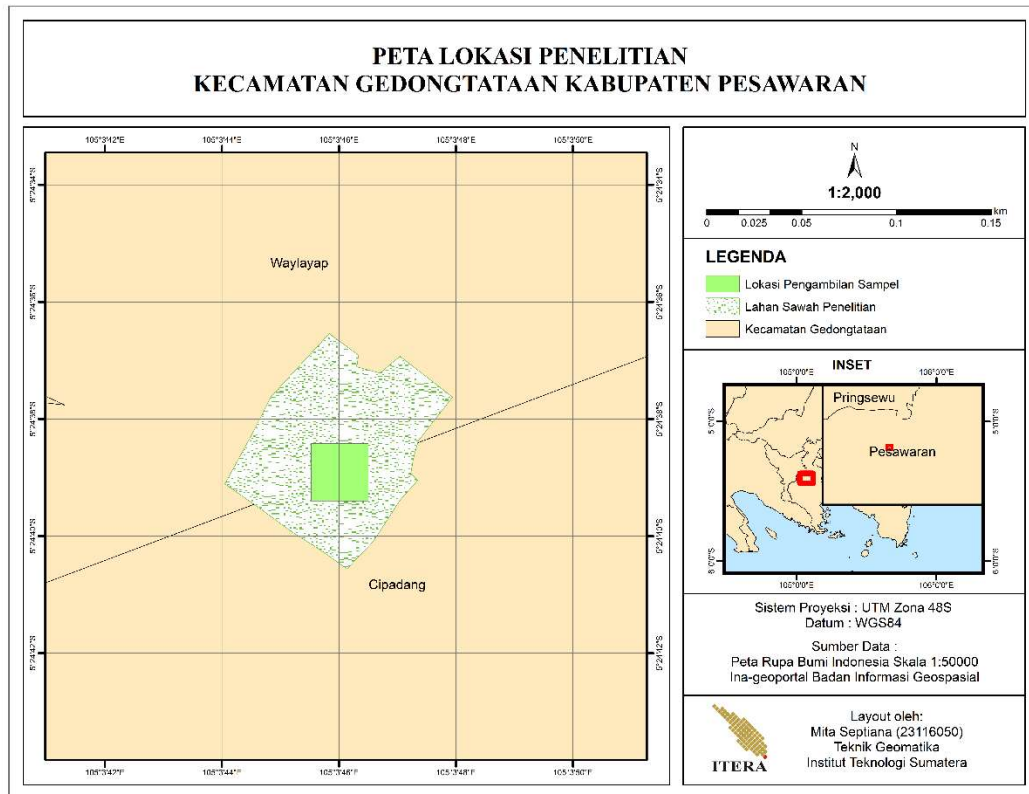


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi dilakukannya penelitian ini adalah di wilayah persawahan yang terletak di antara Desa Cipadang dan Desa Way Layap, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Persawahan di lokasi tersebut merupakan persawahan irigasi yang memiliki sumber air mengalir dari sungai terdekat dari lokasi. Luas lahan sawah adalah 2 Ha dengan fase pertumbuhan yang sama. Lokasi penelitian secara geografis dapat dilihat pada Peta Lokasi Penelitian di bawah ini pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.2 Data dan Peralatan Penelitian

3.2.1 Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Citra Sentinel-2 dan data hasil spektroradiometer. Data Citra Sentinel-2 diperoleh dari *platform* penyedia citra sentinel yaitu *ESA Copernicus*. Data hasil spektroradiometer diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung di lapangan. Adapun rincian data yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1 Data Penelitian

No.	Data	Jenis Data	Waktu Perekaman	Resolusi / Skala	Sumber	Kegunaan
1.	Citra Sentinel-2	Data Utama	1. 12-06-2019 2. 02-07-2019 3. 12-07-2019 4. 17-07-2019 5. 18-03-2020 6. 06-08-2019 7. 07-04-2020 8. 26-08-2019 9. 05-09-2019 10. 20-09-2019	Level 2A 10x10 m (9 Piksel)	<i>ESA Copernicus</i>	Ekstraksi nilai reflektan
2.	Data Lapangan	Data Utama	1. 30-01-2020 2. 22-02-2020 3. 03-03-2020 4. 08-03-2020 5. 18-03-2020 6. 28-03-2020 7. 07-04-2020 8. 17-04-2020 9. 27-04-2020 10. 12-05-2020	30x30m	Pengukuran langsung di lapangan	Ekstraksi nilai reflektan
3.	Peta Rupa Bumi	Data Sekunder	2020	1:50.000	Badan Informasi Geospasial	Layout Peta Lokasi Penelitian

3.2.2 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan fisik dan perangkat lunak. Adapun rincian peralatan tersebut terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3.2 Alat Penelitian

No.	Alat	Spesifikasi	Penggunaan
1.	Spektroradiometer	Tipe <i>Handheld</i> Rentang Panjang Gelombang : 325-1075nm	Pengumpulan Data Lapangan yaitu Pengambilan Sampel Reflektan
2.	<i>GPS Handheld</i>	Garmin 6.4	Penentuan Koordinat Titik Sampel
3.	Laptop	<i>Processor : Intel® Core™ i5-3230M CPU @ 2.60GHz RAM : 4.00GB System Type : 64-bit Operating System, x6-based processor</i>	Pengumpulan Data, Pengolahan Data, dan Penulisan Laporan Akhir
4.	<i>Google Earth Engine</i>	Code Editor Pada GEE	Peninjauan Citra Sentinel-2
5.	<i>SNAP</i>	Versi 7.0	Pengolahan Citra Sentinel-2
6.	<i>ArcMAP</i>	Versi 10.3	Layout Peta Lokasi
7.	<i>Microsoft Excel</i>	Versi 2016	Pengolahan data dan grafik
8.	<i>Microsoft Word</i>	Versi 2016	Penulisan laporan
9.	Internet	-	Pengunduhan Data dan Kaji Literatur
10.	Kamera Digital/ <i>Handphone</i>	Resolusi : 8 MP	Pengambilan Gambar Lapangan

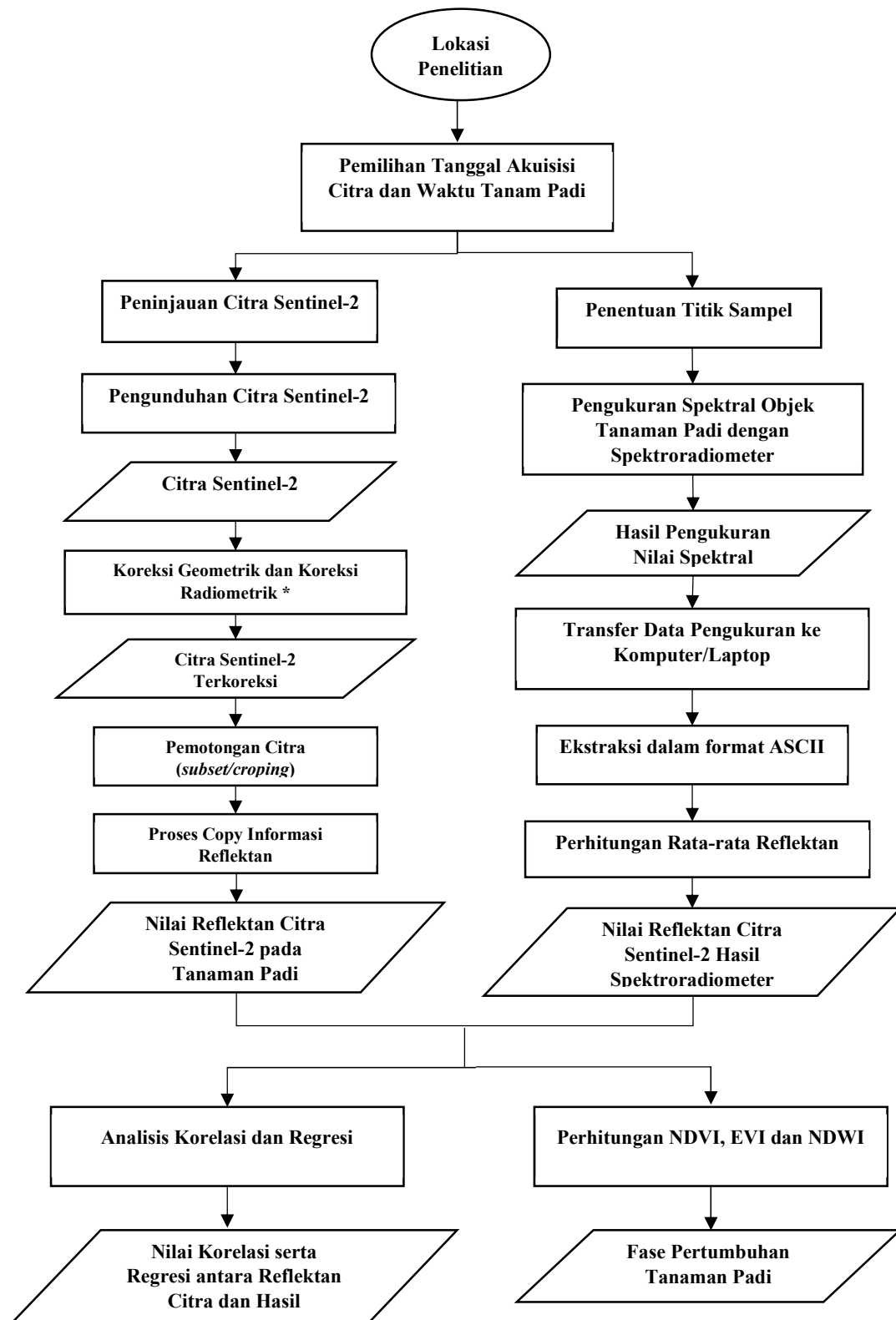
3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan melakukan observasi lokasi penelitian dan wawancara terkait waktu penanaman padi. Kemudian, setelah didapatkan lokasi penelitian dan waktu penanaman tanaman padi, dilanjutkan dengan pelaksanaan tahap-tahap penelitian yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap penerapan teknik analisis, tahap perhitungan indeks vegetasi dan indeks kebasahan, tahap penyajian data serta tahapan yang terakhir adalah penyusunan laporan akhir.

Tahapan pengumpulan data terdiri dari peninjauan serta pengunduhan Citra Sentinel-2 dan pengukuran nilai reflektan tanaman padi dengan menggunakan spektoradiometer. Tahap pengolahan data terdiri dari pengolahan nilai reflektan Citra Sentinel-2 dan pengolahan hasil pengukuran nilai reflektan tanaman dengan spektoradiometer. Tahap teknik analisis terdiri dari analisis korelasi dan regresi. Korelasi yang digunakan adalah Korelasi *Product Moment (Pearson)* dan regresi yang digunakan adalah Regresi Linear Sederhana.

Adapun pada tahap perhitungan indeks vegetasi dan indeks kebasahan, transformasi indeks vegetasi yang digunakan adalah *NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)* dan *EVI (Enhanced Vegetation Index)* untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi vegetasi tanaman padi. Kemudian, untuk mengetahui kondisi kebasahan, transformasi indeks kebasahan yang digunakan adalah *NDWI (Normalized Difference Vegetation Index)*.

Adapun tahapan pelaksanaan penelitian tersebut digambarkan pada diagram alir seperti Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Alir

Adapun rincian tahapan dalam penelitian setelah dilakukan penentuan lokasi penelitian dan penyesuaian tanggal tanam dengan tanggal akuisisi Citra Sentinel-2 dijelaskan dalam uraian tahapan berikut ini sesuai dengan diagram alir pada Gambar 3.3 meliputi :

3.3.1 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data pada penelitian ini meliputi peninjauan Citra Sentinel-2, pengunduhan Citra Sentinel-2 dan pengukuran nilai reflektan tanaman padi secara langsung dengan menggunakan alat spektroradiometer.

a. Peninjauan Citra Sentinel-2

Lokasi penelitian dengan tanggal tanam padi yang telah diketahui kemudian dilakukan pengukuran lapangan yang sesuai dengan waktu akuisisi Citra Sentinel-2. Perlu dilakukan peninjauan terlebih dahulu kapan Citra Sentinel-2 melewati lokasi penelitian. Ketersediaan data Citra Sentinel-2 dapat ditinjau dengan menggunakan *Google Earth Engine*. Beberapa langkah dalam peninjauan Citra Sentinel-2 dan pemilihan tanggal akuisisi Citra Sentinel-2 yang akan digunakan agar sesuai dengan tanggal data lapangan adalah sebagai berikut :

- 1.) Mendapatkan tanggal awal tanam padi pada lahan sawah penelitian.
- 2.) Melakukan peninjauan Citra Sentinel-2 dengan menggunakan *Google Earth Engine*.
- 3.) Tinjau tanggal akuisisi Citra Sentinel-2 untuk tahun 2020.
- 4.) Setelah didapatkan daftar tanggal akuisisi Citra Sentinel-2 pada periode tanam tahun 2020, kemudian selanjutnya dilakukan pengukuran lapangan sesuai dengan tanggal tersebut.
- 5.) Citra Sentinel-2 tahun 2020 tidak semua dapat digunakan karena tertutup awan, sehingga, digunakan tanggal tanam padi periode tanam sebelumnya untuk menggantikan Citra Sentinel-2 yang tertutup oleh awan.

- 6.) Tinjau tanggal Citra Sentinel-2 tahun 2019 dan lihat di tanggal mana Citra Sentinel-2 yang tidak tertutup oleh awan. Berikut ini merupakan daftar ketersediaan Citra Sentinel-2 tahun 2019 dan tahun 2020 untuk periode tanam sesuai tanggal penelitian di lapangan.

Tabel 3.3 Tabel Pemilihan Umur Padi Pengamatan

Umur Padi Pengamatan	Tanggal Pengukuran Spektroradiometer	Tanggal Akuisisi Citra Sentinel-2 Tahun 2020	Tanggal Akuisisi Citra Sentinel-2 Tahun 2020
U2	30-01-2020	30-01-2020	07-06-2019
U7	02-02-2020	02-02-2020	12-06-2019
U12	07-02-2020	07-02-2020	17-06-2019
U17	12-02-2020	12-02-2020	22-06-2019
U22	17-02-/2020	17-02-/2020	27-06-2019
U27	22-02-2020	22-02-2020	02-07-2019
U32	27-02-2020	27-02-2020	07-07-2019
U37	03-03-2020	03-03-2020	12-07-2019
U42	08-03-2020	08-03-2020	17-07-2019
U47	13-03-2020	13-03-2020	22-07-2019
U52	18-03-2020	18-03-2020	27-07-2019
U57	23-03-2020	23-03-2020	01-08-2019
U62	28-03-2020	28-03-2020	06-08-2019
U67	02-04-2020	02-04-2020	11-08-2019
U72	07-04-2020	07-04-2020	16-08-2019
U77	12-04-2020	12-04-2020	21-08-2019
U82	17-04-2020	17-04-2020	26-08-2019
U87	22-04-2020	22-04-2020	31-08-2019
U92	27-04-2020	27-04-2020	05-09-2019
U97	02-05-2020	02-05-2020	10-09-2019
U102	07-05-2020	07-05-2020	15-09-2019
U107	12-05-2020	12-05-2020	20-09-2019

Keterangan dari tabel tersebut meliputi : sel warna hijau adalah umur padi yang dipilih, warna biru muda berarti dilakukan pengukuran spektoradiometer dan warna kuning tidak dilakukan pengukuran spektoradiometer, kemudian, pada kolom tanggal akuisisi Citra Sentinel-2 baik 2019 dan 2020, sel berwarna biru tua menunjukkan bahwa Citra

Sentinel-2 tidak tertutup oleh awan sedangkan sel berwarna putih menunjukkan bahwa Citra Sentinel-2 berawan.

- 7.) Kemudian, pemilihan umur padi pengamatan dilakukan berdasarkan ketersediaan pada Tabel 3.3 tersebut. Kolom warna hijau merupakan umur padi yang dipilih berdasarkan ketersediaan Citra Sentinel-2 tahun 2019 dan 2020.

b. Pengunduhan Data Citra Sentinel-2

Citra Sentinel-2 diunduh melalui *platform* penyedia data Sentinel yaitu ESA Copernicus. Sebelum dilakukan pengunduhan, terlebih dahulu dilakukan peninjauan apakah Citra Sentinel-2 di lokasi penelitian tertutup oleh awan atau tidak. Adapun langkah-langkah dalam melakukan pengunduhan Citra Sentinel-2 meliputi :

- 1.) Masuk ke laman *Sentinel Data Access*, kemudian pilih *Open Access Hub*.
- 2.) Melakukan registrasi akun jika belum memiliki akun yang terdaftar.
- 3.) Memilih lokasi yang dibutuhkan.
- 4.) Memilih tanggal akuisisi citra.
- 5.) Memilih produk produk citra yang dibutuhkan, dalam hal ini produk yang dipilih adalah Citra Sentinel-2 level 2A (ditambah pembanding level 1C).
- 6.) Unduh citra yang tersedia berdasarkan hasil pencarian.
- 7.) Melakukan langkah yang sama seperti langkah 3 s.d. 6 untuk melakukan pengunduhan dengan tanggal akuisisi yang berbeda.

Adapun rincian lengkap mengenai tahap pengunduhan citra Sentinel-2 terdapat pada Lampiran 1.

c. Pengukuran Nilai Reflektan Tanaman Padi dengan Spektroradiometer

Pengambilan data dilakukan dengan melakukan pengukuran nilai reflektan dari berbagai umur padi pada lokasi penelitian. Adapun langkah pengambilan data dengan menggunakan alat spektroradiometer meliputi :

- 1.) Mendapatkan hari dan waktu yang tepat untuk melakukan pengukuran ke lapangan. Hari yang tepat adalah ketika Citra Sentinel-2 diakuisisi (melewati/melalui) lokasi penelitian. Waktu yang tepat adalah diatas pukul 10.00 siang saat matahari cerah tidak tertutup awan.
- 2.) Mempersiapkan alat spektoradiometer, serta peralatan pendukung seperti *white reference*, *gps*, dan *optical*. Pastikan daya spektoradiometer dalam keadaan penuh.
- 3.) Memasang perangkat *GPS* dan *optical*.
- 4.) Menghidupkan alat spektoradiometer.
- 5.) Melakukan kalibrasi *optimize* dengan mengarahkan sensor pada *white reference*. *White reference* berfungsi sebagai referensi cahaya yang mampu ditangkap oleh sensor spektoradiometer.
- 6.) Mengarahkan sensor pada alat spektoradiometer langsung ke objek tumbuhan padi. Sensor diarahkan dan ditembakkan ke objek sebanyak 2 kali pada satu objek tanaman padi. Pengambilan sampel untuk penelitian ini adalah 9 piksel, dimana 1 piksel mewakili 10 meter di lapangan. Dalam satu pikselnya, minimal dilakukan pengukuran sebanyak dua titik objek tanaman.
- 7.) Pengukuran dilakukan pada lokasi sampel setiap 10 atau 20 hari menyesuaikan dengan hari saat satelit melewati lokasi penelitian. (lebih lengkap lihat lampiran 2)

3.3.2 Tahap Pengolahan Data

Pengolahan data meliputi pengolahan hasil pengukuran lapangan dan pengolahan Citra Sentinel-2.

a. Pengolahan Citra Sentinel-2

Pengolahan citra pada umumnya dilakukan melalui beberapa tahapan, diantaranya pra pengolahan (*pre-processing*) dan pengolahan citra secara visual. *Pre-processing* terdiri dari proses koreksi citra, meliputi koreksi

geometrik dan koreksi radiometrik. Dalam penelitian ini, tidak dilakukan lagi tahapan *pre-processing* karena Citra Sentinel-2 level 2A telah terkoreksi geometrik dan atmosferik.

Citra Sentinel-2 terkoreksi kemudian dilakukan perhitungan nilai reflektan pada setiap akuisisi citra dilakukan dengan mengekstraksi citra menggunakan perangkat lunak *SNAP* membentuk *window* piksel 3x3 pada titik sampel sesuai dengan titik-titik sampel pada lapangan. Pengambilan training sampel perlu memperhatikan jumlah poligon sampel yang harus memenuhi syarat akurasi, yaitu satu poligon lahan sawah minimal 9 piksel. Selain itu, piksel-pikselnya memiliki kemiripan dan keseragaman nilai keabuan/rona sesuai dengan informasi kelas objek. [26]

Hasil nilai reflektan kemudian dipindahkan ke *Microsoft Excel 2016* untuk diolah lebih lanjut. Pengolahan selanjutnya adalah merata-ratakan nilai reflektan dari 9 piksel yang telah dipindahkan informasinya menjadi satu tabel. Pengolahan dilakukan hingga seluruh citra pada setiap umur tanaman padi terpindahkan informasi nilai reflektannya. Nilai piksel rata-rata untuk setiap umur tanaman padi kemudian dilanjutkan dengan teknik analisis korelasi dan regresi.

b. Pengolahan Hasil Pengukuran Nilai Reflektan Tanaman Padi dengan Spektroradiometer

Hasil pengukuran lapangan dengan alat spektroradiometer dipindahkan ke komputer untuk keperluan pengolahan. Proses pemindahan data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak yang relevan dengan alat spektroradiometer yaitu *HH2 Sync*. Selanjutnya, pengolahan hasil pengukuran lapangan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak yang relevan dengan alat spektroradiometer bernama *ViewSpecPro*. Data yang

akan diolah dilakukan ekstraksi dengan output nilai reflektan dalam bentuk *American Standart Code for Information Interchange (ASCII)* yang dapat dibaca pada perangkat lunak *Notepad* dan dipindahkan ke *Microsoft Excel 2016* untuk diolah. Dalam file tersebut terdapat nilai refletan dari berbagai panjang gelombang yaitu dari panjang gelombang 325 nm hingga 1075 nm. Masing-masing spektrum yang dihasilkan pada setiap pengukuran lapangan dihitung rata-ratanya untuk rentang panjang gelombang yang akan dibandingkan dengan data citra. Nilai reflektansi tanaman padi disesuaikan dengan panjang gelombang yang digunakan pada Citra Sentinel-2. Seperti halnya pada nilai reflektan pada Citra Sentinel-2, reflektan rata-rata lapangan untuk setiap umur tanaman padi kemudian dilanjutkan dengan teknik analisis korelasi dan regresi.

3.3.3 Teknik Analisis

Nilai reflektansi hasil pengukuran lapangan dengan nilai reflektansi pada citra Sentinel-2 kemudian dianalisis dengan menerapkan analisis korelasi dan regresi. Adapun dalam hal ini digunakan analisis korelasi *Product Moment* dan Regresi Linier Sederhana. Analisis korelasi *Product Moment* menerapkan persamaan 2.1 yaitu persamaan untuk mendapatkan koefisien korelasi yang telah dijelaskan sebelumnya pada bab 2 sub bab analisis statistik. Sedangkan interpretasi besarnya koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 2.3 terkait interpretasi koefisien korelasi. Berdasarkan Tabel 2.3 tersebut, nilai koefisien korelasi 0-0,199 memiliki tingkat korelasi sangat rendah, 0,2-0,399 memiliki tingkat korelasi rendah, 0,4-0,599 memiliki tingkat korelasi sedang, 0,6-0,799 memiliki tingkat korelasi kuat, dan nilai koefisien korelasi 0,8-1,00 memiliki tingkat korelasi sangat kuat. Kemudian, untuk analisis regresi linier sederhana menggunakan persamaan 2.2 yang telah disebutkan pada bab 2 pada sub bab analisis statistik.

3.3.4 Tahap Perhitungan Indeks Vegetasi dan Indeks Kebasahan

Hasil nilai reflektan pengukuran lapangan dan nilai reflektan Citra Sentinel-2 kemudian dilakukan perhitungan untuk *NDVI* (*Normalized Difference Vegetation Index*) dengan persamaan 2.4 dan *EVI* (*Enhancement Vegetation Index*) dengan persamaan 2.5 (pada bab 2 sub bab Transformasi Indeks Vegetasi) untuk mengetahui kondisi vegetasi. Selain itu, dihitung juga nilai *NDWI* (*Normalized Difference Vegetation Index*) untuk mengetahui kondisi kebasahan tanaman padi menggunakan persamaan 2.6 (pada bab 2 sub bab Indeks Kebasahan).

3.3.5 Tahap Penyajian Data

Langkah terakhir dalam penelitian ini adalah penyajian hasil penelitian. Hasil yang disajikan meliputi hasil kenampakan lahan sawah nilai reflektan tanaman padi, hasil reflektan tanaman padi berbagai umur baik kenampakan lahan sawah lapangan maupun kenampakan lahan sawah dilihat dari Citra Sentinel-2, hasil nilai reflektan tanaman padi pengukuran lapangan dan Citra Sentinel-2, hasil pola reflektan spektoradiometer dan Citra Sentinel-2 pada tanaman padi, hasil korelasi nilai reflektan spektoradiometer dan Citra Sentinel-2 pada tanaman padi, profil tanaman padi dengan nilai *NDVI*, *EVI* dan *NDWI*.