

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode adalah suatu cara untuk mencapai tujuan yang dituju. Menurut (Sutanto, 2016, pp. 1–2) metode merupakan cara berpikir untuk memecahkan suatu rumusan masalah, sedangkan penelitian didefinisikan suatu cara untuk menemukan kebenaran bagi sesuatu hal yang baru. Sehingga definisi metode penelitian adalah suatu cara untuk menjawab rumusan masalah ilmiah berdasarkan struktur yang dapat dipertanggungjawabkan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan *mixed method*, yaitu metode kualitatif dan kuantitatif. Metode kualitatif yang digunakan berupa metode penginderaan jauh, sedangkan kuantitatif berupa pendekatan spasial statistik. Penginderaan jauh merupakan cara ekstraksi data mendapatkan informasi fenomena geosfer dari rekaman citra. Keunggulan dari data penginderaan jauh berupa dapat merekam informasi bumi secara luas, selain itu untuk memperoleh datanya dapat diakses secara mudah. Setelah mendapatkan informasi dari data penginderaan jauh, langkah berikutnya tahapan analisis data. Analisis data penginderaan jauh yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu dengan analisis asosiasi keruangan (*spatial association analysis*). Asosiasi keruangan digunakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah sebaran gejala tertentu berkorelasi dengan sebaran gejala yang lain. Selain itu, dilakukan pengukuran lapangan berdasarkan instrumen penelitian untuk menguji hasil ekstraksi data penginderaan jauh dalam hal uji akurasi dan mengetahui keadaan sebenarnya atau fakta di lapangan (Somantri, 2021; Yunus, 2010).

Metode spasial statistik digunakan untuk metode penelitian dalam ini. Spasial statistik merupakan metode teknik analisis mengukur persebaran suatu kejadian berdasarkan keruangan (Sugito et al., 2019). Seperti melihat perubahan spasial LST dan ECI dilihat dari signifikansi nilai yang diperoleh. Spasial statistik juga dapat membandingkan antara variabel

dengan variabel lainnya yang saling mempengaruhi. Penelitian ini akan mengukur pengaruh antara variabel bebas dengan variabel terikat lainnya, untuk melihat pengaruh sesama variabel. Dari hasil dari variabel tersebut digunakan untuk menjawab hipotesis sementara dalam penelitian ini.

Dari penentuan metode tersebut diharapkan dapat menjawab permasalahan yang telah dirumuskan. Dimulai dari perubahan *land surface temperature*, menganalisis kekritisian lingkungan di Kota Depok berbasis data penginderaan jauh, serta hubungan *land surface temperature* dan *normalized difference vegetation index* dengan *environmental Criticality index*. Sehingga dengan mengetahui tingkat kekritisian lingkungan di Kota Depok, dapat memberikan masukan terkait tata kelola perkotaan yang lebih baik lagi.

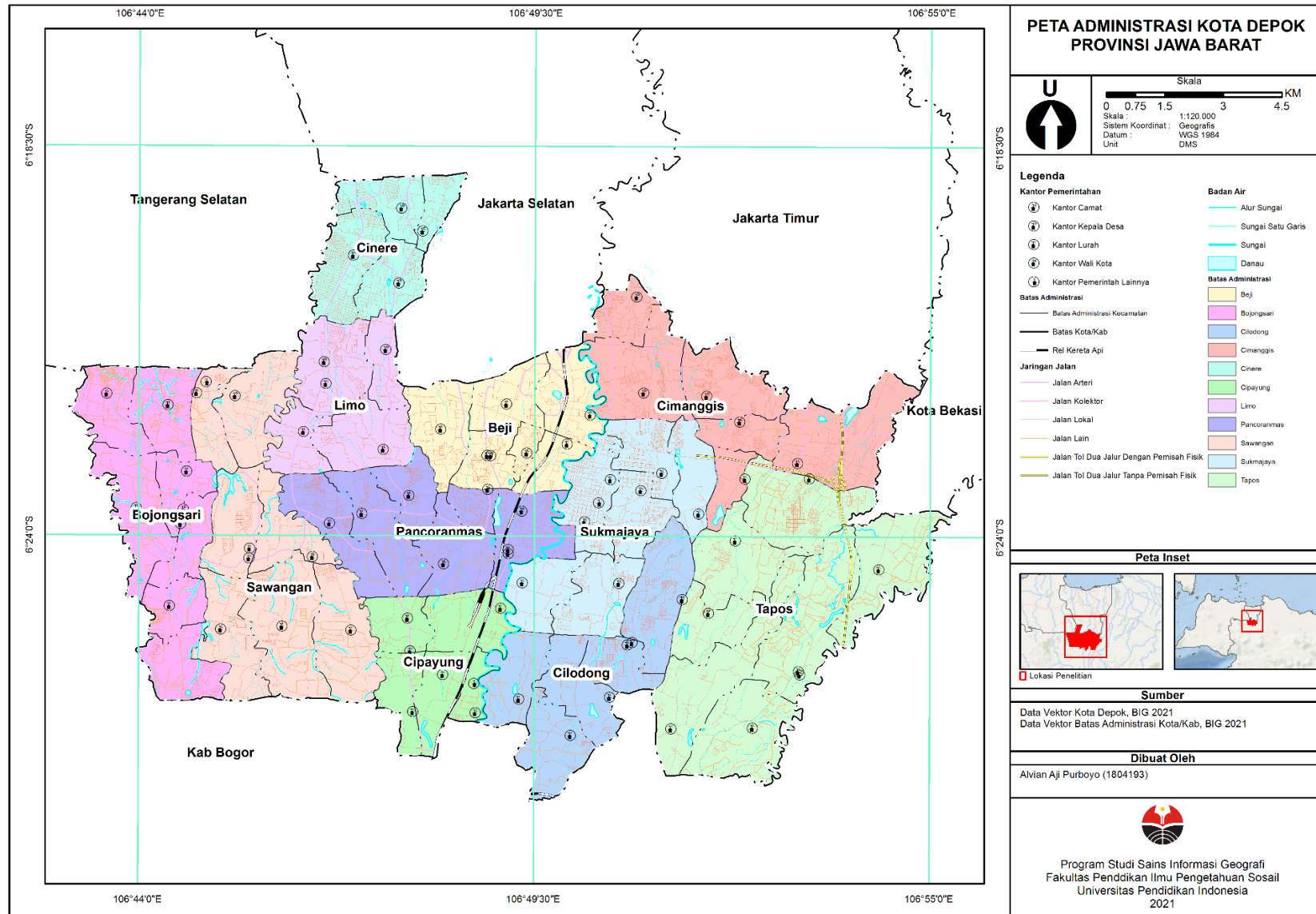
3.2 Lokasi Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di wilayah Kota Depok, Provinsi Jawa Barat. Secara astronomis $6^{\circ}19'28''$ s.d. $6^{\circ}28'$ Lintang Selatan dan antara $106^{\circ}43'$ s.d. $106^{\circ}55'$ Bujur Timur. Kota Depok merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian 77 - 150 meter diatas permukaan air laut (DPAL), yang merupakan dataran rendah – perbukitan bergelombang lemah. Luas wilayah Kota Depok memiliki daratan seluas $200,30 \text{ km}^2$. Pada tahun 2007, wilayah Kota Depok terdiri dari sebelas wilayah Kecamatan, berdasarkan Perda Kota Depok Nomor 08 Tahun 2007 tentang Pembentukan Kecamatan di Kota Depok yang mencakup 63 kelurahan. Kecamatan Tapos merupakan Kecamatan yang terluas wilayahnya, yaitu $33,26 \text{ km}^2$. Kecamatan Cinere yang terkecil dengan luas wilayah, yaitu $10,55 \text{ km}^2$.

Sedangkan berdasarkan letak administratif, Kota Depok berbatasan dengan beberapa Kabupaten/Kota lainnya, diantaranya:

- a. Bagian Utara berbatasan dengan Provinsi DKI Jakarta;
- b. Bagian Selatan berbatasan dengan Kabupaten Bogor;
- c. Bagian Barat berbatasan dengan Kota Tangerang Selatan;
- d. Bagian Timur berbatasan dengan Kabupaten Bogor.



ALVIAN AJI PURBOYO, 2022

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian

ANALISIS PERUBAHAN KEKRITISAN LINGKUNGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA ENVIRONMENTAL CRITICALITY INDEX DI KOTA DEPOK TAHUN 2000-2021

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 7 bulan terhitung dari bulan Juli 2021 hingga bulan Januari 2022 dengan rincian sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Waktu Penelitian

Kegiatan	Juli				Agustus				September				Oktober				November				Desember				Januari			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Tahapan Persiapan																												
Menentukan permasalahan dan judul penelitian	■																											
Mengumpulkan literatur	■	■	■	■	■																							
Membuat Instrumen Penelitian				■	■	■	■	■	■	■																		
Membuat Proposal				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■															
2. Tahapan Pengolahan Data dan Analisis																												
Pengumpulan Data														■	■	■	■	■	■	■	■							
Pengolahan Data														■	■	■	■	■	■	■	■							
Validasi Lapangan																						■	■	■	■			
Pembuatan Peta dan Analisis																						■	■	■	■			
3. Tahapan Pelaporan																												
Penyusunan Laporan																						■	■	■	■	■	■	■
Sidang Akhir																												■

Sumber: Hasil Analisis, (2021)

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan dari objek yang diteliti. Populasi adalah keseluruhan dari karakteristik atau unit hasil pengukuran yang menjadi objek penelitian (Unaradjan, 2019). Secara umum populasi bertujuan untuk menggambarkan secara umum batasan dari data yang akan diteliti. Ilustrasi populasi berupa data yang diberikan oleh pengguna, maka ukuran atau banyaknya populasi akan sama dengan banyaknya pengguna. Populasi dalam penelitian ini adalah jumlah seluruh piksel yang terdapat di citra landsat di Kota Depok.

Berdasarkan pengertian tersebut, maka dalam penelitian ini populasi wilayahnya mencakup seluruh area di Kota Depok, diantaranya 11 Kecamatan Kota Depok Jawa Barat. Citra landsat di wilayah Kota Depok memiliki resolusi diantaranya spasial 30x30 meter untuk kanal tampaknya, sedangkan untuk sensor termal pada citra landsat 7 sebesar 120 meter dan landsat 8 sebesar 100 meter. Namun, untuk mempermudah peneliti dalam menentukan jumlah sampel, diambil resolusi yang paling tinggi yang digunakan dalam penelitian ini (sensor tampak Red dan Nir 30 meter). Sehingga jumlah populasi piksel Kota Depok sebesar 1.298 piksel.

3.3.2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi. Sampel memiliki ciri-ciri atau keadaan tertentu yang akan diteliti. Penentuan sampel berfungsi untuk membuat lokasi kajian semakin spesifik dan mudah dilakukan validasi lapangan (Unaradjan, 2019). Pada penelitian ini melakukan pengambilan sampel untuk membuktikan hasil pengolahan ekstraksi data citra dengan keadaan aktual/sebenarnya. Untuk pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *stratified random sampling*, teknik tersebut merupakan teknik pengambilan sampel yang tanpa mempertimbangkan hal yang mempengaruhinya dalam pengambilan data sampel (Yunus, 2010). Titik sampel yang diambil berupa *land surface temperature* dan *environmental criticality index*. Hasil sampel ini akan menguji hasil pengolahan citra landsat dengan kondisi sebenarnya dengan kondisi suhu aktual.

Jumlah sampel yang diambil diperhitungkan berdasarkan jumlah populasi di Kota Depok. Selanjutnya untuk mendapatkan jumlah sampel dilakukan perhitungan menggunakan rumus Slovin. Maka jumlah sampel yang harus diambil oleh peneliti adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (3.1)$$

Keterangan :

n : Jumlah sampel

N : Jumlah populasi

E : Persen kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat diterima/atau diinginkan, yaitu (10%)

$$n = \frac{1.298}{1 + 1.298 (0,10)^2} = \frac{1.298}{1.299,01} = 99,9$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, didapatkan jumlah sampel yang harus diambil ke lapangan sebesar 99,9 atau dapat dibulatkan menjadi 100 sampel. Sampel tersebut akan diambil di seluruh wilayah administrasi Kota Depok. Adapun data yang diambil saat survei antara lain: koordinat, nilai temperatur objek, temperatur lingkungan, jenis penutup lahan, keberadaan, kerapatan vegetasi, dan tingkat kekritisian lingkungan.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah gejala variabel yang bervariasi, yaitu faktor-faktor dapat berubah ataupun dapat diubah dengan tujuan tertentu. Menurut (Silaen, 2018) mengungkapkan bahwa “Variabel penelitian adalah konsep dengan variabel atau nilai variabel, yaitu suatu sifat, ciri atau fenomena yang dapat menunjukkan sesuatu yang diamati atau diukur yang mempunyai nilai variabel atau berbeda”. Sehingga dengan adanya variabel dapat menjawab rumusan masalah penelitian yang akan di lakukan. Pada penelitian ini akan menggunakan variabel yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas (*independent*) dan variabel terikat (*dependent*).

- Variabel bebas (*independent*)

Variabel bebas dalam penelitian ini berupa hasil pengolahan algoritma *environmental Criticality index* Kota Depok tahun 2000, 2011, dan 2021.

- Variabel terikat (*dependent*).

Variabel terikat dalam penelitian ini berupa hasil pengolahan *land surface temperature* Kota Depok tahun 2000, 2011, dan 2021 dan

normalized difference vegetation index Kota Depok tahun 2000, 2011, dan 2021.

- Indikator Variabel

Indikator penilaian variabel diantaranya sebagai berikut;

Tabel 3. 2 Indikator Penilaian Variabel

Tingkat kekritisian lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Tinggi : Kerapatan vegetasi rendah/atau tidak ada vegetasi, penggunaan lahan didominasi lahan terbangun, suhu relatif tinggi antara <i>lst</i> objek dengan <i>lst</i> lingkungan. • Sedang : Masih terdapat kondisi vegetasi, penggunaan lahan campuran/heterogen, dan suhu relatif sama dengan suhu objek permukaan. • Rendah : kondisi vegetasi rapat, penggunaan lahan cenderung bervegetasi sedang-tinggi, suhu permukaan relatif rendah.
<i>Normalized Difference Vegetation Index</i>	Kondisi keberadaan vegetasi dan kerapatan vegetasi
<i>Land Surface Temperature</i>	Suhu <i>LST</i> Objek dan <i>LST</i> lingkungan sekitar

Sumber : Hasil Analisis, (2021)

Selanjutnya pengujian pengaruh adanya hubungan *land surface temperature* dan *normalized difference vegetation index* dengan *environmental criticality index* menggunakan spasial statistik. Spasial statistik adalah salah satu cara teknik analisis mengukur distribusi kejadian berdasarkan keruangan. Namun, untuk penelitian ini akan melakukan uji analisis korelasi regresi. Hal tersebut dilakukan hanya untuk mengetahui hubungan antara variabel dan perubahan data yang digunakan dalam penelitian ini (Sugito et al., 2019). Analisis yang digunakan adalah analisis korelasi untuk mengetahui adanya normalitas pada data spasial yang digunakan. Variabel yang digunakan berupa variabel bebas ialah *environmental criticality index*, variabel terikat ialah *land surface temperature* dan *normalized difference vegetation index* tahun 2000, 2011, dan 2021.

3.5 Alat dan Bahan Penelitian

3.5.1 Alat Penelitian

Alat penelitian diadakan dengan tujuan untuk membantu kelancaran dalam penelitian. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini, diantaranya;

1) Laptop;

Berfungsi untuk menjalankan perangkat lunak yang digunakan serta menganalisis data yang akan digunakan.

Spesifikasi Laptop :

- Merek Laptop : HP EliteBook 2540p (VB715AV)
- *Processor* : Intel(R) Core (TM)i7 CPU
- *Memory* : 4096MB RAM
- *DirectX Version* : DirectX 11
- *Operating System* : Windows 7 Ultimate 64-bit

Spesifikasi tersebut dipilih dikarenakan mampu mengolah data citra landsat 7, landsat 8, modis dan membuat laporan ilmiah. Karena spesifikasi minimum untuk mengolah dan menjalankan aplikasi ArcGIS Desktop 10.4 memiliki RAM minimal 2 GB processor intel i5. Selain itu laptop yang digunakan dapat mengoperasikan perangkat lunak lainnya berupa ArcGIS Desktop, Envi Classic, Microsoft Word, dan *browser* dalam mencari informasi penelitian.

2) ArcGIS 10.4;

ArcGIS 10.4 merupakan produk yang dibuat oleh ESRI. Perangkat lunak tersebut berfungsi untuk mengolah data citra penginderaan jauh, membuat *cross validation* dan memvisualkan data berupa peta. ArcGIS versi 10.4 pada spesifikasi laptop yang digunakan dapat berjalan baik dan tidak terdapat kendala dalam pengolahan data.

3) Microsoft Word 2016

Microsoft Word 2016 digunakan untuk membuat laporan ilmiah pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Aplikasi

tersebut dipilih dikarenakan mudah digunakan dalam membuat laporan, baik proposal hingga laporan akhir.

4) IBM SPSS Statistic version 21

IBM SPSS Statistic digunakan untuk memperoleh nilai statistik dan terhadap uji data yang akan dilakukan. Uji data yang dilakukan berupa regresi linier dan *paired sample test*.

5) Kamera

Berfungsi untuk mendokumentasikan tahap lapangan. Dokumentasi menggunakan kamera sangat penting dikarenakan mampu merekam dan menyimpan dalam format .JPEG.

6) Google Earth

Aplikasi google earth digunakan untuk melihat kondisi penggunaan lahan dengan resolusi citra satelit sangat tinggi. Keunggulan dari Google Earth data citra satelitnya memiliki rekaman dari tahun 2000, 2011, dan 2021 yang akan dibutuhkan dalam penelitian ini. Selain itu google earth dapat diakses secara gratis.

7) Alat Tulis

Berfungsi untuk mencatat keperluan dalam penelitian ini. Alat tulis yang digunakan berupa kertas A4, pulpen, pensil, dan alat hapus. Hal tersebut digunakan dalam penelitian baik tahap bimbingan proposal, lapangan, dan laporan.

8) Thermogun

Alat pengukur suhu permukaan. Alat tersebut digunakan untuk mengukur suhu aktual di lapangan yang nantinya akan digunakan sebagai data pembanding hasil lapangan dengan hasil pengolahan data citra.

9) Aplikasi Avienza Map

Berfungsi untuk membaca peta berformat .geopdf dan *ploting* data lapangan dan digunakan sebagai alat komunikasi.

Selain itu, aplikasi avianza map mudah digunakan di telepon genggam tanpa harus adanya jaringan internet serta mampu menyimpan data spasial sementara.

3.5.2 Bahan Penelitian

Berikut merupakan bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Citra Landsat

Citra landsat yang digunakan di unduh dari *website* penyedia *United States Geological Survey*. Data landsat yang digunakan berupa data landsat 7 ETM+ dan landsat 8 OLI/TIRS. Waktu rekaman yang diambil berupa bersih dari tutupan awan, serta dalam menentukan multitemporal harus sesuai dengan waktu yang sama. Namun, dapat ditoleransi 1-2 bulan ke depan atau kurang jika kondisi citranya tidak memenuhi kriteria. Seperti ketersediaan data citra, tutupan awan >30%, kerusakan data citra, dan kejadian tertentu. Hal tersebut sudah dilakukan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Syafitri, 2020). Berikut merupakan kriteria citra landsat yang digunakan.

Tabel 3. 3 Kriteria Data Landsat Yang Digunakan Dalam Penelitian

No	Data Tahun	Jenis Citra Landsat	Tanggal Perekaman	Path/Row	Cloud	Band
1	2000	Landsat 7 ETM+C1-level 1	14-09-2000	122/64	<10%	Band 6VCID1, Band 6 VCID2, Band 3 (Red), Band 4 (NIR)
2	2011		13-09-2011	122/64	<10%	
3	2021	Landsat 8 OLI/TIRS	16-09-2021	122/64	<10%	Band 10, Band 11, Band 4 (Red), Band 5(NIR)

Sumber : Hasil Analisis, (2021)

2. Citra Terra Modis

Citra Terra Modis merupakan citra dengan resolusi rendah. Cakupan luasan 1 km. Cita Modis yang digunakan berupa *Terra Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) Land Surface Temperature/Emissivity 8-Day (MOD11A2) Version 6.1 product*. Citra Tera Modis yang diunduh merupakan data *land surface temperature* yang sudah diolah/atau siap pakai untuk

pengguna (Wan et al., 2021). Citra Terra Modis ini akan digunakan untuk uji akurasi terhadap hasil pengolahan data *land surface temperature* yang diperoleh dari citra landsat. Citra Terra Modis akan di unduh melalui *United States Geological Survey*. Berikut merupakan data yang digunakan;

Tabel 3. 4 Kriteria Data Modis Yang Digunakan Dalam Penelitian

No	Data Tahun	Jenis Citra Modis	Tanggal Perekaman	Entity ID
1	2000	Terra Modis MOD11A2	14-09-2000	MOD11A2.A2000249.h28v09.061
2	2011		13-09-2011	MOD11A2.A2011257.h28v09.061
3	2021		14-09-2021	MOD11A2.A2021249.h28v09.061

Sumber : Hasil Analisis, (2021)

3. Batas Administrasi Kota Depok

Batas administrasi Kota Depok diperoleh dari inageoportal yang dimiliki oleh Badan Informasi Geospasial (BIG). Data yang di unduh dari BIG berupa data vektor. Data vektor tersebut digunakan untuk membatasi daerah kajian penelitian.

4. Data sampel *land surface temperature*

Data sampel *land surface temperature (LST)* digunakan untuk validasi suhu aktual di Kota Depok. Selain data validasi, data sampel LST digunakan untuk mencocokkan hasil dari pengolahan data citra penginderaan jauh dengan kondisi lapangan sebenarnya.

3.6 Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan acuan kerangka kerja untuk melaksanakan penelitian. Desain penelitian bertujuan untuk memberikan para peneliti panduan yang jelas dan terstruktur untuk melakukan penelitian. Penelitian ini dibagi atas tiga bagian besar, yaitu tahapan persiapan, tahapan analisis data, dan tahapan pelaporan.

Tahapan persiapan merupakan tahapan awal dalam penelitian. Dalam penelitian ini tahapan persiapan dimulai dari menentukan permasalahan, studi literatur, membuat proposal penelitian, membuat

instrumen penelitian, dan studio laboratorium. Lalu terdapat tahapan analisis data yang mana tahapan tersebut menjelaskan bagaimana menjawab rumusan masalah. Sedangkan tahapan pelaporan merupakan tahapan untuk menuliskan hasil dari temuan yang ditemukan dalam penelitian ini.

3.6.1 Tahapan Persiapan

Pada tahapan persiapan ini merupakan tahapan yang mana akan melakukan rancangan dan pengumpulan data untuk penelitian. Adapun persiapan yang dilakukan peneliti untuk tahapan ini, berikut tahapan yang dilakukan;

1. Menentukan permasalahan dan judul penelitian

Pada tahapan dilakukan dengan mencari permasalahan yang terjadi dan mencari gap penelitian terdahulu yang dapat dijadikan bahan penelitian. Sehingga permasalahan yang diteliti akan berbeda dengan penelitian sebelumnya. Berikut peneliti lakukan dalam melakukan mencari isu permasalahan;

- a. Membaca isu-isu terkini permasalahan yang terjadi
- b. Menentukan tema permasalahan penelitian
- c. Menganalisis perbedaan penelitian terdahulu untuk dijadikan judul penelitian.

2. Mengumpulkan literatur

Tahapan ini merupakan tahapan mencari jurnal ilmiah, artikel, skripsi ataupun prosiding seminar yang mana akan menjadi sumber rujukan dalam penelitian ini. Studi literatur merupakan mencari sumber-sumber data, teori ataupun penelitian terdahulu yang bisa digunakan untuk penelitian yang akan dikerjakan. Menurut (Habsy, 2017) studi literatur adalah cara yang dipakai untuk menghimpun data-data, teori-teori, atau sumber-sumber yang berhubungan dan relevan dengan topik yang diangkat dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan dasar teori, peraturan dan metode sudah

dilakukan oleh peneliti terdahulu. Berikut merupakan tahapan studi literatur yang dilakukan oleh peneliti;

- a. Mencari sumber referensi bacaan berupa jurnal di sumber jurnal terpercaya.
- b. Mencari sumber referensi bacaan 10 tahun terakhir terkait penelitian yang terkait, minimal 20 jurnal dalam negeri dan 20 jurnal luar negeri.
- c. Mensitasi daftar rujukan berupa jurnal, artikel, buku, dan referensi lainnya ke dalam ke penulisan.

3. Membuat Proposal Penelitian

Tahapan ini berupa tahapan penuangan pemikiran dan konsep penelitian yang akan dilakukan peneliti untuk melakukan penelitian. Tahapan pembuatan proposal penelitian mengacu pada peraturan lembaga setempat yaitu UPI. Peraturan yang diikuti berupa Peraturan Rektor Universitas Pendidikan Indonesia Nomor 7867/Un40/Hk/2019 Tentang Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Upi Tahun 2019.

4. Membuat instrumen penelitian

Tahapan ini merupakan tahapan pembuatan langkah-langkah penelitian pada saat lapangan. Hal ini bertujuan untuk mempermudah teknik pengumpulan data agar sesuai dengan yang diharapkan. Sehingga instrumen penelitian ini dapat mampu membantu peneliti untuk tahapan observasi dan pengumpulan data. Instrumen yang dibuat pada penelitian ini berupa instrumen lapangan *land surface temperature*.

5. Pengumpulan Data

Tahapan ini merupakan tahapan pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian, seperti data primer dan data sekunder. Tahap pengolahan data merupakan tahap pengolahan dan penarikan hipotesis sementara terkait hasil pengolahan data, baik primer

maupun sekunder. Setelah melakukan validasi lapangan, dilakukanlah reinterpretasi terhadap peta yang memiliki informasi yang salah dan tahapan ini merupakan tahap analisis lebih lanjut terkait peta yang sudah dibenarkan. Berikut merupakan tahapan persiapan yang dilakukan dalam penelitian ini, diantaranya:

a. Mengunduh Data Citra Landsat

Mengunduh data citra landsat dapat dilakukan beberapa cara. Diantaranya melalui website resmi penyedia, yaitu USGS dengan cara membuat akun terlebih dahulu dan dapat mengunduh langsung citra sesuai dengan keinginan. Adapun dengan melewati perantara atau pihak ketiga, seperti *google earth engine*, LAPAN, dan *website* yang bekerja sama dengan USGS. Dalam penelitian ini mengunduh data citra di *website* USGS. *Website* yang digunakan adalah <https://earthexplorer.usgs.gov/> untuk mengunduh citra landsat 7 dan 8. Adapun pemilihan citra dalam penelitian ini sudah tertera pada bahan penelitian pada tabel (3.2).

b. Mengunduh Data Penduduk Kota Depok

Salah satu penyedia data penduduk di Indonesia adalah Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. Setiap daerah memiliki BPS-nya masing-masing untuk mendata penduduk yang digunakan untuk analisis dalam kajian kependudukan/demografi. Pada penelitian ini akan menggunakan data jumlah penduduk tahun 2000, 2011, dan 2021 Kota Depok yang mana data tersebut diperoleh dari BPS Kota Depok. Data tersebut dapat diperoleh dalam *website* <https://depokkota.bps.go.id/> yang dikelola oleh BPS Kota Depok.

c. Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik ditujukan untuk memperbaiki keadaan citra dari kesalahan geometrik pada saat perekaman citra. Kesalahan tersebut dikategorikan menjadi dua bagian, yaitu kesalahan sistematis dan kesalahan acak. Kesalahan sistematis terjadi karena

disebabkan kesalahan pada sensor, sedangkan kesalahan acak disebabkan oleh rotasi efek bumi serta orbit dan satelit. Kesalahan acak dapat diperbaiki dengan cara pemberian titik kontrol tanah (GCP) untuk menyesuaikan piksel citra dengan objek yang sama di permukaan bumi (Danoedoro, 2012).

Proses koreksi geometrik pada penelitian ini menggunakan teknik *image to map rectification*. *Image to map rectification* dilakukan dengan cara menggunakan titik GCP yang bereferensi pada citra landsat 8 OLI. Objek yang digunakan dalam penentuan titik GCP berupa objek yang tidak berubah setiap tahunnya dan dapat dibedakan secara visual, contohnya simpangan jalan, tugu, sudut bangunan, kolam renang, dan jalan. Toleransi kesalahan yang diperoleh tidak melebihi dari <15 m. Adapun citra yang akan dilakukan koreksi geometrik pada penelitian ini berupa citra landsat 7 ETM rekaman 2000 dan 2011, sedangkan citra landsat 8 OLI/TIRS tahun 2021 tidak perlu koreksi geometrik dikarenakan sudah dikoreksi sebelumnya oleh penyedia data, yaitu USGS (Danoedoro, 2012; Parman, 2010).

d. Kalibrasi Radiometrik

Kalibrasi radiometrik merupakan tahapan pengolahan pra data penginderaan jauh. Koreksi radiometrik dilakukan untuk menyesuaikan perbedaan nilai piksel citra dengan nilai pantulan objek di lapangan yang terjadi akibat adanya gangguan atmosfer. Adapun tujuan utamanya dari kalibrasi radiometrik berupa mengubah data citra yang disimpan dalam *digital number (DN)* menjadi *radiance* atau *reflectance*. Terkhusus pada kanal *thermal infrared* dapat diubah ke *brightness temperature* (Danoedoro, 2012, p. 165; Lukiawan et al., 2019). Secara persamaan dibuat kalibrasi radiometrik atau koreksi *Top of Atmosferik* sebagai berikut.

$$L\lambda = ML \times QCal + AL \quad (3.2)$$

Keterangan

$L\lambda$: *Top of Atmosphere (ToA) Radiance/Reflectance*

ML : *Radiance/Reflectance Mult Band x , yang mana x adalah nomor band.*

Al : *Radiance/Reflectance Add Band x , yang mana x adalah nomor band.*

$Qcal$: *Nilai digital number (DN)*

Pada Landsat 7 memiliki nilai radiometrik sebesar 8 bit atau setara dengan 256 *pixels value*. Sedangkan pada landsat 8 memiliki nilai radiometrik sebesar 16 bit atau setara memiliki nilai 65536 *pixels value*. Penelitian ini akan menggunakan kedua citra landsat tersebut untuk mendapatkan nilai radian dengan teknik *Gain* dan *Offset* dengan rumus 3.1. Rekaman citra yang dikoreksi radiometrik berupa rekaman citra landsat 7 tahun 20, untuk citra landsat 8 tahun 2021. Sedangkan pada saluran inframerah termal di koreksi radiometrik dengan mempertimbangkan kondisi *brightness temperature*. Data citra landsat 8 diturunkan nilai bit-nya dengan alasan menyesuaikan nilai bit dari landsat 7. Sehingga hasil dari koreksi radiometrik dari citra rekaman untuk penelitian ini sudah dapat digunakan untuk analisis selanjutnya.

e. Gapfill Citra Landsat 7

Landsat 7 sejak tahun 2003 mengalami kerusakan pada *Scan Line Correction (SLC)*. Akibat rusaknya SLC rekaman data citra landsat 7 ETM terganggu dalam hasil rekamannya, seperti terdapat garis hitam yang menimbulkan hilangnya informasi objek permukaan geosfer. Namun, hal tersebut dapat diatasi dengan salah satu pendekatan, yaitu menggunakan landsat arctoolbox. Untuk memperbaiki gambaran pada citra salah satunya dapat dilakukan dengan mengisi *cells* yang kosong dengan *neighboring values*.

Pada penelitian ini menggunakan empat *scene* citra landsat 7 rekaman tahun 2011. Posisi rekaman citra berada di *path/row* :122/64 yang merekam wilayah Kota Depok. Untuk menghilangkan

garis *striping* tersebut dilakukan dengan cara menggunakan *arctoolbox* di aplikasi ArcGIS 10.4, yaitu *fix landsat 7 scanline erros*. Cara kerja dari *tools tersebut* adalah mengganti *cells* yang hilang dengan nilai ketetanggaan (*neighboring values*). Hasil dari gabungan data rekaman citra landsat 7 dari empat *scene* citra tersebut berupa data citra satelit landsat 7 tahun 2011 tanpa adanya *striping*/garis hitam atau sudah tidak adanya informasi yang hilang.

3.6.2 Tahapan Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data merupakan tahapan untuk menjelaskan, mendeskripsikan, atau mengolah data menjadi sebuah informasi baru. Salah satu tahapan pengolahan data berupa studio lab. Studio lab merupakan tahapan pengolahan data yang telah diperoleh. Berikut merupakan tahapan untuk mengolah data yang diperoleh menjadi sebuah informasi baru :

a. Pengolahan Normalized Difference Vegetation Index

Normalized Difference Vegetation Index adalah metode untuk mendeteksi indeks kehijauan pada vegetasi dengan menggunakan teknik penginderaan jauh yaitu gelombang elektromagnetik inframerah dan inframerah dekat. Dalam penelitian ini digunakan untuk mendeteksi sebaran vegetasi di Kota Depok.

$$NDVI = \left(\frac{NIR - RED}{NIR + RED} \right) \quad (3.3)$$

Keterangan :

NDVI : Normalized Difference Vegetation Index

NIR : Nilai reflektansi inframerah (Band 4)

RED: Nilai reflektansi merah (Band 5)

Tabel 3.5 Klasifikasi Nilai NDVI

No	Nilai Indeks Vegetasi	Kerapatan Vegetasi	Keterangan
1	NDVI < 0.2	Rendah	Tanah Kosong/bukan vegetasi
2	0.2 ≤ NDVI ≤ 0.5	Sedang	Komposisi vegetasi campuran dengan tanah
3	NDVI > 0.5	Tinggi	Vegetasi tutupan tinggi

Sumber : (Sobriyono et al., 2004)

Data yang diolah dalam penelitian ini berupa data citra landsat 7 dan 5 saluran Red dan NIR. Hasil dari tahapan ini berupa peta kerapatan vegetasi tahun 2000, 2011, dan 2021 Kota Depok. Data NDVI digunakan untuk perhitungan nilai emisivitas yang akan digunakan dalam memperoleh estimasi *land surface temperature*.

b. Land Surface Temperature

Land Surface Temperature adalah suatu metode untuk memperoleh keadaan suhu permukaan melalui teknik penginderaan jauh. Pemanfaatan gelombang termal diperoleh dengan persamaan algoritma sebagai berikut.

1. Menghitung Suhu Permukaan Satelit (*Sattelite Brightness temperature*)

Setiap data citra landsat merekam perlu adanya kalibrasi. Untuk sensor *Thermal Infra Red Sensors (TIRS)* juga sama seperti sensor tampak yang perlu adanya kalibrasi. Kalibrasi disini bertujuan untuk memperoleh suhu sebenarnya yang direkam oleh sensor TIRS. Formula yang digunakan untuk mendapatkan suhu permukaan satelit sebagai berikut:

$$BT = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L\lambda} + 1\right)} \quad (3.4)$$

Keterangan :

BT : Temperatur kecerahan sensor efektif (K)

K1 : Konstanta kalibrasi 1 (W/(m² sr μm))

K2 : Konstanta kalibrasi 2 (K)

L : Pencerahan spectral pada *aperture* sensor (W / (m²sr μm))

In : Logaritma natural

Pada penelitian ini sensors TIRS citra landsat 7 dan landsat 8 dilakukan kalibrasi. Hal tersebut dilakukan karena adanya pengaruh atmosfer. Sehingga pada landsat 7 rekaman tahun 2011 digunakan band 6VCID1 dan band 6VCD1 untuk dilakukan

kalibrasi dengan nilai konstanta yang telah di tetapkan dari *users guide* USGS. Sedangkan untuk landsat 8 pun sama demikian, nilai konstanta untuk kalibrasi saluran TIRS sudah ditentukan (lihat tabel 3.9). Hasil dari landsat 7 berupa saluran TIRS yang sudah di koreksi atau sudah mendapatkan nilai asli kecerahan.

Tabel 3. 6 Koefisien Nilai K

NO	Band Thermal	Jenis Landsat	K1	K2
1	Band 6VCID1	Landsat 7 ETM	666.09	1282.71
2	Band 6VCID2	Landsat 7 ETM	666.09	1282.71
3	Band 10	Landsat 8 OII TIRS	774.8853	1321.0789
4	Band 11	Landsat 8 OII TIRS	480.8883	1201.144

Sumber : USGS, (2021)

2. Menghitung Emisivitas Permukaan (*Land Surface Emisivity*)

Setelah mendapatkan nilai NDVI, langkah berikutnya berupa mendapatkan emisivitas suhu permukaan. Emisivitas permukaan yang diambil dari nilai NDVI rentang $0.2 \leq NDVI \leq 0.5$. Rentang tersebut merupakan nilai dari *proportion of vegetation* yang berkisar antara 0 hingga 1.

$$\varepsilon = \varepsilon v P_v + \varepsilon s(1 - P_v) + d\varepsilon \quad (3.5)$$

Keterangan :

- ε : Emisivitas objek
- εv : Emisivitas vegetasi
- εs : Emisivitas tanah
- P_v : Proporsi vegetasi atau fraksi tutupan vegetasi
- $d\varepsilon$: Efek dari distribusi geometri permukaan

Sehingga diperoleh persamaan emisivitas permukaan sebagai berikut:

$$LSE = m + PV + n \quad (3.6)$$

Dengan

$$m = \varepsilon v - \varepsilon s - (1 - \varepsilon s)F\varepsilon v \quad (3.7)$$

$$n = \varepsilon s + (1 - Pv) + F\varepsilon v \quad (3.8)$$

<i>LSE</i>	= <i>Land Surface Emissivity</i>
<i>m</i>	= Konstanta standar deviasi emisivitas permukaan (0.004)
<i>n</i>	= Nilai emisivitas vegetasi dikurangi <i>m</i> (0.986)
εv	= Emisivitas vegetasi (0.99)
εs	= Emisivitas tanah (0.97)
<i>F</i>	= Faktor bentuk distribusi geometri yang berbeda (0.55)

Hasil dari pengolahan dengan persamaan tersebut adalah nilai emisivitas pada citra landsat 7 rekaman tahun 2000, 2011 dan emisivitas citra landsat 8 rekaman tahun 2021. Nilai emisivitas disimpan dalam bentuk raster data. Setelah mendapatkan nilai emisivitas, langkah berikutnya berupa pengolahan nilai LST.

3. Suhu Permukaan (*Land Surface Temperature*)

Setelah mendapatkan nilai *Brightness Temperature*, panjang gelombang radian band dan *Land Surface Emissivity* langkah berikutnya berupa pengolahan LST. Data yang berformat raster dilakukan perhitungan menggunakan *raster calculator*. Seluruh data raster baik citra landsat 7 maupun 8 akan menggunakan persamaan berikut.

$$LST = \frac{BT}{(1 + (\lambda \frac{BT}{\rho}) \text{ in } LSE)} \quad (3.9)$$

Keterangan :

LST : *Land Surface Temperature* ($^{\circ}C$)

BT : *Brightness Temperature* (*K*)

Λ : Panjang gelombang radiasi yang dipancarkan *band* radian (*um*)

P : Konstanta Planck ($1.438 \times 10^{-2} \text{ mK}$)

LSE : *Land Surface Emmisivity*

Untuk Landsat 8 band 10 dan band 11 setelah mendapatkan nilai suhu sebenarnya, selanjutnya dilakukan pembagian antara band 10 dan 11 untuk mendapatkan suhu rata-rata pada citra landsat 8. Hasil dari persamaan tersebut menghasilkan suhu permukaan Kota Depok tahun 2000, 2011, dan 2021. Agar lebih mudah melihat hasil dari sebaran LST. Peneiti melakukan klasifikasi, sehingga nilai LST dapat dikategorikan sebagai berikut.

Tabel 3. 7 Klasifikasi Nilai LST

No	Indeks Temperature (oC)	Klasifikasi
1	<21.1	<i>Verry Cold</i>
2	21.1 - < 23.1	<i>Cold</i>
3	23.1 - < 25.1	<i>Chilly</i>
4	25.1 - < 27.1	<i>Cool</i>
5	27.1 - < 29.1	<i>Warmish</i>
6	29.1 - < 31.1	<i>Hot</i>
7	≥ 31.1	<i>Very Hot</i>

Sumber : (Setyowati, 2008)

c. Pengolahan Enviromental Critically Index

Environmental Criticality Index (ECI) atau indeks kekritisian lingkungan adalah kondisi kritis lingkungan akibat peningkatan suhu permukaan tanah dan berkurangnya kerapatan vegetasi. Dengan mempertimbangkan nilai LST dan NDVI dapat menduga daerah mana yang kekurangan aspek fisik vegetasi. Berikut merupakan persamaan ECI yang akan digunakan dalam menentukan tingkat kekeritisian di Kota Depok.

$$ECI (LST - VEG) = \frac{LST(strech\ hed\ 1 - 255)}{NDVI (strec\ hed\ 1 - 255)} \quad (3. 10)$$

ECI : Indeks kekritisian lingkungan
 LST (*Strechd 1-255*) : LST yang direntangkan nilai spektralnya menjadi 1-255
 NDVI (*Strechd 1-255*) : NDVI yang direntangkan nilai spektralnya menjadi 1-255

Berikut merupakan klasifikasi tingkat kekritisan lingkungan.

Tabel 3. 8 Klasifikasi Nilai ECI

No	Klasifikasi	Keterangan
1	0-10	Tidak kritis
2	10-30	Kritis
3	>30	Sangat Kritis

Sumber:(Fadlin et al., 2020; Senanayake et al., 2013)

Hasil dari pengolahan algoritma ECI berupa indeks tingkat kekritisan lingkungan di Kota Depok tahun 2000, 2011, dan 2021. Dari hasil tersebut dilakukan analisis untuk mengetahui luasan perubahan kekritisan lingkungan berbasis penginderaan jauh.

- d. Pengolahan Korelasi *Land Surface Temperature* dan *Normalized Difference Vegetation Index* dengan *environmental Criticality index*

Hubungan antara *land surface temperature* dengan variabel menggunakan analisis statistik. Korelasi sederhana adalah metode statistik yang berfungsi untuk menguji sejauh mana hubungan sebab akibat antara variabel Faktor penyebab (X) terhadap variabel akibatnya. Faktor penyebab pada umumnya dilambangkan dengan X, sedangkan variabel akibat dilambangkan dengan Y atau disebut juga dengan respons. Koefisien regresi untuk variabel dependen LST dan dengan cara yang sama rentang nilai variabel independen.

$$r_{XY} = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{n * \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{n * \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \quad (3.11)$$

Keterangan :

r_{XY} = Korelasi XY

n = Jumlah data

X = Data X

Y = Data Y

$\sum X$ = Total Jumlah Variabel X

$\sum Y$ = Total Jumlah Variabel Y

ΣX^2 = Kuadrat Total jumlah Variabel X

ΣY^2 = Kuadrat Total Jumlah Variabel Y

Tabel 3. 9 Variabel Komponen Uji Korelasi

Variabel Independent (X)	Variabel Dependent (Y)
Indeks kekritisian lingkungan <ul style="list-style-type: none"> • <i>Environmental Criticality Index</i> tahun 2000 Kota Depok • <i>Environmental Criticality Index</i> tahun 2010 Kota Depok • <i>Environmental Criticality Index</i> tahun 2021 Kota Depok 	<i>Land surface temperature</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Land Surface Temperature</i> tahun 2000 Kota Depok • <i>Land Surface Temperature</i> tahun 2011 Kota Depok • <i>Land Surface Temperature</i> tahun 2021 Kota Depok <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> tahun 2000 Kota Depok • <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> tahun 2011 Kota Depok • <i>Normalized Difference Vegetation Index</i> tahun 2021 Kota Depok

Sumber: Hasil Analisis, (2021)

Nilai korelasi terbesar (r) adalah +1 dan r terkecil adalah 1, $r = +1$ menunjukkan hubungan positif sempurna sedangkan $r = -1$ menunjukkan hubungan negatif sempurna (jika nilai variabel sebanding, jika berbanding terbalik proporsional, nilai korelasi terbesar dan nilai korelasi terkecil dibalik). Pengolahan hubungan antara LST dan jumlah penduduk dengan ECI dalam aplikasi ArcGIS 10.4. Aplikasi ArcGIS melalui *tools* yang tersedia, nilai yang didapatkan berbasis nilai *pixel* yang mana akan dikorelasikan antara data ECI dengan variabel dependent. Produk yang dihasilkan berupa diagram korelasi Kota Depok tahun 2000, 2011, dan 2021. ECI dengan LST dan NDVI.

3.6.3 Tahapan Analisis Data

Analisis data adalah proses untuk mendeksripsikan hasil/arti dari data. Secara sederhana analisis data juga dapat diartikan proses pengubahan data menjadi informasi. Sedangkan analisis data yang digunakan adalah analisis data penginderaan jauh. Analisis penginderaan jauh menurut Sutanto, (2016) menjelaskan analisis penginderaan jauh merupakan perubahan data (penginderaan jauh) menjadi informasi yang diperlukan untuk tujuan tentu. Teknik analisis data penginderaan jauh dapat dibagi

menjadi tiga diantaranya 1) pengumpulan data, 2) pelaksanaan analisis data, dan 3) evaluasi hasil (Sutanto, 2016, p. 61). Berikut merupakan tahapan analisis data untuk menjawab rumusan masalah.

1. Analisis Perubahan *Land Surface Temperature* di Kota Depok Tahun 2000, 2011, dan 2021

Hasil pengolahan LST perlu di uji akurasi dengan data eksisting. Salah satu uji akurasi berupa tahapan observasi lapangan/validasi dan membandingkan dengan hasil LST yang lebih rendah. Observasi LST merupakan salah satu tantangan tersendiri dalam mengukur tingkat akurasi hasil pengolahan data citra. Uji akurasi yang dilakukan berupa uji validasi silang (*cross validation*) terhadap hasil pengolahan LST dengan citra resolusi rendah berupa citra Terra Modis dan suhu aktual di lapangan. Uji regresi sederhana akan melihat nilai *Root Mean Square Error (RMSE)* dan nilai *r*. Apabila nilai RMSE dibawah 1 maka validasi *land surface temperature* dapat dikatakan baik (Mukhrejee et al., 2014).

Sebaran suhu permukaan daratan secara multi temporal perlu dilakukan analisis untuk mengetahui informasi baru yang ingin diperoleh. Salah satu teknik untuk menginterpretasi hasil data penginderaan jauh adalah *hybrid interpretation*. *Hybrid interpretation* atau interpretasi gabungan yang terdiri dari pendekatan visual dan pendekatan digital. Interpretasi citra visual atau manual adalah perolehan data spasial dari citra penginderaan jauh yang didasarkan pada karakteristik spasial objek dalam citra, yang diidentifikasi menggunakan elemen interpretasi. Interpretasi digital adalah analisis kuantitatif dari pola spektral objek yang diwakili oleh nilai piksel (Himayah et al., 2020).

Analisis visual dilakukan pada setiap objek pengamatan setiap tahunnya. Hasil yang diperoleh dari LST Kota Depok tahun 2000, 2011, dan 2021 dilakukan interpretasi visual di setiap wilayahnya. Interpretasi

visual dilakukan berdasarkan interpretasi penulis dalam membaca hasil/ataupun peta LST di setiap tahunnya.

Setelah dilakukan interpretasi visual, langkah berikutnya berupa interpretasi digital. Interpretasi digital pada hasil LST Kota Depok tahun 2000, 2011, dan 2021 dibagi atas 7 kelas yang berbeda. Setiap kelas tersebut memiliki nilai piksel yang mewakili informasi nilai spektral data penginderaan jauh. Nilai setiap piksel akan diambil sesuai dengan kelasnya, yang mana nilai piksel tersebut akan di uji *Paired Sample T Test* antara hasil LST sebelum dan sesudah untuk mengetahui perubahan LST-nya.

Adapun uji hipotesis untuk menjawab rumusan masalah 1 berupa perubahan sebaran suhu LST dari tahun 2000, 2011, dan 2021 diantaranya sebagai berikut :

- Jika nilai Sig (2-tailed) < 0.05 maka terdapat perbedaan yang signifikan perubahan *land surface temperature* di tiap tahunnya.
- Jika nilai Sig (2-tailed) > 0.05 maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan perubahan *land surface temperature* di tiap tahunnya.

2. Analisis Tingkat Kekritisan Lingkungan di Kota Depok

Analisis tingkat kekritisan lingkungan menggunakan algoritma *environmental Criticality index* (ECI) merupakan teknik perolehan informasi kondisi lingkungan kritis menggunakan data penginderaan jauh. ECI pada mulanya dikembangkan oleh sennayake *et al.*, (2013). Algoritma tersebut mempertimbangkan data LST dan NDVI dengan merentangkan nilai spektralnya, kemudian nilai LST dibagi dengan NDVI. Hasil dari pembagian tersebut menghasilkan informasi tingkat kekritisan lingkungan.

Data yang digunakan dalam menentukan tingkat kekritisan lingkungan merupakan data landsat 7 dan 8 rekaman tahun 2000, 2011, dan 2021. Hasil dari pengolahan algoritma ECI dilakukan pengkelasan menjadi tiga bagian, yaitu tidak kritis, kritis, dan sangat kritis.

Klasifikasi tingkat kekritisian lingkungan menggunakan *nautral breaks* untuk mengklasifikasikan gejala, fenomena, dan kejadian khususnya di lingkungan dan bencana.

Hasil dari klasifikasi ECI selanjutnya di analisis dan di validasi melalui beberapa pendekatan. Interpretasi visual dilakukan berdasarkan interpretasi penulis dalam membaca hasil/ataupun peta ECI di setiap tahunnya. Sedangkan validasi dilakukan tahapan observasi lapangan untuk melihat kondisi langsung kondisi tingkat kekritisian lingkungan berdasarkan hasil pengolahan data.

Setelah dilakukan interpretasi visual, langkah berikutnya berupa interpretasi digital. Interpretasi digital pada hasil ECI Kota Depok tahun 2000, 2011, dan 2021 dibagi atas 7 kelas yang berbeda. Setiap kelas tersebut memiliki nilai piksel yang mewakili informasi nilai spektral data penginderaan jauh. Nilai setiap piksel akan diambil sesuai dengan kelasnya, yang mana nilai piksel tersebut akan di uji *Paired Sample T Test* antara hasil ECI sebelum dan sesudah untuk mengetahui perubahan ECI-nya.

Adapun uji hipotesis untuk menjawab rumusan masalah 2 berupa perubahan sebaran suhu LST dari tahun 2000, 2011, dan 2021 diantaranya sebagai berikut :

- Jika nilai Sig (2-tailed) < 0.05 maka terdapat perbedaan yang signifikan perubahan *environmental criticality index* di tiap tahunnya.
- Jika nilai Sig (2-tailed) > 0.05 maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan perubahan *environmental criticality index* tahun 2000 dengan tahun 2011.

3. Analisis Hubungan Perubahan *Land Surface Temperature* Dan *Normalized Difference Vegetation Index* Dengan *Environmental Criticality Index*

Korelasi adalah istilah statistik yang menyatakan derajat hubungan linier (searah, tidak timbal balik) antara dua variabel atau lebih. Korelasi mengasumsikan bahwa data terdistribusi normal, dengan variabel terkait memiliki data linier yang dipilih secara acak, memiliki pasangan subjek yang sama dari subjek yang sama (variasi nilai variabel terkait harus sama), dan sebuah interval memiliki data hubungan.

Indeks kekritisian lingkungan akan di korelasikan dengan variabel yang telah dibuat. Variabel x yang digunakan berupa *environmental ciritically index* rekaman tahun 2000, 2011, dan 2021. Sedangkan variabel Y diantaranya berupa *land surface temperature* dan *normalized difference vegetation index* tahun 2000, 2011, dan 2021. Pengaruh dari kedua variabel tersebut di interpretasi melalui nilai korelasi atau nilai R yang diperoleh dari hasil korelasi.

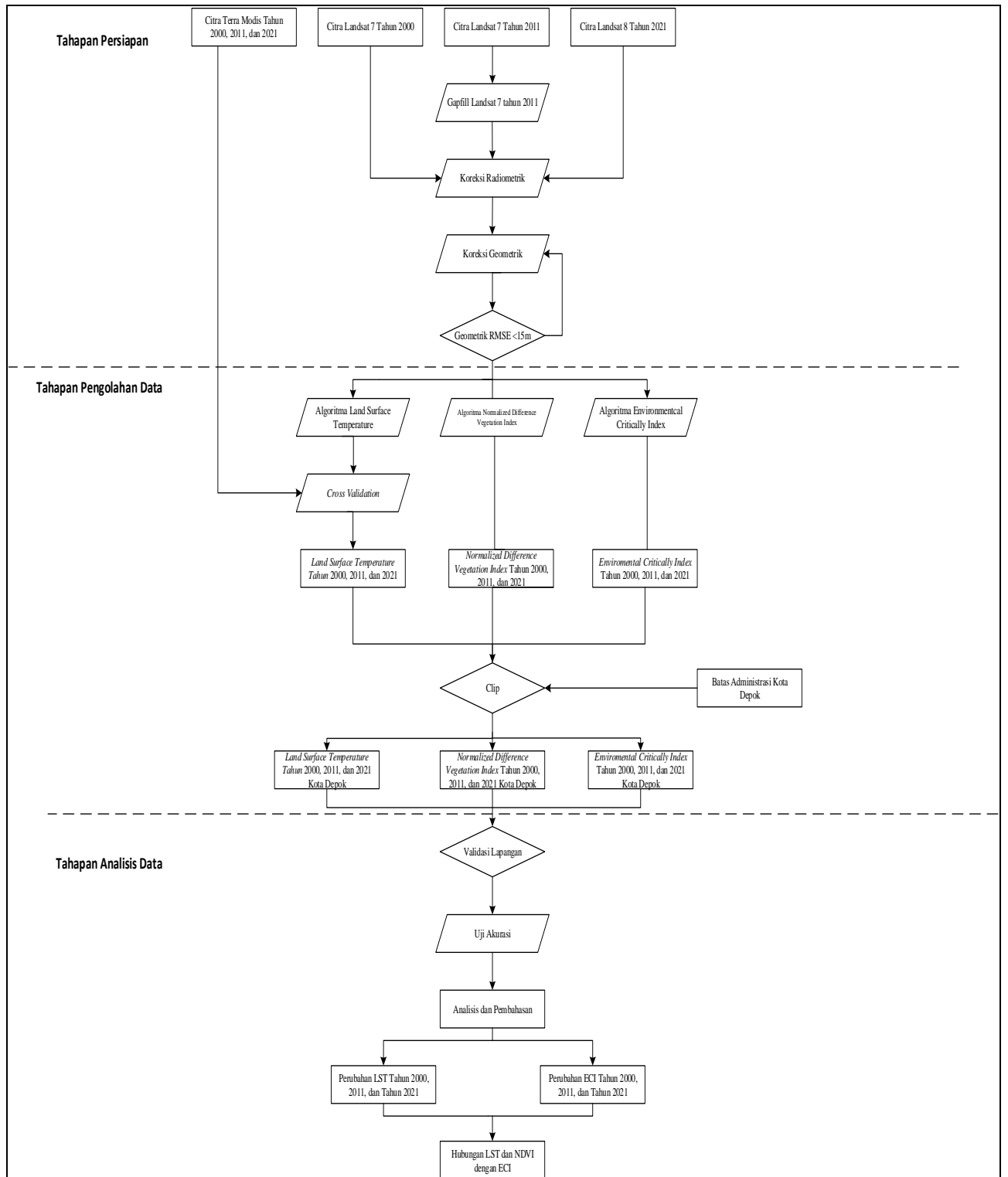
Nilai korelasi R tidak memiliki satuan atau dimensi. Tanda (+) berarti mempunyai hubungan yang sebanding, tanda (-) berarti mempunyai hubungan sebab akibat, tanda interpretasi rentang nilai R dari R=0 atau berarti kedua data tersebut tidak berkorelasi/tidak berhubungan sampai R bernilai 1 atau berarti kedua data tersebut berkorelasi sangat kuat adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 10 Klasifikasi Nilai Korelasi

Nilai R	Keterangan
0	Tidak Berkolerasi
0.01-0.2	Korelasi Sangat Rendah
0.21-0.4	Rendah
0.41-0.6	Agak Rendah
0.61-0.8	Cukup
0.81-0.99	Tinggi
1	Sangat Tinggi

Sumber : (Gustin, 2015)

3.7 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian
Sumber: Hasil Analisis, (2021)