

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metodologi penelitian adalah suatu cara ilmiah yang efektif dan efisien, berdasarkan pengalaman, dan teratur yang ditentukan pada suatu disiplin ilmu untuk melakukan penelitian (Tersiana, 2018). Sedangkan metode penelitian berkaitan dengan tata cara atau prosedur, teknik, alat atau instrumen, kerangka penelitian, waktu dari penelitian tersebut, sumber, dan dengan cara kerja data tersebut didapatkan untuk selanjutnya dapat diolah dan dianalisis. Dalam penelitian diperlukan adanya beberapa teori untuk membantu memilih salah satu metode yang relevan terhadap permasalahan yang diajukan, mengingat bahwa tidak setiap permasalahan yang diteliti tentu saja berkaitan dengan kemampuan peneliti. Metode penelitian dikelompokkan menjadi tiga jenis yakni, kuantitatif, kualitatif, dan metode penelitian campuran atau gabungan.

Dalam penelitian mengenai Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Pemetaan Sebaran dan Kerapatan Kanopi Mangrove dengan Metode *Forest Canopy Density* (FCD) di Pesisir Kabupaten Subang ini menggunakan metode penelitian kuantitatif. Menurut I Made Laut Mertha Jaya dalam buku (Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif: Teori, Penerapan, dan Riset Nyata, 2020) penelitian kuantitatif merupakan suatu jenis penelitian yang dapat diperoleh menggunakan beberapa prosedur statistik atau cara kuantifikasi lainnya seperti pengukuran. Pendekatan kuantitatif terfokus pada fenomena atau gejala yang memiliki karakteristik tertentu atau disebut juga sebagai variabel, pada dasarnya hubungan antar variabel nya dianalisis menggunakan teori yang objektif.

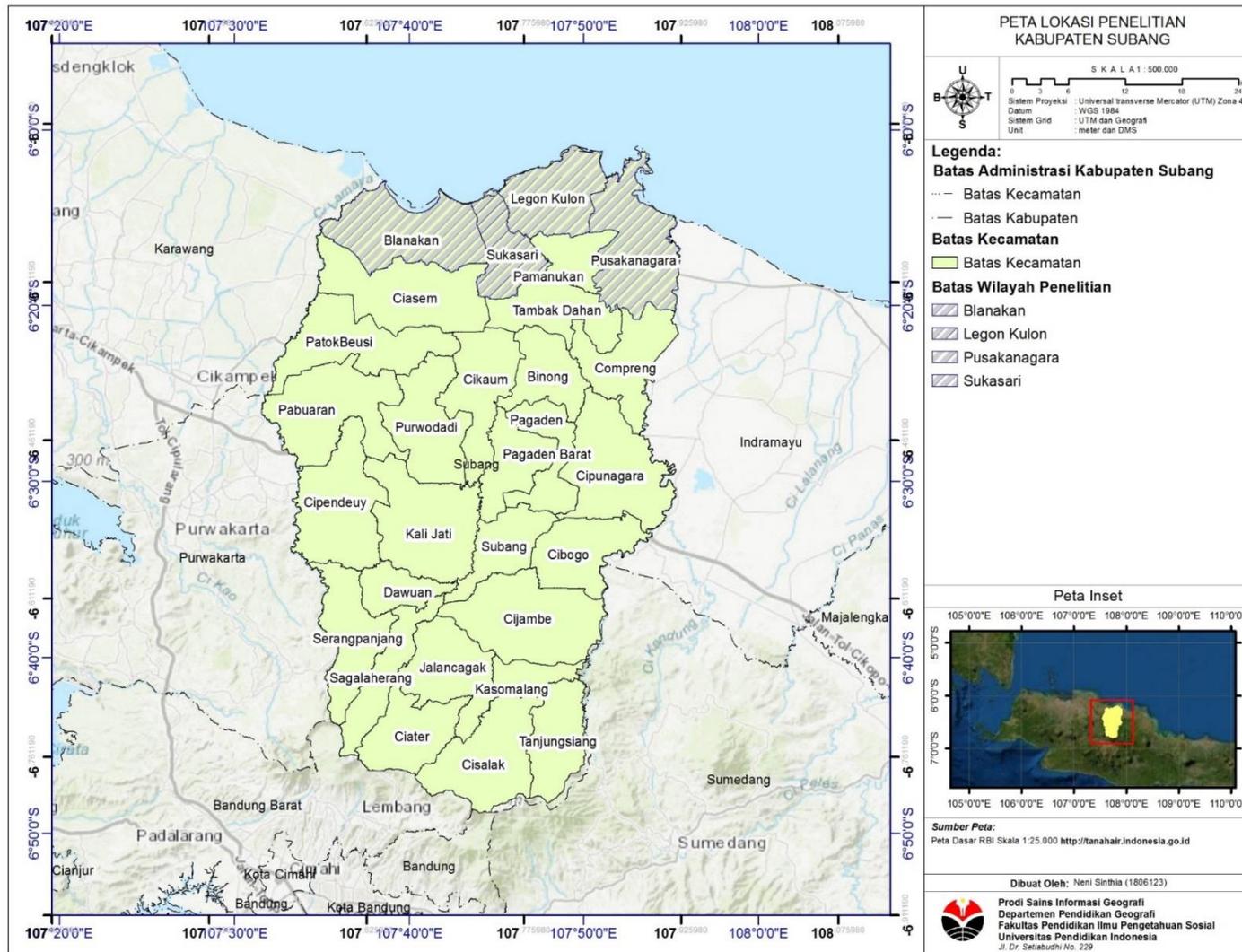
Data dalam penelitian kuantitatif ini adalah data hasil pengolahan citra penginderaan jauh memakai metode *forest canopy density* yang menghasilkan nilai FCD dan nilai keempat indeksnya yang memiliki rentang dari 0 – 100%. Dan data observasi lapangan yang dilakukan setelah pengolahan citra penginderaan jauh dan menghasilkan nilai klasifikasi kerapatan kanopi yang memiliki tiga kelas kerapatan yakni, kerapatan rendah, kerapatan sedang, dan kerapatan tinggi.

Teknologi yang dapat membantu mengolah data primer dalam penelitian ini adalah teknologi penginderaan jauh. Penginderaan jauh telah terbukti menjadi sarana yang paling efektif dari segi biaya, tenaga, dan waktu untuk mendeteksi dan monitoring perubahan lingkungan yang berkaitan dengan perubahan penutup lahan, perubahan bentuk lahan, dan berbagai perubahan di sektor lainnya. Penginderaan jauh didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan dan teknologi yang dengannya karakteristik objek yang menarik dapat diidentifikasi, diukur, atau dianalisa karakteristiknya tanpa kontak langsung (Dimiyati, 2022). Dalam penginderaan jauh objek adalah komponen yang paling penting, karena objek memancarkan atau memantulkan radiasi elektromagnetik yang ditangkap oleh sensor. Data penginderaan jauh diubah menjadi sebuah informasi yang sangat berguna, melalui kombinasi interpretasi gambar visual dan/atau analisis kuantitatif. Dengan menggunakan metode penginderaan jauh diharapkan dapat memberikan jawaban atas permasalahan yang sudah dirumuskan sebelumnya, yaitu pemanfaatan citra Landsat 8 untuk analisis sebaran dan kerapatan kanopi mangrove dengan metode *Forest Canopy Density* (FCD) di Pesisir Kabupaten Subang.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian memetakan sebaran dan kerapatan kanopi mangrove terletak di pesisir Kabupaten Subang, berada di utara Provinsi Jawa Barat dengan letak geografis berada di antara $107^{\circ}31'$ – $107^{\circ}54'$ BT dan $6^{\circ}11'$ – $6^{\circ}49'$ LS. Adapun batas geografis Kabupaten Subang adalah sebelah utara terdapat Laut Jawa, sebelah barat terdapat Kabupaten Purwakarta dan Karawang, sebelah selatan terdapat Kabupaten Bandung Barat, sebelah timur terdapat Kabupaten Indramayu dan Sumedang. Lebih tepatnya penelitian dilakukan di empat kecamatan bagian utara yaitu, Kecamatan Pusakanagara, Kecamatan Legon Kulon, Kecamatan Sukasari, dan Kecamatan Blanakan. Kabupaten Subang memiliki luas wilayah kurang lebih $2.051,76 \text{ km}^2$ sama dengan 6,34% dari total luas Provinsi Jawa Barat. Sampai dengan tahun 2020 terdapat 30 kecamatan di Kabupaten Subang yang terdiri dari 245 desa dan 8 kelurahan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Neni Sinthia, 2022

PEMANFAATAN CITRA LANDSAT 8 UNTUK ANALISIS SEBARAN DAN KERAPATAN KANOPI MANGROVE DENGAN METODE FOREST CANOPY DENSITY DI PESIRIS KABUPATEN SUBANG

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

3.2.2 Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian terhitung empat bulan, di mulai pada bulan Maret hingga bulan Juni, rincian waktu pelaksanaan sebagai berikut:

Tabel 6. Waktu Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	Maret				April				Mei				Juni				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Pra Penelitian																	
Pengumpulan studi literatur																	
Pengmpulan data																	
Pelaksanaan Penelitian																	
Pengolahan data																	
Pembuatan peta																	
Validasi lapangan																	
Pasca Penelitian																	
Analisis data																	
Penyusunan laporan akhir																	

3.3 Alat dan Bahan

Pada penelitian pemetaan sebaran dan kerapatan kanopi mangrove dengan metode *Forest Canopy Density* (FCD) di Kabupaten Subang diperlukan alat serta bahan untuk menunjang penelitian ini, yakni terdiri dari:

Tabel 7. Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Kegunaan
1	Laptop ASUS Tipe 455L	Digunakan untuk menganalisis data, mengoperasikan software, dan penunjang lainnya
2	Software ENVI 5.1	Digunakan untuk melakukan koreksi pada citra, pengolahan metode FCD
3	Software ArcMap 10.5	Digunakan untuk melakukan tahapan pengolahan citra selanjutnya
4	Handphone OPPO A1K	Digunakan untuk mengambil gambar kanopi di lapangan
5	Software ImageJ	Digunakan untuk melakukan analisis persentase pada gambar tutupan kanopi mangrove
6	Aplikasi Avenza Map	Digunakan untuk membantu navigasi ke titik lokasi penelitian

Tabel 8. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Sumber	Jenis Data	Kegunaan
1	Citra Landsat 8 Tahun 2021 Level L1TP, Path 122;	USGS	Raster, format .tiff	Untuk memetakan sebaran dan kerapatan

	Row 064, Zona UTM 48S			kanopi mangrove di Kabupaten Subang
2	Peta RBI Kabupaten Subang	BIG	Vector, format .shp	Sebagai batasan wilayah kajian
3	Peta Cetak RBI Kabupaten Subang Skala 1:25.000 Lembar 1209-631; Lembar 1209-632; Lembar 1209-641; Lembar 1209-642.	BIG	Format jpeg atau png	Sebagai peta dasar dan batasan wilayah kajian
4	Data DEM Kabupaten Subang Lembar 1209-31; Lembar 1209-32; Lembar 1209-33; Lembar 1209-34; Lembar 1209-61; Lembar 1209-62; Lembar 1209-63; Lembar 1209-64.	DEMNAS/ BIG	Raster, format tiff	Untuk memetakan topografi dan ketinggian wilayah Kabupaten Subang
5	Citra Bing Hybrid	SAS Planet	Raster, format tiff	Untuk membandingkan validasi menggunakan citra dengan resolusi tinggi

3.4 Tahapan Penelitian

3.4.1 Pra Penelitian

Tahapan pra penelitian yakni gambaran tahap awal dalam penelitian. Tahap awal ini digunakan untuk persiapan pada penelitian, antara lain:

1) Studi Literatur

Mencari berbagai publikasi, karya ilmiah, literatur, buku referensi, jurnal, dan studi penelitian lainnya untuk sumber bahasan studi yang berkaitan dengan penelitian ini.

2) Pengumpulan Data

Tahapan ini menghimpun berbagai data guna menunjang penelitian berupa bahan penelitian. Data citra Landsat 8 yang bersumber dari USGS (*U.S Geological Survey*) tahun 2021 atau bisa diakses dan didapatkan melalui laman berikut <https://earthexplorer.usgs.gov/>

sebagai bahan utama dalam penelitian ini. Juga mengumpulkan data vektor seperti peta RBI Kabupaten Subang dengan format *shapefile* (.shp) yang dijadikan sebagai batasan wilayah kajian penelitian.

3.4.2 Pelaksanaan Penelitian

1) Pengolahan Data

Semua data yang terhimpun akan dilanjutkan ke pengolahan data dengan bantuan *software* ENVI 5.1 dan ArcMap 10.5. Dalam tahapan pengolahan data akan dilakukan koreksi radiometrik, *cloud masking*, normalisasi rentang citra, algoritma *Forest Canopy Density*, memetakan sebaran dan kerapatan kanopi mangrove di Kabupaten Subang.

2) Pembuatan Peta

Setelah data diolah, selanjutnya pembuatan peta dengan melihat hasil analisis pada *software*. Tahapan ini menghasilkan output peta sebaran dan kerapatan kanopi mangrove di Kabupaten Subang.

3) Validasi Lapangan

Validasi data dilaksanakan untuk membuktikan bahwa data yang diolah dalam penelitian ini memenuhi kriteria data lapangan. Dalam penelitian ini, validasi lapangan dilakukan dengan memotret kanopi pohon secara vertikal dengan kamera pada lokasi sampel yang telah ditentukan.

4) Uji Akurasi

Uji akurasi dilakukan untuk membuktikan keakuratan hasil pengolahan data dengan data dilapangan. Dalam penelitian ini uji akurasi dilakukan menggunakan matriks konfusi dan kappa koefisien.

5) Analisis Data

Setelah semua tahap dilakukan, selanjutnya menganalisis data yang telah diperoleh baik dari hasil penelitian, data validasi lapangan, dan uji akurasi.

3.4.3 Pasca Penelitian

1) Penyusunan Laporan

Setelah semua proses data diolah dan dianalisis, selanjutnya tahapan terakhir yakni menyusun laporan hingga selesai dan tersusun sistematis.

3.5 Populasi dan Sampel

3.5.1 Populasi

Populasi ialah unit subjek penelitian. Populasi merupakan domain umum yang mencakup objek atau subjek dengan ciri dan karakteristik untuk diamati lalu ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2009).

Berdasarkan definisi populasi di atas, populasi dari penelitian ini meliputi seluruh sebaran hutan mangrove yang berada di wilayah pesisir Kabupaten Subang yakni yang berada Kecamatan Pusakanagara, Kecamatan Legon Kulon, Kecamatan Sukasari, dan Kecamatan Blanakan.

3.5.2 Sampel

Sampel merupakan sejumlah contoh dari populasi dengan ciri yang sama pada populasi dan secara langsung dijadikan sasaran penelitian (Rofi'uddin (2003:28) dalam (Alfianika, 2018)). Penarikan sampel meliputi tindakan menarik sebagian dari populasi, mengamati bagian yang lebih kecil, dan kemudian menggeneralisasikan hasil pengamatan itu kepada populasi induk (Alfianika, 2018).

Titik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan model *stratified random sampling* yakni mengambil sampel dengan membagi populasi menjadi lebih kecil. Jumlah titik sampel dalam penelitian ini sebanyak 30 titik, dengan sebaran merata di setiap masing-masing kelas kerapatan kanopi, yakni 10 titik sampel untuk kelas kerapatan rendah, 10 titik sampel untuk kelas kerapatan sedang, dan 10 titik sampel untuk kelas kerapatan tinggi.

3.6 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan ciri atau sifat subjek atau objek yang berjenis tertentu, ditentukan oleh peneliti untuk diamati dan ditarik kesimpulannya (Sudaryono, 2016). Variabel pada penelitian merupakan variasi dari sebuah penelitian yang menjadi sasaran penelitian. Variabel dari penelitian ini adalah variabel nilai *forest canopy density* untuk menentukan kelas

kerapatan mangrove dan menghasilkan tingkat akurasi dari setiap kelas kerapatan mangrove.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah strategi menghimpun data yang diperlukan untuk penelitian, sehingga keberadaannya sangat penting. Dalam memperoleh data atau informasi mengenai sebaran dan kerapatan kanopi mangrove yang terdapat di Kabupaten Subang, maka metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

3.7.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah teknik mengumpulkan berbagai data melalui mencari buku referensi atau jurnal atau referensi lainnya yang berhubungan dengan pokok bahasan penelitian. Dalam buku Strategi dan Teknik Penulisan Karya Tulis Ilmiah dan Publikasi (Amelia Zuliyanti, 2019) studi literatur adalah suatu kerangka konsep atau orientasi untuk menganalisis dan mengklasifikasi fakta yang telah dikumpulkan dalam penelitian yang dilakukan.

Peneliti memanfaatkan studi literatur dengan mempelajari dan membaca jurnal, buku, karya ilmiah, dan penelitian lainnya yang dapat membantu dalam proses penelitian. Peneliti juga mencari sumber bahasa topik yang berhubungan dengan sebaran dan kerapatan kanopi mangrove dengan metode *Forest Canopy Density* (FCD).

3.7.2 Analisis Data Citra

Analisis data citra dilakukan setelah melakukan pengolahan data citra penginderaan jauh, yakni menggunakan metode *Forest Canopy Density* yang telah didapat dari berbagai sumber literatur sebelumnya. Analisis data citra dapat memberikan penjelasan lebih detail mengenai pengolahan yang telah dilakukan. Hasil pengolahan data citra dengan metode FCD kemudian diklasifikasikan menjadi beberapa kelas kerapatan kanopi untuk kemudian dianalisis lebih lanjut dan dievaluasi.

3.7.3 Observasi

Observasi merupakan pengamatan yang meliputi kegiatan turun langsung ke lapangan untuk memantau atau memperhatikan suatu objek

yang dikaji dalam sebuah penelitian. Dengan menggunakan teknik penelitian observasi, peneliti dapat memperoleh data untuk dijadikan dasar yang akurat, tepat, serta dapat dipertanggungjawabkan untuk penelitian yang dikaji. Teknik observasi dalam penelitian ini yaitu mengamati secara langsung ketersediaan tutupan kanopi dari hutan mangrove dan sebarannya di lapangan.

3.8 Teknik Analisis Data

Analisis adalah suatu proses kegiatan yang dilaksanakan untuk menangani dan menganalisis data yang telah terhimpun menjadi sebuah informasi yang bermakna untuk menjawab pertanyaan sebuah penelitian. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif yang diaplikasikan untuk menganalisis data dengan mendeskripsikan data yang terhimpun. Teknik pengolahan data yang digunakan adalah mendeliniasi area sebaran dan kerapatan kanopi mangrove dengan melihat nilai FCD (*Forest Canopy Density*) untuk menganalisis sebaran dan kerapatan kanopi mangrove di Kabupaten Subang.

3.8.1 Sebaran dan Kerapatan Kanopi Mangrove

Sebaran dan kerapatan kanopi mangrove dihasilkan melalui berbagai tahapan, yaitu sebagai berikut:

- 1) Langkah pertama yaitu melakukan koreksi radiometrik dan koreksi geometric pada citra Landsat 8. Koreksi radiometrik adalah proses mengubah nilai *Digital Number* (DN) ke nilai radian dan/atau reflektan *Top of Atmospheric* (ToA) serta *brightness temperature* pada band *thermal*. Fungsi dari koreksi ini untuk membenahi kualitas dari citra akibat kesalahan kelengkungan bumi dan faktor lainnya atau pantulan permukaan.
- 2) Langkah kedua yaitu melakukan *cloud masking*, digunakan untuk menghilangkan efek awan yang menghalangi objek pada citra sehingga pengolahan data akan bersih dari awan. Adanya bayangan awan pada citra dapat menyebabkan kesalahan dalam interpretasi, faktor tersebut dapat mempengaruhi hitungan statistic dalam proses analisis citra.

3) Langkah ketiga yaitu mengubah nilai piksel citra Landsat 8 dari 0-65535 (16 bit) menjadi 1-255 (8 bit) atau normalisasi rentang citra melalui proses *stretch data* pada setiap kanal atau band. Menurut JOFCA (1996) salah satu metode yang paling sederhana adalah dengan cara mengatur kembali histogram citra menggunakan transformasi linear.

4) Langkah selanjutnya adalah tahapan pengolahan untuk mendapatkan nilai FCD dengan menggunakan beberapa persamaan berikut:

a) *Advanced Vegetation Index* (AVI) yang menonjolkan objek vegetasi dengan band 4 dan band 5, dengan algoritma berikut:

$$\mathbf{AVI} = [(\mathbf{Band}_{\text{NIR}} + 1) (\mathbf{DN} - \mathbf{Band}_{\text{red}}) (\mathbf{Band}_{\text{NIR}} - \mathbf{Band}_{\text{red}})]^{1/3}$$

Keterangan:

$\mathbf{Band}_{\text{red}}$ = Band 4 pada citra Landsat 8

$\mathbf{Band}_{\text{NIR}}$ = Band 5 pada citra Landsat 8

\mathbf{DN} = 16 bit atau 65536 untuk citra Landsat 8

b) *Baresoil Index* (BI) pemrosesan ini mengubah data inframerah menjadi perkiraan status vegetasi yang lebih andal, dengan rumus:

$$\mathbf{BI} = \left[\frac{(\mathbf{Bswir} + \mathbf{Bred}) - (\mathbf{Bnir} + \mathbf{Bblue})}{(\mathbf{Bswir} + \mathbf{Bred}) + (\mathbf{Bnir} + \mathbf{Bblue})} \right] \times 100 + 100$$

Keterangan:

$\mathbf{Band}_{\text{blue}}$ = Band 2

$\mathbf{Band}_{\text{red}}$ = Band 4

$\mathbf{Band}_{\text{NIR}}$ = Band 5

$\mathbf{Band}_{\text{SWIR}}$ = Band 6

c) *Shadow Index* (SI) menggunakan informasi spektral bayangan hutan, serta data suhu dari hutan yang terkena bayangan, dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{SI} = [(\mathbf{DN} - \mathbf{Band}_{\text{blue}}) \times (\mathbf{DN} - \mathbf{Band}_{\text{green}}) \times (\mathbf{DN} - \mathbf{Band}_{\text{red}})]^{1/3}$$

Keterangan:

$\mathbf{Band}_{\text{blue}}$ = Band 2

$\mathbf{Band}_{\text{green}}$ = Band 3

$\mathbf{Band}_{\text{red}}$ = Band 4

\mathbf{DN} = Digital Number (16 bit atau 65536 untuk Landsat 8)

- d) *Thermal Index* (TI) dilakukan dalam dua tahap, pertama menggunakan nilai radian spektral kemudian mengubahnya menjadi indeks termal, menggunakan rumus:

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

Keterangan:

T = Suhu radian dalam satuan Kelvin (K)

K1 = Konstanta konversi thermal 1321.08 pada Landsat 8

K2 = Konstanta konversi thermal 774.89 pada Landsat 8

$L\lambda$ = Nilai radian spektral

- e) *Vegetation Density* atau kerapatan vegetasi, merupakan hasil dari turunan perpaduan indeks AVI dan BI yang dibuat berdasarkan asumsi tutupan vegetasi kurang dari 50% pada indeks AVI belum dapat dipercaya. Kerapatan vegetasi yang dimaksud adalah proporsi luas tanah yang ditutupi oleh tutupan vegetasi. Untuk menghitung nilai VD maka menggunakan rumus berikut:

$$VD = \frac{(B1 - \min) \times (\max' - \min')}{\max - \min}$$

Keterangan:

B1 = Nilai digital untuk citra hasil *cross index* AVI dan BI (hasil PCA)

Max = Nilai maksimum pada citra

Min = Nilai minimum pada citra

Max' = Nilai maksimum normalisasi

Min' = Nilai minimum normalisasi

- f) *Scaled Shadow Index* (SSI) merupakan nilai indeks silang antara SI dan TI dengan korelasi yang kuat antara kedua indeks tersebut. SSI dihitung dari hasil PCA (*Principal Component Analysis*) yang kemudian di normalisasikan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Normalisasi SSI} = \frac{(B1 - \min) \times (\max' - \min')}{\max - \min}$$

Keterangan:

B1 = Nilai digital untuk citra hasil *cross index* SI dan TI (hasil PCA)

Max = Nilai maksimum pada citra

Min = Nilai minimum pada citra

Max' = Nilai maksimum normalisasi

Min' = Nilai minimum normalisasi

- g) *Forest Canopy Density*, melakukan perhitungan pada nilai VD dan SSI yang telah dilakukan sebelumnya menggunakan rumus:

$$\mathbf{FCD} = \sqrt{\mathbf{SSI} + \mathbf{VD} + \mathbf{1}} - \mathbf{1}$$

Keterangan:

SSI = Hasil pengolahan SSI

VD = Hasil pengolahan VD

- 5) Citra tersebut kemudian di *cropping* atau dipotong untuk memfokuskan pada kajian wilayah penelitian sesuai dengan batas administrasi yang berlaku.
- 6) Selanjutnya melakukan klasifikasi FCD untuk membagi hasil pengolahan ke dalam kelas kerapatan kanopi yang berdasarkan parameter yang telah ditentukan.
- 7) Selanjutnya yaitu melakukan delineasi pada area mangrove menggunakan data citra Landsat 8.
- 8) Langkah selanjutnya melakukan validasi lapangan dengan mengamati kerapatan kanopi mangrove.
- 9) Selanjutnya pembuatan peta sebaran dan kerapatan kanopi mangrove di Kabupaten Subang.

3.8.2 Validasi Lapangan

Sebelum melakukan validasi lapangan, membuat titik sampel untuk pengambilan sampel kelas kerapatan mangrove dengan metode *stratified random sampling* dengan jumlah titik yang merata per kelas. Validasi lapangan dilakukan untuk membandingkan data hasil observasi lapangan dengan data yang diperoleh saat pengolahan data. Metode *hemispherical photography* digunakan untuk validasi lapangan dalam penelitian ini. *Hemispherical photography* merupakan teknik fotografi yang memungkinkan untuk melihat tutupan kanopi mangrove melalui foto yang diambil dengan kamera (Purnama dkk., 2020). Karena area yang

ditangkap kamera lebih spesifik, data yang dihasilkan metode ini lebih akurat karena menggambarkan tutupan kanopi yang sebenarnya

3.8.3 Tingkat Akurasi Pengolahan FCD

Tingkat akurasi atau validasi akurasi dari pengolahan FCD dilakukan dalam beberapa tahap, antara lain:

- 1) Setelah mendapatkan data hasil validasi lapangan, selanjutnya di uji akurasi data tersebut menggunakan data matrik konfusi.
- 2) Selanjutnya menggunakan persamaan *overall accuracy* untuk melihat nilai presentase uji akurasi pada *overall accuracy* dengan rumus berikut:

$$\text{Overall accuracy} = \frac{TCS}{TS} \times 100$$

Keterangan:

TCS = jumlah total pixel yang benar (secara diagonal)

TS = jumlah total pixel referensi

- 3) Lalu lanjutkan dengan persamaan Kappa Koefisien dengan rumus:

$$\text{Kappa Coefficient (T)} = \frac{(TS \times TCS) - \sum(\text{Column Total} \times \text{Row Total})}{TS^2 - \sum(\text{Column Total} \times \text{Row Total})}$$

Keterangan:

TCS = jumlah total pixel yang benar (secara diagonal)

TS = jumlah total pixel referensi

Column Total = total pada kolom *user* untuk setiap kelas kerapatan

Row Total = total pada baris *producer* untuk setiap kelas kerapatan

- 4) Selanjutnya mencari nilai *user accuracy* menggunakan rumus berikut:

$$\text{User accuracy} = \frac{X_{ii}}{X_{+i}} \times 100$$

Keterangan:

X_{ii} = jumlah piksel yang diklasifikasikan dengan benar setiap piksel

X_{+i} = jumlah total piksel yang diklasifikasikan dalam kelas (total baris)

- 5) Dan untuk rumus *producer accuracy* memakai rumus berikut:

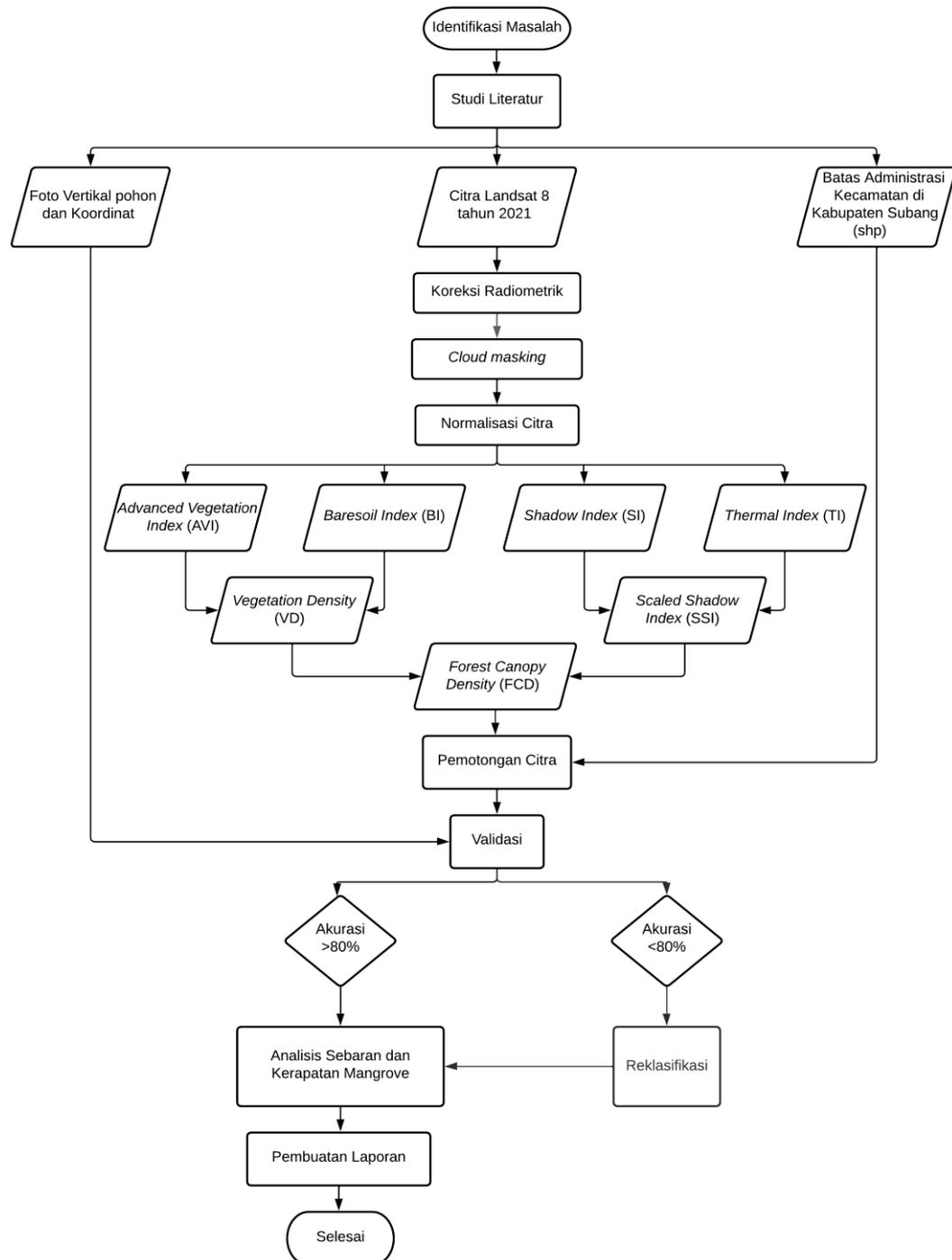
$$\text{Producer accuracy} = \frac{X_{ii}}{X_{i+}} \times 100$$

Keterangan:

X_{ii} = jumlah piksel yang diklasifikasikan dengan benar setiap piksel

X_{+I} = jumlah total piksel yang diklasifikasikan dalam kelas (total kolom)

3.9 Diagram Alir



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian