

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang Gambaran umum dari lokasi penelitian, sumber data yang diperoleh, dan tahap pengolahan data untuk mendapatkan hasil penelitian, adalah sebagai berikut:

#### **III.1 Persiapan Penelitian**

Persiapan penelitian yang dilakukan mencakup lokasi, data yang diperlukan, dan peralatan pendukung yang sesuai dengan metode dan teknik yang dilakukan.

##### **III.1.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi Penelitian TA ini berada di Kabupaten Pesawaran yang merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Lampung, Indonesia. Secara geografis Kabupaten Pesawaran terletak pada koordinat 104° 92' - 105° 34' Bujur Timur, dan 5° 12' - 5° 84' Lintang Selatan. Kabupaten Pesawaran di sebelah utara, berbatasan dengan Kabupaten Lampung Tengah. Kabupaten Tanggamus mengapit Kabupaten Pesawaran di sebelah Selatan dan Barat. Sedangkan sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Lampung Selatan dan Kota Bandar Lampung. Secara administratif luas wilayah Kabupaten Pesawaran sebesar 1.173,77 KM<sup>2</sup>. Kabupaten Pesawaran memiliki 11 Kecamatan (lihat Tabel III.1) dan Batas administratif setiap Kecamatan dapat dilihat pada Gambar III.1.

Tabel III.1 Kecamatan di Kabupaten Pesawaran.

<b>No</b>	<b>Kecamatan</b>
1.	Gedong Tataan
2.	Kedondong
3.	Marga Punduh
4.	Negeri Katon
5.	Padang Cermin
6.	Punduh Pidada
7.	Tegineneng
8.	Teluk Pandan

No	Kecamatan
9.	Way Lima
10.	Way Khilau
11.	Way Ratai



Gambar III.1 Peta administrasi Kabupaten Pesawaran.

(Sumber: Badan Informasi Geospasial)

### III.1.2 Data Penelitian

Adapun data yang digunakan dalam penelitian TA ini terdiri data/sekunder baik data vektor, raster maupun data tabular yang diperoleh dari instansi-instansi terkait. Pada Tabel III.2 dapat dilihat data yang dimaksud.

Tabel III.2 Data, bentuk data dan format data yang digunakan.

No	Komponen Data	Format Data	Sumber Data
1	Curah Hujan dari tiga stasiun	Data Tabular	Badan Klimatologi dan Geofisika Lampung (BMKG)
2	Citra Landsat 8	Data Raster	United States Geological Survey (USGS)
3	DEMNAS	Data Raster	Badan Informasi Geospasial (BIG)
4	DEMNAS	Data Raster	Badan Informasi Geospasial (BIG)
5	Jenis Tanah	Data SHP	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Pesawaran
6	Penggunaan Lahan	Data Shp	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kabupaten Pesawaran
8	Peta RBI Kabupaten Pesawaran skala 1:50.000	Data Vektor	Badan Informasi Geospasial (BIG)

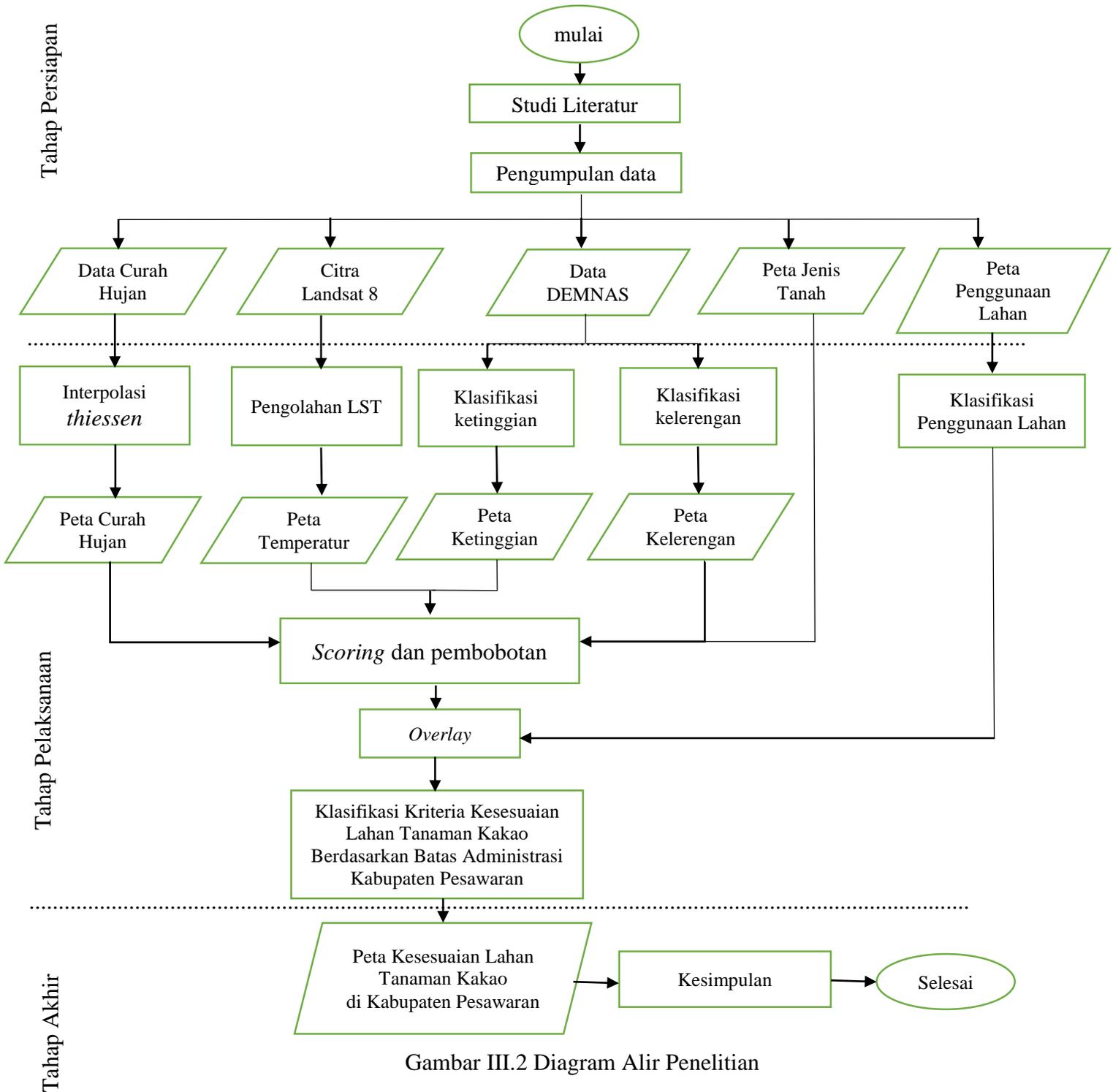
### III.1.3 Peralatan Pendukung Penelitian

Adapun peralatan pendukung yang digunakan dalam pengolahan data penelitian TA ini terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri dari laptop Acer TMP 453-M, *Mouse*, dan *Printer*.

Sedangkan perangkat lunak utama pendukung penelitian berupa perangkat lunak berbasis SIG yaitu *ArcMap 10.5*, perangkat lunak pengolah angka/numerik *Microsoft Excel 2013* untuk membuat Tabel dan melakukan perhitungan, dan perangkat lunak pengolah kata *Microsoft Word 2013* untuk penulisan laporan penelitian.

### III.2 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan dalam penelitian TA ini adalah proses pengolahan dan analisis data dan parameter yang terkait dengan faktor-faktor kesesuaian lahan tanaman kakao. Untuk lebih jelasnya lihat Gambar III.2 berupa diagram alir penelitian.



Gambar III.2 Diagram Alir Penelitian

### **III.2.2. Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan dengan cara mengumpulkan sejumlah referensi baik dari buku, laporan penelitian pada jurnal ilmiah, artikel resmi penelitian-penelitian terdahulu, dan Peraturan perundang - undangan yang relevan dengan penelitian. Referensi yang diperoleh akan dipakai untuk memahami konsep-konsep dasar, algoritma, dan teknik pengolahan data serta hitungan yang dilakukan dalam penelitian.

### **III.2.3 Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan berupa data dasar berupa data curah hujan, data temperatur, data DEMnas data jenis tanah dan data penggunaan lahan. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel III.2.

### **III.2.4 Pengolahan Data Spasial**

Proses pengolahan data spasial dilakukan untuk semua data yang memenuhi syarat/kriteria kesesuaian lahan.

#### **1. Pengolahan data curah hujan**

Peta curah hujan yang diperoleh dari BMKG dalam bentuk Tabel curah hujan terkait dengan tiga stasiun yaitu stasiun Pesawaran, Radin Inten II, dan Stasiun Maritim Panjang (lihat Gambar III.2). Semua data yang diperoleh dari ketiga stasiun tersebut, dimasukkan kedalam *Microsoft Excel* disertai dengan koordinat masing-masing stasiun dan data jumlah curah hujan dalam satuan millimeter pertahun. Dari ketiga data curah hujan ini kemudian dilakukan pembuatan peta/layer curah hujan dengan metode interpolasi *Thessien Polygon* dengan bantuan perangkat lunak Arcgis 10.5. Hasil interpolasi diklasifikasikan menjadi satu kelas yang memiliki nominal curah hujan <1.100 mm/tahun. Berdasarkan *Scoring* yang diperoleh dari (Bakosurtanal , 2010) untuk parameter curah hujan disajikan dalam Tabel III.3. Selanjutnya hasil dari pengolahan data ini dibuat visualisasi menjadi peta curah hujan yang dapat dilihat pada Gambar III.3 dan pada Gambar III.4.



Gambar III.3 Peta Stasiun Curah Hujan

Tabel III.2 Klasifikasi dan *scoring* curah hujan

Curah hujan (mm/tahun)	Score
1.500-2.000	80
2.500-3000	60
1.250-1500	
3.000-4.000	40
1.100-1.250	
<1.100	1
>4.000	

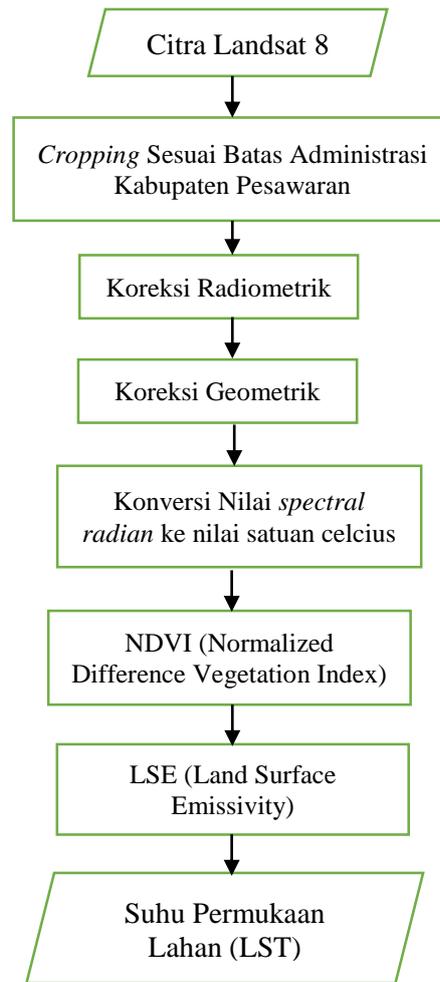
Sumber: (Bakosurtanal, 2010)



Gambar III.4 Peta Curah Hujan Kabupaten Pesawaran

## 2. Pengolahan data Suhu Permukaan Lahan

Pengolahan data suhu permukaan tanah menggunakan citra Landsat 8 yang diperoleh dari web <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Data citra Landsat 8 yang digunakan pada penelitian ini adalah data citra Landsat 8 pada bulan desember tahun 2020. Untuk mendapatkan peta suhu permukaan tanah dari citra Landsat 8 menggunakan band 10 karena memiliki *Thermal Infrared Sensor (TIRS)*, namun untuk pengolahan suhu permukaan hanya dilakukan pada band 10 saja dan tidak dilakukan pengolahan pada band 11, hal ini dikarenakan adanya gangguan (*stray light*) pada band 11 (USGS, 2013 dalam Mukmin 2015). Proses pengolahan data suhu permukaan tanah disajikan pada Gambar III.4



Gambar III.5 Diagram alir

a. *Cropping* Sesuai Batas Administrasi Kabupaten Pesawaran

Langkah ini dilakukan supaya ukuran file dari citra landsat 8 yang akan dilakukan pengolahan data menjadi lebih ringan dan cepat sesuai dengan kebutuhan data citra yang akan dianalisa dan agar mendapatkan daerah yang lebih fokus dan lebih terinci.

b. Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik ditunjukkan untuk menghilangkan efek kesalahan radiometrik pada saat perekaman. Proses koreksi ini dilakukan dengan mengkonversi digital number (DN) menjadi reflektan. Nilai reflektan menunjukkan respon objek terhadap gelombang matahari. Untuk mengkonversi *Digital Number* (DN) dari band termal (band 10) Landsat 8 menjadi *Spectral Radiance* ( $L\lambda$ ), digunakan persamaan 3.1 sebagai berikut:

$$L_{\lambda} = M_L Q_{cal} + A_L \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

$L_{\lambda}$  = *Spectral radiance* (Watts/( m<sup>2</sup> \* srad \* μm))

$M_L$  = Faktor pengali pada band spesifik (pada metadata)

$A_L$  = Faktor penambah pada band spesifik (pada metadata)

$Q_{cal}$  = Digital Number (DN)

c. Koreksi Geometrik

Dalam penelitian ini proses koreksi geometrik dilakukan dengan menggunakan dengan menggunakan peta RBI 1:50.000. Koreksi geometrik sendiri dilakukan dengan melakukan pick titik koordinat pada peta RBI dengan citra. Koordinat yang diinputkan pada citra satelit dan peta RBI harus memiliki posisi yang identik sama, sehingga akan dihasilkan ketelitian tinggi. Titiktitik koordinat tersebut selanjutnya disebut dengan Ground Control Point atau GCP yang terdiri dari 5 titik. Dari hasil pengolahan ini didapatkan nilai RMS eror total yaitu 0.255202.

d. Konversi Nilai *Spectral Radian* ke Nilai Satuan Celsius.

Langkah selanjutnya adalah mengkonversi nilai *Spectral Radiance* ( $L_{\lambda}$ ) ke *Brightness Temperature* ( $T_B$ ) dengan menggunakan persamaan 3.2 sebagai berikut:

$$T_B = \frac{k_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L_{\lambda}+1}\right)-273,15} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan:

$T_B$  = *Brightness Temperature* (°C)

$L_{\lambda}$  = *Spectral radiance* (Watts/( m<sup>2</sup> \* srad \* μm))

$K_1$  = Konstanta kalibrasi pada band termal (pada metadata)

$K_2$  = Konstanta kalibrasi pada band termal (pada metadata)

e. NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

Perhitungan NDVI didasarkan pada prinsip bahwa tanaman hijau tumbuh secara sangat efektif dengan menyerap radiasi di daerah spektrum cahaya tampak (PAR atau *Photosynthetically Actif Radiation*), sementara itu tanaman hijau sangat memantulkan radiasi dari daerah inframerah dekat. Nilai NDVI menggunakan nilai reflektansi dari band NIR (*Near Infrared*) dan band Red

pada citra satelit. Perhitungan nilai indeks vegetasi menggunakan metode NDVI dapat dilakukan dengan persamaan 3.3 sebagai berikut.

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red} \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan:

NIR = Radiasi inframerah dekat dari piksel

Red = Radiasi cahaya merah dari piksel

Dimana NIR dan Red merupakan band 5 dan 4 pada citra Landsat 8.

f. LSE (*Land Surface Emissivity*)

LSE merupakan faktor yang menghitung skala radiasi dari benda hitam (*blackbody*) untuk memprediksi radiasi yang dipancarkan dan efisiensi transmisi dari energi termal di sepanjang permukaan ke atmosfer. Dalam hal ini, nilai emisivitas ( $\epsilon$ ) harus diketahui untuk mengestimasi suhu permukaan lahan secara akurat dari pengukuran radiasi (Sobrino, 2008).

$$PV = \left[ \frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right]^2 \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan:

Pv = Proporsi Vegetasi

NDVI = Citra NDVI

NDVI<sub>min</sub> = Nilai NDVI minimum

NDVI<sub>max</sub> = Nilai NDVI maksimum

Emisivitas adalah rasio energi yang diradiasikan oleh material tertentu dengan energi yang diradiasikan oleh benda hitam (*black body*) pada temperatur yang sama. Emisivitas bergantung pada faktor diantaranya suhu, sudut emisi, dan panjang gelombang radiasi. Untuk mencari emisivitas menggunakan permasaannya sebagai berikut:

$$\epsilon = 0.004 Pv + 0.986 \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan:

$\epsilon$  = *Land Surface Emissivity*

Pv = Proporsi Vegetasi

g. Suhu Permukaan Tanah

Suhu permukaan dapat diartikan sebagai suhu bagian terluar dari suatu objek. Suhu permukaan lahan dapat didefinisikan sebagai suhu permukaan rata-rata

dari suatu permukaan yang digambarkan dalam satuan piksel dengan berbagai tipe permukaan. Besarnya suhu permukaan dipengaruhi oleh panjang gelombang. Panjang gelombang yang paling sensitif terhadap suhu permukaan adalah inframerah termal. Band termal dari suatu satelit berfungsi untuk mencari suhu permukaan objek di permukaan (Lillesand & Kiefer, 1999). Suhu permukaan tanah dapat dicari menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$LTS = \frac{T_B}{[1 + \frac{\lambda T_B}{\rho}] \ln(\epsilon)} \dots\dots\dots(3.6)$$

Keterangan:

TS = Suhu Permukaan Lahan (<sup>0</sup>C)

TB = Brightness Temperature (<sup>0</sup>C)

λ = Panjang gelombang radiasi yang dipancarkan (λ = 10.8 μm)

ρ = h \* c/σ (1,4388 x 10<sup>-2</sup> mK = 14388 μm K)

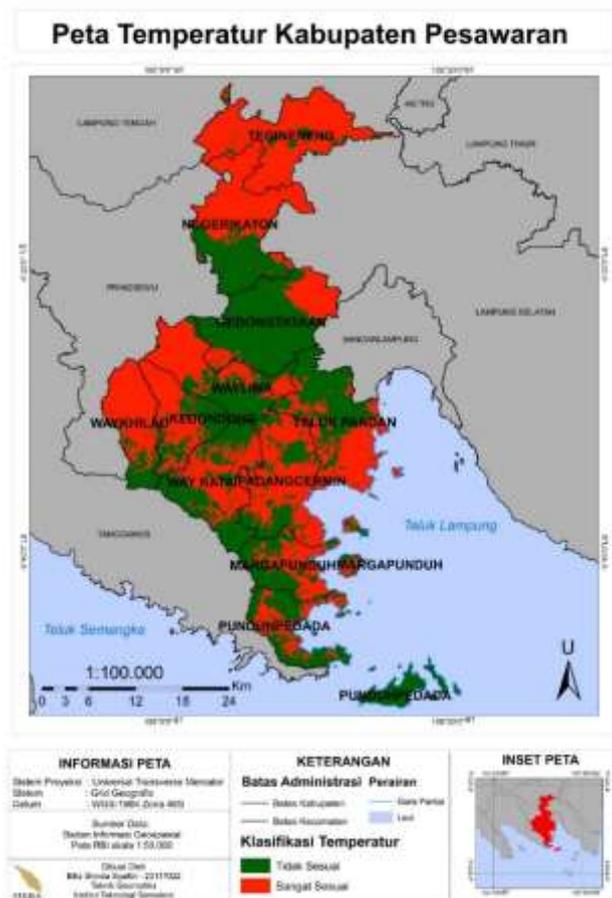
ε = nilai emisivitas

Hasil pengolahan LST diklasifikasikan menjadi dua kelas dengan nominal yaitu 25-28°C dan < 20°C. Selanjutnya setiap kelas diberi *score* sesuai dengan referensi yang tercantum pada Tabel III.3. Selanjutnya hasil dari pengolahan data ini dibuat visualisasi menjadi peta temperatur yang dapat dilihat pada Gambar III.5.

Tabel III.3 Klasifikasi dan *scoring* temperatur.

<b>Temperatur (°C)</b>	<b>Score</b>
25-28	80
28-32	60
32-35	40
>35	1

Sumber: (Bakosurtanal, 2010)



Gambar III.6 Peta Temperatur Kabupaten Pesawaran.

### 3. Pengolahan data ketinggian tempat

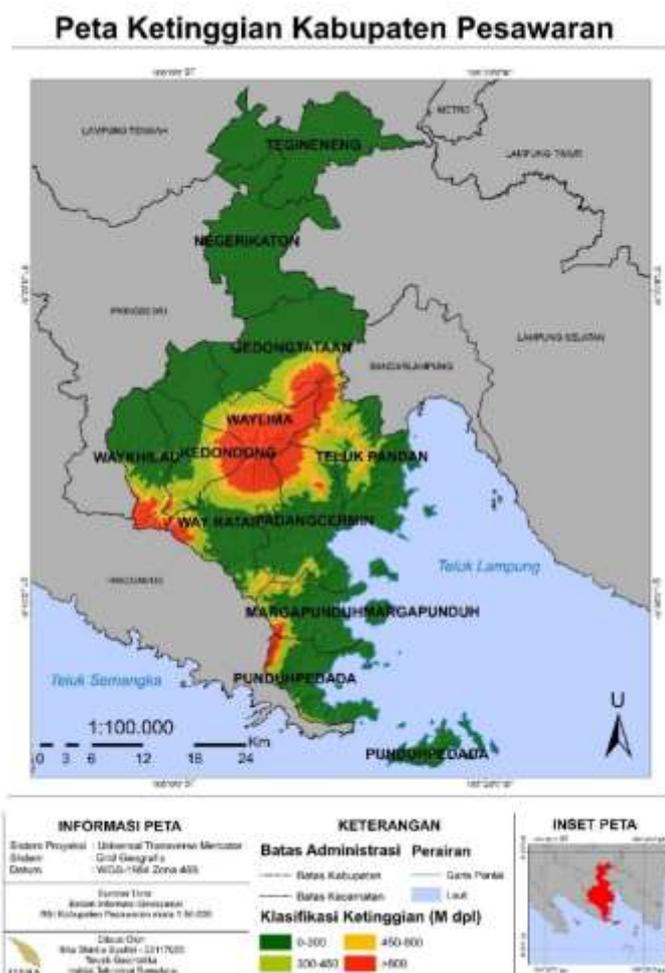
Peta ketinggian dibuat berdasarkan data DEMNas sebagai data dasar yang diperoleh dari BIG. Untuk membuat peta ketinggian ini digunakan *software* ArcMap 10.5 dan memanfaatkan fitur *Reclassify*. Data DEMNas yang terdiri dari 12 *scene* harus dipotong dan dimosaik sesuai dengan *polygon* Administrasi Kabupaten Pesawaran. Hasil pengolahan data ketinggian dilakukan klasifikasi dan diberikan *score* sesuai dengan referensi yang tercantum pada Tabel III.4. Kemudian hasil dari pengolahan data ini dibuat visualisasi menjadi peta ketinggian lihat Gambar III.6

Tabel III.4 Klasifikasi dan *scoring* ketinggian tempat

Tinggi (meter – dpl)	Score
0 – 300	80
300 – 450	60

Tinggi (meter – dpl)	Score
450 – 600	40
> 600	1

Sumber:(Bakosurtanal, 2010)



Gambar III.7 Peta Ketinggian Kabupaten Pesawaran.

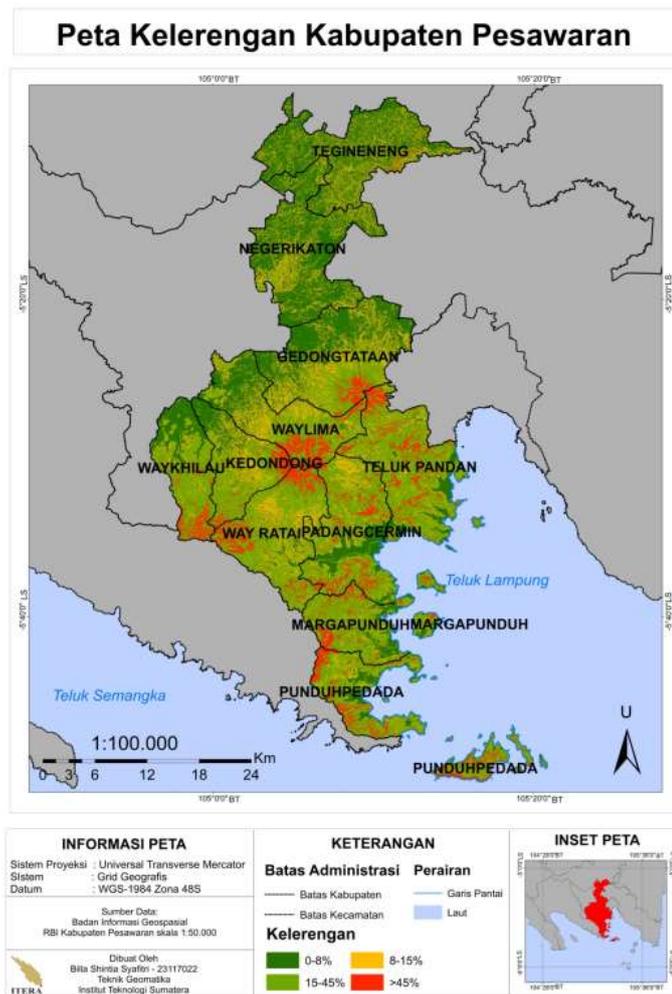
#### 4. Pengolahan data kemiringan lereng

Pengolahan data untuk kemiringan lereng menggunakan data DEMnas, langkah awal pengolahan data kemingan ini yaitu melakukan *extract* data DEMnas menjadi data vektor, lalu dilakukan analisis kemiringan lereng dengan *slope spatial analyst* pada perangkat lunak *Arcmap* guna mendapatkan nilai kemiringan lereng. Hasil dari pengolahan data kelerengan dilakukan klasifikasi dan diberikan *score* sesuai dengan referensi yang tercantum pada Tabel III.5. Kemudian hasil dari pengolahan data ini dibuat visualisasi menjadi peta kelerengan yang dapat dilihat pada Gambar III.7

Tabel III.5 Klasifikasi dan *scoring* kemiringan lereng

Lereng (%)	Score
0 - 8	80
8 - 15	60
15 - 45	40
> 45	1

Sumber: (Bakosurtanal, 2010)



Gambar III.8 Peta Kelerengan Kabupaten Pesawaran.

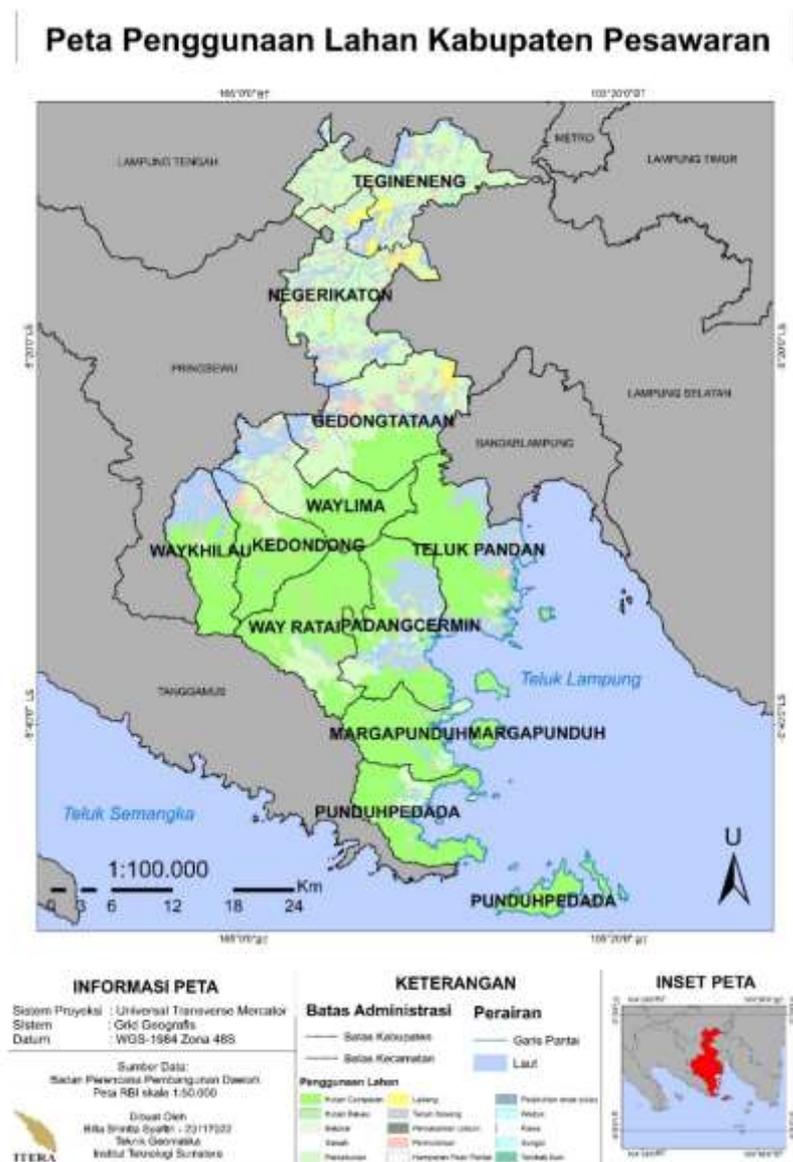
## 5. Pengolahan data jenis tanah

Peta jenis tanah diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Pessawaran (Bappeda) dalam bentuk *shapefile*. Kemudian data *shapefile* ini dilakukan klasifikasi jenis tanah berdasarkan tekstur yaitu kelas



## 6. Pengolahan data penggunaan lahan

Peta Penggunaan lahan diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Pessawaran (Bappeda) dalam bentuk *shapefile* untuk parameter penggunaan lahan sendiri tidak dilakukan proses *scoring* dan pembobotan, hanya dilakukan proses klasifikasi yaitu kelas tidak sesuai untuk tanaman kakao adalah lahan permukiman, sungai, tambak ikan, waduk, hamparan pasir pantai, pelabuhan antar pulau, pemakaman umum dan Rawa . Selanjutnya hasil dari pengolahan data ini dibuat visualisasi menjadi penggunaan lahan yang dapat dilihat pada Gambar III.9



Gambar III.10 Peta Penggunaan Lahan Kabupaten Pesawaran

### III.2.5 Scoring dan Pembobotan

Setelah melakukan pengumpulan data, langkah selanjutnya yaitu melakukan metode *scoring* dan pembobotan. Metode ini dilakukan untuk memberikan *scoring* pada setiap parameter supaya dapat diketahui parameter yang paling dominan. Tahap ini mengacu pada Peraturan Dinas Pertanian Republik Indonesia maupun penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian TA ini. Hasil dari sistem *scoring* yang dilakukan adalah bobot dari masing-masing parameter kesesuaian lahan beserta tingkat pengaruhnya dari yang paling dominan sampai tingkat paling rendah. Untuk lebih jelasnya lihat Tabel III.7

Tabel III.7 Pembobotan *scoring* (Bobscore)

Parameter	Bobot	Kelas	Score	Total
Curah Hujan	30	>1.100 mm/tahun	1	30
Temperatur	25	25-28 °C	80	2000
Ketinggian	20	0 – 300 mdpl	80	1600
		300 – 450 mdpl	60	1200
		450 – 600 mdpl	40	800
		> 600 mdpl	1	20
Kelerengan	15	0 - 8%	80	1200
		8 - 15%	60	900
		15- 45 %	40	600
		> 45%	1	15
Jenis Tanah	10	Inceptisols	80	800
		Ultisols	60	400
		Entisols	1	1

Sumber: (Bakosurtanal, 2010) dan (Djaenudin et al, 2003)

### III.2.6 Overlay (Tumpang susun)

Proses yang dilakukan pada tahap ini yaitu dengan cara menggabungkan semua parameter kesesuaian lahan tanaman kakao yang telah dilakukan proses *scoring* dan pembobotan untuk kemudian dianalisis menggunakan tumpang susun

(*overlay*). Parameter yang telah memiliki bobot akan di saling *overlay*-kan dengan menggunakan metode *union* untuk mendapatkan peta kesesuaian lahan tanaman Kakao. Metode *overlay* dilakukan secara sekaligus.

Langkah pertama yaitu melakukan metode *overlay* terhadap lima parameter yaitu parameter curah hujan, ketinggian tempat, kelerengan, suhu permukaan dan jenis tanah seperti yang disajikan dalam Tabel III.7. Selanjutnya hasil dari ke-lima parameter di *overlay* dengan parameter penggunaan lahan untuk mendapatkan hasil akhir dari penelitian ini.

### III.2.7 Analisis Kesesuaian Lahan

Setelah dilakukan pengolahan data, langkah berikutnya yaitu menentukan tingkatan setiap kelas kesesuaian lahan tanaman kakao menggunakan rumus *Interval*. Total *score* tertinggi yaitu 80 dan total *score* terendah yaitu 0. *Interval* setiap kelas menggunakan rumus metode *scoring* dan pembobotan yang terdapat pada bab II subab II.9 persamaan 2.2. Sehingga diperoleh lebar kelas *interval* (I) sebagai berikut:

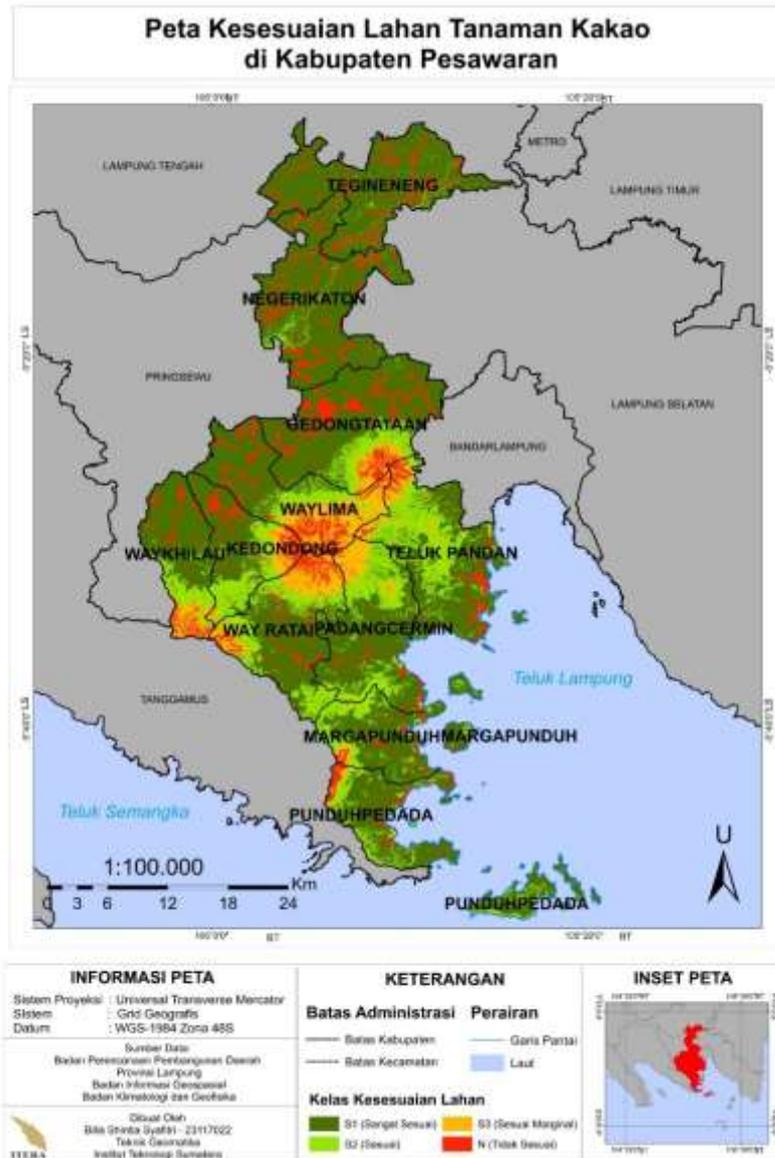
$$I = \frac{R}{N} = \frac{80 - 0}{4} = 20$$

*Interval* kelas untuk pengklasifikasian disajikan pada Tabel III.8. Selanjutnya hasil dari pengolahan data ini dibuat visualisasi menjadi penggunaan lahan yang dapat dilihat pada Gambar III.11

Tabel III.8 Kelas kesesuaian lahan

Nilai	Kelas Kesesuaian Lahan
60 - 80	Sangat Sesuai (S1)
40 - 60	Sesuai (S2)
20 - 40	Sesuai marginal (S3)
< 20	Tidak Sesuai (N)

Sumber: (Bakosurtanal, 2010)



Gambar III.11 Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Kakao di Kabupaten Pesawaran