulatkan menjadi 100 sampel. Hasil klasifikasi, skala jumlah sampel disesuaikan dengan jumlah piksel pada setiap jenis tutupan lahan/penggunaan lahan. Setiap sampel yang diperoleh memiliki nilai LST, jenis tutupan/penggunaan lahan dan nilai NDVI tertentu yang akan digunakan pada tahap analisis data.



Gambar 3.2 Peta Titik Sampel di Lokasi Penelitian

Ghefira Faza Salsabila, 2022

PEMANFAATAN CITRA SATELIT DALAM ARAHAN PRIORITAS PENGEMBANGAN RUANG TERBUKA HIJAU BERDASARKAN ESTIMASI LAND SURFACE TEMPERATURE DI KOTA BEKASI

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

3.5 Variabel Penelitian

Variabel merupakan suatu hal yang menjadi objek penelitian dan umumnya menjadi faktor yang sangat berperan dalam penelitian atau fenomena yang akan diteliti. Definisi lain dari variabel ialah segala sesuatu tanpa menghiraukan bentuknya yang ditentukan oleh peneliti untuk ditinjau sehingga diperoleh informasi yang dapat ditarik hasilnya (Siyoto & Sodik, 2018).

Tabel 3.5 Variabel Penelitian

No.	Sasaran	Indikator	Variabel	Parameter
1	Identifikasi sebaran RTH	Sebaran RTH	Kondisi persentase dan Sebaran RTH	% dan Km ²
		Luas RTH		
2	Distribusi pola spasial suhu permukaan dan indeks vegetasi	Indeks Vegetasi	NDVI (<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>)	-1 sampai 1
		Suhu Permukaan	LST (<i>Land Surface Temperature</i>)	°C
3	Pengembangan RTH berdasarkan estimasi distribusi suhu permukaan	Menggunakan variabel dari sasaran 1 dan 2		
		Suhu	THI (<i>Temperature Humidity Index</i>)	20-26
		Kelembaban		
Kepadatan Penduduk	Sosial	Jiwa/Km ²		

Sumber : Hasil Analisis, 2020

3.6 Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian terdapat beberapa langkah yang dijadikan sebagai acuan oleh penulis, yaitu :

3.6.1 Pra Penelitian

Tahap perencanaan adalah tahapan awal yang dilakukan dalam sebuah penelitian. Terdapat beberapa hal yang ditentukan dalam tahap ini, yaitu:

a) Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan pada tahap ini yaitu studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur dilakukan untuk mengkaji dan mengetahui secara teoritis metode yang digunakan dalam metode yaitu menggunakan metode terkait parameter untuk penentuan prioritas Ruang Terbuka Hijau seperti *Land Surface Temperature (LST)*, *Temperature Humidity Index (THI)*, *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* dan kepadatan penduduk.

b) Menentukan masalah

Penentuan perumusan masalah yang timbul pada objek penelitian dan perumusan tujuan penelitian dilakukan pada tahapan selanjutnya. Rumusan masalah tersebut merupakan kunci utama dari tujuan dilaksanakannya penelitian ini. Dalam merumuskan pertanyaan, peneliti melakukan observasi untuk menyaksikan secara langsung fenomena yang terkait dengan suhu tinggi dan minimnya Ruang Terbuka Hijau di kota Bekasi..

c) Menentukan ruang lingkup dan tujuan

Pada tahap ini, ruang lingkup dan ditentukan dengan maksud agar penelitian menjadi lebih terarah, dan tujuan adalah apa yang ingin dicapai oleh penelitian yaitu mengenai arahan prioritas pengembangan Ruang Terbuka Hijau berdasarkan estimasi *Land Surface Temperature* ini.

d) Membuat Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang dibuat digunakan untuk mengumpulkan data lapangan yang meliputi pedoman uji validasi lapangan pada penutup/penggunaan lahan, NDVI dan LST di Kota Bekasi. Instrumen ini merupakan sebuah alat yang penting guna mendukung jalannya penelitian yang berkualitas.

3.6.2 Pelaksanaan Penelitian

Pada tahapan ini peneliti melakukan pengumpulan dan pengolahan data serta analisis data. Tahapan pelaksanaan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a) Pengumpulan data

Guna mempermudah peneliti dalam melakukan penelitian maka diperlukanlah data penelitian. Peneliti mengumpulkan data melalui buku-

buku, jurnal, peraturan-peraturan terkait yang menunjang penelitian ini. Salah satu data yang diperlukan pada penelitian ini berupa data Citra Satelit Landsat 8 OLI TIRS yang diperoleh melalui laman *United States Geological Survey* (USGS) dan Citra SPOT 6 yang diperoleh dari LAPAN.

b) Pengolahan data

Setelah data yang diperlukan terhimpun, maka untuk dapat dilanjutkan pada tahap analisis, dilakukan pengolahan data. Pada tahap ini peneliti memastikan bahwa data yang telah terkumpul dapat memenuhi kriteria dalam penelitian dengan menggali informasi data secara mendalam. Survei lapangan dilakukan pada tahap ini sebagai uji akurasi dari data yang terkumpul.

c) Penyesuaian data

Tahap penyesuaian dalam penelitian ini berupa penyesuaian skala peta, yang merupakan suatu kegiatan penyesuaian skala hasil pengolahan berbagai data dengan data yang tidak memiliki skala seragam. Kegiatan penyesuaian skala terdiri dari proses *upscaling* yaitu menaikkan skala peta dengan menyesuaikan kebutuhan data dan *downscaling* yaitu menurunkan skala peta dengan menyesuaikan kebutuhan data (Somantri, 2021). Dalam penelitian ini dilakukan penyesuaian skala yaitu pada penutup / penggunaan lahan yang mengacu pada SNI dengan skala 1: 50.000 menjadi sebuah peta dengan skala 1: 170.000.

d) Analisis data

Pada tahap ini dilakukan analisis secara spasial pada data yang sebelumnya telah terhimpun dan sudah melalui pengolahan data. Analisis dilakukan menggunakan *software* ArcGIS 10.4 menggunakan algoritma NDVI, LST, serta THI. Kemudian data disajikan dalam peta akhir sebagai acuan dalam pengembangan Ruang Terbuka Hijau di Kota Bekasi.

3.6.3 Pasca Penelitian

Hasil dari penelitian ini berupa laporan penelitian yang dapat dijadikan dasar pertimbangan dalam pengambilan kebijakan pengembangan Ruang Terbuka Hijau di Kota Bekasi.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Demi keberhasilan suatu penelitian, Teknik pengumpulan data menjadi faktor yang sangat penting. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.7.1 Studi Literatur

Studi Literatur atau Penelitian kepustakaan adalah penelitian yang mengkaji berbagai buku referensi serta hasil penelitian sejenis sebelumnya, membantu memperoleh landasan teori atas pertanyaan penelitian (Sarwono dalam Sari, 2020). Data dan informasi yang diperoleh dari penelitian kepustakaan dalam penelitian ini didapatkan dari berbagai sumber seperti: buku, makalah, dan disertasi untuk penelitian teoritis, serta peningkatan pemahaman Ruang Terbuka Hijau dan suhu permukaan. Bidang lain, baik dalam perumusan pertanyaan, penggunaan data, analisis dan penyusunan rencana penelitian atau rekomendasi.

3.7.2 Studi Dokumentasi

Menurut (Khoiri, 2018) Metode dokumentasi dalam penelitian bertujuan untuk memperoleh data melalui dokumen, yaitu dokumen penelitian yang berkaitan dengan semua data yang diperlukan untuk penelitian. Danial & Warsiah (2009) menjelaskan bahwa studi dokumentasi ialah kumpulan berbagai dokumen yang perlu dijadikan sebagai bahan data informasi sesuai dengan pertanyaan penelitian, seperti peta, data siswa, data kependudukan, bagan, data statistik, surat, gambar, foto, jumlah dan nama pegawai, akta, dan lain-lain.

Studi dokumentasi yang diambil pada penelitian ini berupa data statistik yang diambil dari Badan Pusat Statistik Kota Bekasi dalam angka 2021 serta beberapa dokumen tertulis yang diperoleh dari instansi pemerintah. Data yang dikumpulkan kemudian diidentifikasi dan dikelompokkan berdasarkan jenisnya, kemudian disajikan dalam bentuk narasi, tabel, gambar, peta dan grafik.

3.7.3 Observasi

Observasi adalah teknik mengamati atau merekam data secara sistematis yang berkaitan dengan fenomena yang akan diteliti, baik secara langsung maupun tidak langsung (Singarimbun & Efendi, 1989). Observasi pada penelitian ini dilakukan pada tahap uji akurasi untuk menyesuaikan hasil

interpretasi penutup/penggunaan lahan, klasifikasi NDVI, dan LST di Kota Bekasi yang sudah di analisis dan telah sesuai dengan kondisi dilapangan. Hal tersebut dilakukan dengan memperoleh koordinat titik sampel untuk mereduksi kesalahan interpreter saat melakukan interpretasi objek.

Untuk menguji hasil peta yang diperoleh dari proses klasifikasi dan berdasarkan sampel dilapangan, maka perlu dilakukan sebuah uji akurasi (Wulansari, 2017). Observasi lapangan dalam penelitian ini dilakukan dengan mengambil data koordinat tiap kelas penutup lahan, kelas NDVI dan LST yang digunakan untuk menghasilkan data dengan tingkat akurasi yang baik agar memperoleh hasil analisis data yang baik pula.

3.8 Teknik Analisis Data

Menurut Taylor dalam (Nasution, 2018) analisis data didefinisikan sebagai proses yang secara formal menguraikan rekomendasi untuk menemukan tema dan merumuskan hipotesis (gagasan) untuk memberikan bantuan dan tema. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif dengan menggunakan metode kuantitatif.

3.8.1 Identifikasi Kondisi Sebaran RTH di Kota Bekasi

Analisis Sebaran RTH terlebih dahulu dilakukan melalui pengolahan citra digital menggunakan klasifikasi *Object-Based Image Analysis* (OBIA) untuk mendapatkan peta klasifikasi tutupan/penggunaan lahan yang dilakukan pada *software* ArcGIS 10.4. Adapun tahapan yang perlu dilakukan dalam melihat distribusi RTH di Kota Bekasi adalah sebagai berikut :

a) Penggabungan citra (*Mosaicking*)

Penggabungan citra dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan citra yang lebih representatif dan kontinyu. Setelah dilakukan proses *mosaicking* ini, data dengan beberapa *scene* dapat disatukan dalam sebuah file saja sehingga mempermudah dalam proses analisis selanjutnya.

b) Pemotongan Citra (*subset image*)

Pemotongan citra (*subset image*) dilakukan sesuai dengan wilayah studi yang ditentukan oleh batas administrasi kota Bekasi. Subsetting dilakukan

untuk efisiensi dalam mengolah gambar. Citra satelit SPOT 6 Kota Bekasi dipotong menggunakan aplikasi ArcGIS 10.4.

c) Klasifikasi Penutup/penggunaan Lahan

Pengklasifikasian tutupan/penggunaan lahan pada citra dilakukan untuk mengetahui sebaran dan luas tutupan/penggunaan lahan di wilayah Kota Bekasi. Metode yang digunakan untuk klasifikasi citra dalam penelitian ini adalah metode klasifikasi *Object-Based Image Analysis* (OBIA) melalui proses segmentasi citra (*pixel-level*) menjadi daerah segmen/objek (*object-level*) yang seragam berdasarkan parameternya, pengambilan sampel atau training area berbasis segmen, serta pengklasifikasian citra menggunakan seluruh segmen dalam citra sebagai objek. Pada tahap ini Segmentasi citra adalah salah satu langkah penting dalam *Object-Based Image Analysis* (OBIA). Ekstraksi dan klasifikasi akhir di OBIA sangat bergantung pada kualitas segmentasi citra (Chen et al., 2018). Klasifikasi ini dilakukan menggunakan *software* ArcGIS 10.4 dengan mengacu pada SNI 7645-1:2014 tentang klasifikasi penutup lahan.

d) Uji akurasi hasil klasifikasi

Pengujian akurasi hasil klasifikasi bertujuan untuk mengetahui kondisi lapangan dan jenis tutupan/penggunaan lahan di wilayah studi, yang kemudian divalidasi dengan hasil data citra. Titik pengamatan ini diperoleh melalui beberapa perwakilan tipe tutupan/penggunaan lahan di wilayah studi. Titik-titik pengamatan kemudian ditandai dengan menggunakan *software* pemetaan Avenza.

Menurut (Congalton & Green, 2019) keakuratan hasil klasifikasi dapat diuji dengan membuat matriks kesalahan atau matriks konfusi (*Confusion Matrix*). *Confusion matrix* merupakan taksiran setiap error dari setiap gambaran tutupan/penggunaan lahan yang merupakan hasil dari proses klasifikasi pada citra. Uji ketelitian klasifikasi mengacu pada (Jaya & Etyarsah, 2021) dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{User's Accuracy} = \frac{x_{ii}}{x_{+i}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Producer's Accuracy} = \frac{x_{ii}}{x_{i+}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

$$\text{Overall Accuracy} = \left(\frac{\sum_{i=1}^r X_{ii}}{N} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

$$\text{Kappa Accuracy} = \left[\frac{N \sum_{i=1}^r X_{ii} - \sum_{i=1}^r X_{i+} X_{+i}}{N^2 - \sum_{i=1}^r X_{i+} X_{+i}} \right] \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

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

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

K_{i+} = Jumlah piksel dalam baris ke- i

N = Banyaknya piksel dalam contoh

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* (Simamora et al., 2015).

Tabel 3.6 Koefisien kesesuaian index kappa

Nilai kappa (%)	Agreement
<0	<i>Less than change agreement</i>
0.01 – 0.20	<i>Slight agreement</i>
0.21 – 0.40	<i>Fair agreement</i>
0.41 – 0.60	<i>Moderate agreement</i>
0.61 – 0.80	<i>Substantial agreement</i>
0.81 – 0.99	<i>Almost perfect agreement</i>

Sumber: (Viera & Garrett, 2005)

Standar minimum untuk pemetaan penutup/penggunaan lahan menggunakan penginderaan jauh menurut (Campbell, 2002) adalah hasil klasifikasi citra dianggap benar jika hasil perhitungan matriks konfusi sebesar 85%. Hal tersebut pun telah di gunakan sebelumnya oleh (Anderson, 1976) yang menyatakan bahwa nilai akurasi yang dapat diterima dalam proses pemetaan klasifikasi/penutupan lahan adalah 85% atau 0,85.

e) Menghitung Luas dan Menganalisis Pola Sebaran RTH

Berdasarkan hasil klasifikasi citra sebelumnya, perhitungan luas Ruang Terbuka Hijau (RTH) dapat dihitung menggunakan aplikasi ArcGIS 10.4.1.

Kemudian *Average Nearest Neighbor* (ANN) digunakan dalam analisis pola sebaran kerapatan RTH. Hasil perhitungan luas dan pola sebaran RTH tersebut didapat dari hasil perhitungan luasan berdasarkan klasifikasi tutupan/penggunaan lahan. Selanjutnya unit analisis kondisi sebaran RTH pada penelitian ini berada pada tingkat kota yang mencakup kecamatan di seluruh wilayah Kota Bekasi.

3.8.2 Distribusi Suhu Permukaan dan Indeks Vegetasi di Kota Bekasi

3.8.2.1 Pengolahan Citra Satelit Untuk Ekstraksi Suhu Permukaan (*Land Surface Temperature*)

Sebagai salah satu pertimbangan dalam menentukan lokasi pengembangan RTH maka pada penelitian ini diperlukan pula distribusi suhu permukaan. Pada penelitian ini unit analisis untuk distribusi suhu permukaan berada pada tingkat kecamatan. Data yang diperlukan untuk mengidentifikasi LST yaitu menggunakan citra satelit Landsat 8 dengan memanfaatkan band TIRS. Kemudian hasil perhitungan *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) sebagai pembanding antar vegetasi pun di gunakan melalui ekstraksi band 4 dan 5. Estimasi nilai LST diperoleh dengan menggunakan algoritma berikut (Guha et al., 2018):

a. *Top of Atmospheric Spectral Radiance*

Untuk memperoleh nilai LST, tahap pertama yang dilakukan ialah dengan melakukan konversi nilai pixel yang berupa *Digital Number (DN)* menjadi nilai spektral radian melalui perhitungan sebagai berikut:

$$L\lambda = MLQ_{cal} + AL \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

$$L\lambda = \text{Radiance spectral TOA (watts/m}^2 \text{ Srad } \mu\text{m)}$$

$$ML = (\text{Radiance_mult_band } x) \text{ } x = \text{band 10, band 11 Landsat 8}$$

$$AL = (\text{Radiance_Add_Band_x}) \text{ } x = \text{band 10, band 11 Landsat 8}$$

$$Q_{cal} = \text{Quantized and calibrated standart product pixel values (DN)}$$

b. Konversi *Radiance* menjadi *At-Sensor brightness temperature*

Setelah *digital number* (DN) dikonversi ke *spectral radiance*, data band TIRS harus dikonversi dari *spectral radiance* ke *Brightness Temperature* (T) input dari perhitungan ini adalah konstanta termal citra yang telah tersedia pada file metadata citra satelit. Persamaan berikut digunakan untuk mengubah *spectral radiance* ke *Brightness Temperature* (T) (Avdan & Jovanovska, 2016) :

$$T = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L\lambda}\right) + 1} - 273.15 \quad \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

T = *Brightness Temperature* satelit (K)

$K1$ = *Konstanta konversi termal*

$K2$ = *Konstanta konversi termal*

$L\lambda$ = *TOA Spectral radiance (Watts/(m²*srad*μm))*

c. Menghitung NDVI

Band *visible* dan *near-infrared* pada satelit Landsat digunakan untuk menghitung *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). Pentingnya memperkirakan NDVI sangat penting karena jumlah vegetasi yang ada merupakan faktor penting dalam memperoleh nilai LST dan NDVI dapat digunakan untuk menyimpulkan kondisi vegetasi secara umum (Weng et al., 2004). Algoritma NDVI dijelaskan ada persamaan (3).

d. Menghitung *Proportion of Vegetation* (PV)

Proportion of Vegetation (PV) di perhitungkan sebagai salah satu nilai algoritma yang akan digunakan untuk menghitung *Land Surface Emissivity*. Persamaan untuk memperoleh nilai PV ialah sebagai berikut:

$$PV = \left(\frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right)^2 \quad \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

PV = *Proportion of Vegeration*

$NDVI_{max}$ = *Nilai NDVI maksimal*

$NDVI_{min}$ = Nilai NDVI minimal

e. Menghitung *Land Surface Emissivity (LSE)*

Land Surface Emissivity (LSE (ϵ)) harus diketahui untuk memperkirakan LST, karena LSE adalah faktor proporsionalitas yang menskalakan pancaran benda hitam (hukum Planck) untuk memprediksi *emitted radiance*, dan ini adalah efisiensi transmisi energi panas di seluruh permukaan ke atmosfer (Jimenez-Munoz et al., 2006). Penentuan emisivitas dihitung secara kondisional seperti berikut:

$$\epsilon = 0.004 * Pv + 0.986 \dots\dots\dots(5)$$

f. Menghitung *Land Surface Temperature (LST)*

Langkah terakhir adalah pengambilan nilai LST atau suhu permukaan darat yang dikoreksi emisivitas menggunakan formula sebagai berikut:

$$LST = \frac{T_B}{1 + (\lambda \times T_B / \rho) \ln \epsilon} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan :

T_B = *Brightness Temperature satelit (T)*

λ = *Wavelength of emitted rediance*

ρ = *Konstanta (1.438 x 10⁻² mK)*

ϵ = *Emisivity*

3.8.2.2 Pengolahan Citra Satelit Untuk Ekstraksi Indeks Vegetasi (*Normalized Difference Vegetation Index*)

Peta indeks vegetasi digunakan untuk mengetahui tingkat kerapatan vegetasi di Kota Bekasi, dengan unit analisisnya yang berada pada tingkat kota yang mencakup beberapa kecamatan di Kota Bekasi. Pengukuran indeks vegetasi menggunakan (*Normalized Difference Vegetation Index*) NDVI memerlukan dua input band pada citra satelit yaitu band *Near Infrared* dan band *Visible Red*. Nilai *Normalized Differenced Vegetation Index* (NDVI) atau index vegetasi dapat bermanfaat untuk membedakan permukaan bumi dengan

lahan yang tertutup vegetasi dan permukaan bumi dengan lahan tanpa vegetasi (Urfiyah, 2019). Persamaannya adalah sebagai berikut:

$$NDVI = \frac{\text{Near Infrared Band} - \text{Visible Red Band}}{\text{Near Infrared Band} + \text{Visible Red Band}} \dots\dots\dots(3)$$

Tabel 3.7 Klasifikasi NDVI

No.	Kelas	Kriteria	Keterangan
1	Kelas 1	≤ 20%	Kehijauan Sangat Rendah
2	Kelas 2	21 – 40%	Kehijauan Rendah
3	Kelas 3	41 – 60%	Kehijauan Sedang
4	Kelas 4	61 – 80%	Kehijauan Tinggi
5	Kelas 5	≥ 80%	Kehijauan Sangat Tinggi

Sumber : Akbari dalam Humaida et al., (2016)

3.8.3 Arah Prioritas Pengembangan RTH di Kota Bekasi

Dalam rangka memperbaiki lingkungan perkotaan, keberadaan RTH sangat penting. Perencanaan pembangunan RTH diperlukan agar pengembangannya dapat berdampak positif bagi perbaikan ekosistem dan perbaikan lingkungan Kota Bekasi, yang hasilnya diharapkan dapat memberikan kenyamanan bagi masyarakat yang tinggal di kawasan perkotaan.

Perencanaan pengembangan RTH Kota Bekasi dilakukan dengan menggunakan analisis tumpang susun (*overlay*) untuk memetakan prioritas pengembangan RTH, tahapan *overlay* ini dilakukan menggunakan software ArcGIS yaitu memanfaatkan *tools Weighted Overlay*.

Tabel 3.8 Kriteria prioritas pengembangan RTH

No	Kriteria	Kelas	Skor
1.	THI	21 – 24	1
		25 – 27	2
		>27	5
2.	Kerapatan vegetasi	Sangat Jarang	5
		Jarang	4
		Sedang	3
		Rapat	2
		Sangat rapat	1

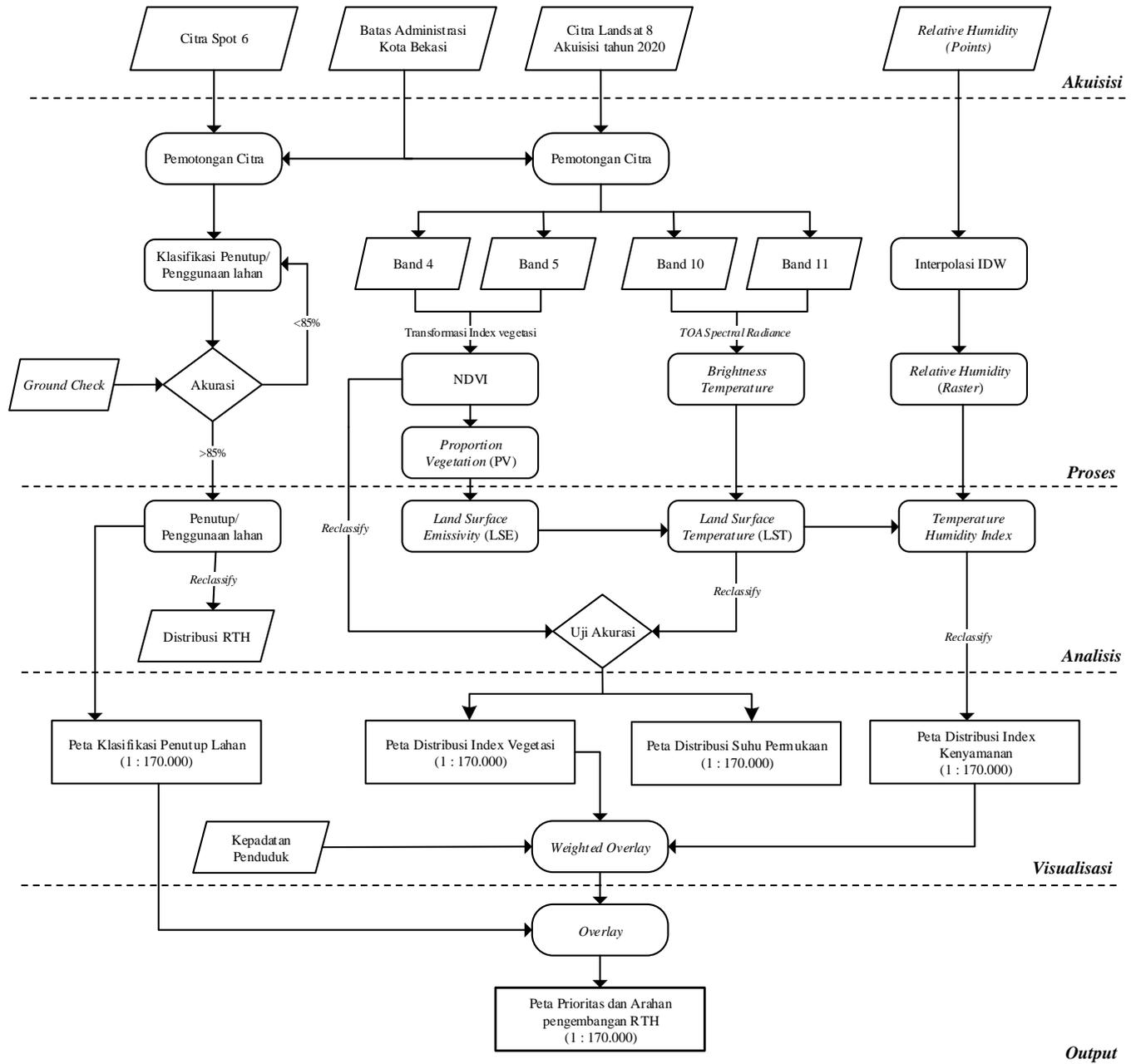
3.	Kepadatan Penduduk (Jiwa/KM ²)	Sangat Jarang (<500)	1
		Jarang (501-1500)	2
		Sedang (1501-2500)	2
		Padat (2501-5000)	3
		Sangat Padat (>5000)	3

Sumber : Humaida.,dkk (2016)

Untuk mendapatkan lokasi prioritas pengembangan RTH juga perlu dilakukan analisis *overlay* melalui tools *intersect* di ArcGIS untuk mengidentifikasi hasil arahan prioritas lokasi pengembangan RTH berdasarkan jenis tutupan/penggunaan lahannya, sehingga mendapatkan arahan yang lebih jelas. Ruang Terbuka Hijau lahan terbangun harus diprioritaskan untuk penanaman pohon dan penghijauan daerah, dan Ruang Terbuka Hijau lahan non bangunan harus diubah menjadi Ruang Terbuka Hijau ekologis.

Kemudian arahan pengembangan RTH di Kota Bekasi dianalisis secara deskriptif sesuai dengan unit analisisnya pada tingkat Kota yang mencakup kecamatan di Kota Bekasi yaitu memperhatikan peta prioritas pengembangan RTH dengan pertimbangan *Temperature Humidity Index* (THI), *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), dan kepadatan penduduk serta dengan memperhatikan karakteristik penutup/penggunaan lahan pada tiap kecamatan yang ada di wilayah Kota Bekasi sebagai perencanaan bentuk perkembangan Ruang Terbuka Hijau. Berdasarkan analisis ketiga faktor tersebut, maka dapat menjadi dasar pertimbangan pengembangan Ruang Terbuka Hijau di Kota Bekasi.

3.9 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.3 Diagram Alur Penelitian (Hasil Analisis, 2020)

Ghefira Faza Salsabila, 2022

PEMANFAATAN CITRA SATELIT DALAM ARAHAN PRIORITAS PENGEMBANGAN RUANG TERBUKA HIJAU BERDASARKAN ESTIMASI LAND SURFACE TEMPERATURE DI KOTA BEKASI

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