

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Metodologi Penelitian**

##### **3.1.1 Metode Penelitian**

Metode penelitian adalah langkah yang dilakukan peneliti dalam memberikan gambaran, rancangan penelitian, sumber data dan Langkah penelitian dari data diperoleh, diolah hingga selesai (Ibrahim, *et al.*, 2023).

Dalam penelitian mengenai Pemetaan kekeringan dengan *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI) dan Adaptasi petani terdampak kekeringan menggunakan metode Penginderaan Jauh (PJ) dan Sistem Informasi Geografi (SIG) untuk menyelesaikan pengolahan dan menjawab permasalahan yang telah dirumuskan di awal yaitu mengolah citra Landsat hingga menghasilkan peta indeks kekeringan TVDI (*Temperature Vegetation Dryness Index*) untuk mengetahui, memonitoring wilayah, luasan, sebaran kekeringan, dan dilakukan penyebaran angket untuk mencari tahu perilaku petani sebagai bentuk adaptasi atau respon mereka yang lahan pertaniannya terdampak kekeringan di Kabupaten Sukoharjo.

#### **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Lokasi Penelitian**

Penelitian terkait kekeringan lahan pertanian dilakukan di wilayah Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten Sukoharjo merupakan bagian dari wilayah provinsi Jawa Tengah yang secara definitif menjadi Daerah Tingkat II berdasarkan Undang- Undang Nomor 23 Tahun 2014 Pasal 18 yang mengatur tentang pembagian wilayah administratif di Indonesia menjadi provinsi, kabupaten, dan kota, serta menetapkan tingkatannya dalam sistem pemerintahan daerah.

Kabupaten Sukoharjo memiliki 12 Kecamatan. Berdasarkan letak astronomis terletak antara  $110^{\circ} 42'$  hingga  $110^{\circ} 57'$  Bujur Timur dan  $7^{\circ} 32'$  hingga  $7^{\circ} 49'$  Lintang Selatan. Secara topografi wilayah Kabupaten Sukoharjo ini terletak di dataran yang rendah dan kaki pegunungan. Berdasarkan letak batas administratif Kabupaten Sukoharjo berbatasan dengan :

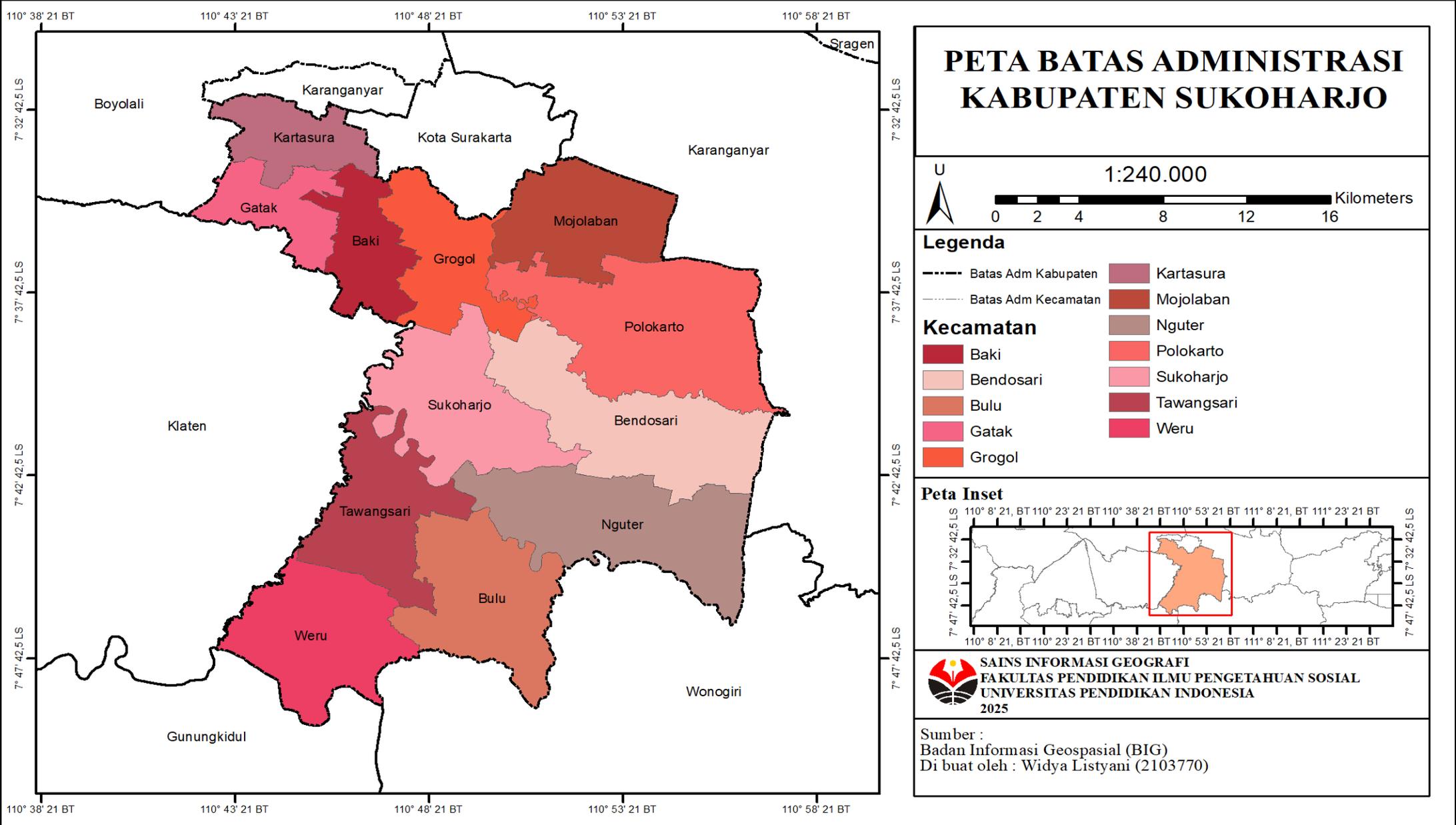
Sebelah Utara : Kota Surakarta dan Kabupaten Karanganyar

Sebelah Selatan : Kabupaten Gunung Kidul (DIY) dan

Kabupaten Wonogiri

Sebelah Timur : Kabupaten Karanganyar

Sebelah Barat : Kabupaten Boyolali dan Kabupaten Klaten



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Kajian





2	<i>Software ENVI 5.3</i>	Untuk mengoreksi citra satelite dan mencari hubungan batas basah dan batas kering antara NDVI dan LST
3	<i>Software ArcGIS 10.8</i>	Untuk mengolah data citra dan melakukan layouting peta
4	Perangkat GPS atau Aplikasi Avenza Maps	Untuk memudahkan ground checking lahan pertanian yang kering
5	Handphone/ Kamera	Untuk dokumentasi selama penelitian
6	<i>Software Google Earth Pro</i>	Untuk melihat kenampakan lapangan guna uji akurasi indeks vegetasi (NDVI)
7	<i>Software Microsoft word</i>	Untuk penyusunan hasil penelitian
8	<i>Software Microsoft Excel</i>	Untuk melakukan pengolahan data terutama angka/ statistik, grafik dan lain sebagainya
9	<i>Software Microsoft Powerpoint</i>	Untuk pembuatan bahan presentasi

Sumber : Hasil analisis 2025

Tabel 3. 3 Bahan Penelitian

No	Bahan	Sumber	Resolusi	Jenis Data	Fungsi
1	Citra Satelite Landsat Tahun 2019-2023 Bulan Juni-Agustus	<i>United States Geological Survey (USGS)</i>	30 meter	Sekunder	Sebagai citra yang akan diolah untuk memetakan indeks vegetasi, suhu, permukaan tanah, dan indeks kekeringan pertanian
2	Batas Administrasi Kabupaten	Badan Informasi Geospasial (BIG)	1 : 25.000	Sekunder	Sebagai batas lokasi kajian

	Sukoharjo Tahun 2022				
3	Data Curah Hujan Bulan Juni-Agustus Tahun 2019-2023	Dinas Pertanian dan perikanan Kabupaten Sukoharjo	Curah Hujan setiap Kecamatan dibulan kering Kab Sukoharjo	Sekunder	Sebagai data pendukung validasi data kekeringan dengan menggunakan data curah hujan
4	Citra Sentinel 2	<i>Google Earth Engine</i>	10 meter	Sekunder	Sebagai data pendukung validasi indeks vegetasi (NDVI)

Sumber : Hasil analisis 2025

### 3.4 Tahapan Penelitian

#### 3.4.1 Tahap Pra Penelitian

Tahapan ini merupakan tahap awal sebagai gambaran dalam awal penelitian. Pada tahapan ini, peneliti melakukan berbagai hal yang berhubungan dengan persiapan sebagai berikut:

- 1) Menentukan tema penelitian dan analisis permasalahan

Tahapan ini bermula dari permasalahan yang sedang marak dirasakan dan permasalahan yang diangkat dapat dikaji berdasarkan keilmuan penginderaan jauh (PJ) dan sistem informasi geografis (SIG). Ditambah pendapat ahli, hasil data penelitian dan berita yang menunjukkan bahwa kebutuhan pangan tetap sama kuantitasnya bahkan meningkat namun pemenuhannya dilapangan terkendala iklim sehingga petani tidak dapat menanam tanaman pangan. Selain iklim alih fungsi lahan pertanian turut menjadi alasan penurunan kuantitas produksi tanaman pangan.

- 2) Menentukan lokasi dan judul penelitian

Tahapan selanjutnya adalah penentuan judul guna membatasi dan memperjelas penelitian yang diangkat. Penelitian ini mengambil wilayah Kabupaten Sukoharjo karena berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), lahan pertanian di wilayah tersebut mayoritas ditanami tanaman pangan (padi). Namun berdasarkan data BPS jumlah produksi dan luas panen menurun dari tahun 2019 sampai 2023 akibat alih fungsi lahan pertanian dan kekeringan.

3) Mencari studi literatur

Setelah mendapatkan judul tahapan selanjutnya adalah pencarian studi literatur terdahulu berdasarkan lokasi, tema dan judul yang sama dengan yang kita angkat. Studi literatur disini berupa berita, jurnal, prosiding, buku dan lain sebagainya yang berkaitan dengan penelitian.

4) Menyusun proposal penelitian

Selepas pencarian studi literatur maka proposal penelitian dapat disusun untuk memperjelas hal yang berkaitan dengan kehendak peneliti. Proposal penelitian berisikan mulai dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, definisi operasional, penelitian terdahulu, tinjauan pustaka dan metode penelitian untuk diajukan untuk skripsi. Lalu akan dilanjutkan hingga selesai mendapatkan hasil dan kesimpulan.

### 3.4.2 Tahap Penelitian

Pada tahapan ini peneliti melakukan pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, dan uji validitas data. Adapun penjabaran tiap tahapan yang akan dilakukan pada tahapan penelitian adalah sebagai berikut :

1) Tahapan pengumpulan data

Data-data yang berhubungan dan penunjang pengolahan akan terlebih dahulu dikumpulkan seperti citra satelite, data batas

administrasi kabupaten sukoharjo untuk pengolahan. Adapun data untuk mendukung validasi hasil pengolahan jika ada antara lain data curah hujan dari Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten Sukoharjo dan klasifikasi curah hujan dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dan penelitian-penelitian lain sebagai tambahan validasi.

2) Tahapan pengolahan data

Setelah seluruh data yang diperlukan telah terkumpul selanjutnya adalah tahapan pengolahan menggunakan *software* ENVI 5.3, Excel, dan ArcGIS 10.8.

Tahapan ini terdiri dari pengoreksian citra menggunakan *software* ENVI untuk melakukan koreksi citra dari berbagai gangguan agar citra lebih jelas untuk diinterpretasi. Setelah terkoreksi, dilanjutkan di *software* ArcGIS untuk pengolahan indek vegetasi NDVI dan pengolahan suhu permukaan/LST hingga selesai.

Setelah didapatkan hasil pengolahan NDVI dan LST, kemudian diinputkan hasil tersebut kedalam *software* ENVI untuk mendapatkan *scatterplot* antara  $x = \text{NDVI}$  dan  $y = \text{LST}$ . Setelah muncul kemudian dipilih batas sisi kering dan batas sisi basah, kemudian di ekspor dan di input untuk mendapatkan regresi batas kering dan batas basah melalui *software* Excel.

Tahapan terakhir yaitu dan pengolahan indeks *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI) itu tersendiri dengan memasukan regresi batas kering dan batas basah kedalam rumus TVDI. Setelah didapatkan wilayah pertanian yang terdampak kekeringan kemudian dilakukan perhitungan luasan kekeringan di setiap wilayah untuk memonitoring kekeringan di lahan pertanian selama 5 tahun. Selain luasan, dilakukan penginputan hasil TVDI untuk analisis autokorelasi spasial dengan indeks

*Moran's I*. Hasilnya akan didapatkan bagaimana sebaran kekeringan di lahan pertanian tersebut.

3) Tahapan persiapan kuesioner adaptasi petani

Setelah dihasilkan data *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI) dan diketahui wilayah yang memiliki kelas kekeringan paling kering. Membuat pertanyaan dan pilihan jawaban yang sebelumnya telah dipelajari berdasarkan penelitian dan pendapat para ahli yang berkaitan dengan perilaku petani sebagai bentuk adaptasi kekeringan lahan pertanian.

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan sampel manusia (petani) dengan menggunakan metode *slovin*. Setelah didapatkan sampel yang diperlukan, selanjutnya dilakukan distribusi sampel dengan tujuan jika wilayah kekeringannya luas maka sampel petani pun akan lebih banyak.

4) Tahapan survei lapangan

Karena waktu pengolahan data indeks kekeringan dan saat peneliti turun lapangan berbeda maka survei secara langsung ke lapangan hanya dapat dilakukan untuk validasi dari petani melalui kuesioner adaptasi petani terhadap kekeringan. Penyebaran kuesioner ini dilakukan dua kali, pertama untuk percobaan sampel beberapa petani untuk uji validitas dan reliabilitas butir-butir pertanyaan pada kuesioner. Jika sudah valid dan reliabel selanjutnya disebar ke seluruh sampel petani.

5) Tahapan uji akurasi

Tahapan ini dilakukan dengan menguji hasil pengolahan dengan data yang dimiliki instansi terpercaya dan terkait dan juga melalui *Google Earth Pro* dan citra Sentinel agar dapat terlihat kondisi di lapangan meskipun waktunya telah terlewat. Adapun uji akurasi hasil kuesioner petani yang akan dikelompokkan untuk mendapatkan hasil total per kabupaten dan per kecamatan.

#### 6) Tahapan analisis data

Merupakan tahapan akhir berupa analisis data pengolahan dengan data hasil uji akurasi untuk mendapatkan kesimpulan guna menjawab rumusan masalah pertama hingga ketiga. Sehingga dengan analisis data, peneliti dapat memahami, meringkas terkait hasil penelitian yang telah dilakukan.

### 3.4.3 Tahap Pasca Penelitian

Pada tahapan ini dilakukan penyusunan skripsi dari awal hingga selesai terutama pada bagian hasil penelitian, uji akurasi hingga kesimpulan. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan untuk literature tambahan terkait kekeringan pertanian dan adaptasi petani terhadap kekeringan dan sebagai penelitian lanjutan yang lebih rinci terkait pemetaan tingkat kekeringan di lahan pertanian, adaptasi para petani terhadap lahan pertanian yang terdampak kekeringan dan lain sebagainya.

## 3.5 Populasi dan Sampel

### 3.5.1 Populasi

Populasi adalah kumpulan dari semua kemungkinan orang, benda dan ukuran lain yang menjadi objek perhatian dalam sebuah penelitian (Suharyadi & Purwanto S.K., 2016). Populasi adalah seluruh kumpulan individu, objek atau peristiwa yang memiliki ciri tertentu dan menjadi subjek penelitian atau pengamatan. Populasi dalam konteks penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu :

1. Populasi lahan wilayah pertanian, yaitu keseluruhan wilayah pertanian di Kabupaten Sukoharjo.
2. Populasi manusia (petani) yang bekerja atau mengelola lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo.

### 3.5.2 Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi (Suharyadi & Purwanto S.K., 2016). Sampel ditentukan oleh peneliti dengan

mempertimbangkan beberapa hal seperti tujuan, metode, dan lain sebagainya selain itu pengambilan sampel dapat membantu peneliti untuk mempercepat waktu, biaya dan penyelesaian (Renggo Y R, 2022).

Sampel yang dilakukan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua sampel sama seperti populasi.

1. Sampel lahan wilayah pertanian menggunakan metode *Purposive Sampling*. Metode *Purposive Sampling* yaitu suatu teknik penentuan dan pengambilan sampel yang ditentukan oleh peneliti dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015) . Dapat disimpulkan bahwa metode pengambilan sampel berlandaskan dengan tujuan tertentu berdasarkan karakteristik tertentu untuk kita titikan sebagai acuan memudahkan uji validasi. Sampel lahan disini dibagi menjadi perkelas harus ada yang mewakili dan tersebar di seluruh Kecamatan.
2. Sampel manusia (petani), dilakukan untuk menentukan berapa jumlah sampel. Terdapat jumlah pasti populasi petani di Kabupaten Sukoharjo berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS). Oleh karena itu penentuan sampel dapat menggunakan metode *slovin*. Adapun rumus *slovin* yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

Dengan keterangan sebagai berikut :

n = Ukuran sampel

N = Ukuran populasi

E = Batas ketelitian yang diinginkan.

Jumlah populasi >100 maka bisa diambil ketelitian 10-15% atau 20-25% dari jumlah populasinya (Artikunto, 2012 dalam Nurfitriana, 2024). Dalam penelitian ini digunakan tingkat

ketelitian 10% atau 0,1 karena populasinya lebih dari 100 orang. Berikut perhitungan sampel *slovin* untuk petani:

Jumlah sampel total :

$$n = \frac{56.902}{1 + 56.902 (0,1)^2} = 99.824/100 \text{ sampel (3.2)}$$

Dengan keterangan sebagai berikut :

$n = 56.902$  petani di Kabupaten Sukoharjo

$N = 1$

$E = 10\% (0,1)$

Hasil perhitungan 100 sampel kemudian dilakukan distribusi sesuai dengan luasan wilayah kekeringan pada bulan Agustus 2023 yang menjadi kekeringan paling luas antara bulan Juni, Juli dan Agustus 2019-2023. Semakin luas wilayah kekeringan, akan semakin banyak petani yang di wawancara.

Tabel 3. 4 Perhitungan Distribusi Sampel Berdasarkan Luasan Wilayah Kekeringan

No	Kecamatan	Perhitungan Slovin
1	Baki	Luasan kekeringan : 209.679 Ha Ltotal kekeringan : 7.089,08 Ha $n_{Kec} = 100 \frac{209,679}{7.089,08} = 2,96/3 \text{ Petani}$
2	Bendosari	Luas kekeringan : 995,869 Ha Ltotal kekeringan : 7.089,08 Ha $n_{Kec} = 100 \frac{995,869}{7.089,08} = 14,05/14 \text{ Petani}$
3	Bulu	Luas kekeringan : 553,665 Ha Ltotal kekeringan : 7.089,08 Ha $n_{Kec} = 100 \frac{553,665}{7.089,08} = 7,81/8 \text{ Petani}$
4	Gatak	Luas kekeringan : 140,076 Ha Ltotal kekeringan : 7.089,08 Ha $n_{Kec} = 100 \frac{140,076}{7.089,08} = 1,98/2 \text{ Petani}$

5	Grogol	Luas kekeringan : 371,469 Ha Ltotal kekeringan : 7.089,08 Ha $nKec = 100 \frac{371,469}{7.089,08} = 5,24/5 \text{ Petani}$
6	Kartasura	Luas kekeringan : 30,0341 Ha Ltotal kekeringan : 7.089,08 Ha $nKec = 100 \frac{30,0341}{7.089,08} = 0,42/1 \text{ Petani}$
7	Mojolaban	Luas kekeringan : 641,953 Ha Ltotal kekeringan : 7.089,08 Ha $nKec = 100 \frac{641,953}{7.089,08} = 9,05/9 \text{ Petani}$
8	Nguter	Luas kekeringan : 832,102 Ha Ltotal kekeringan : 7.089,08 Ha $nKec = 100 \frac{832,102}{7.089,08} = 11,74 /12 \text{ Petani}$
9	Polokarto	Luas kekeringan : 95,939 Ha Ltotal kekeringan : 7.089,08 Ha $nKec = 100 \frac{95,939}{7.089,08} = 1,35/1 \text{ Petani}$
10	Sukoharjo	Luas kekeringan : 1.925,12 Ha Ltotal kekeringan : 7.089,08 Ha $nKec = 100 \frac{1.925,12}{7.089,08} = 27,16/27 \text{ Petani}$
11	Tawang Sari	Luas kekeringan : 1,003,3 Ha Ltotal kekeringan : 7.089,08 Ha $nKec = 100 \frac{1.003,3}{7.089,08} = 14,15/14 \text{ Petani}$
12	Weru	Luas kekeringan : 289,877 Ha Ltotal kekeringan : 7.089,08 Ha $nKec = 100 \frac{289,877}{7.089,08} = 4,09/4 \text{ Petani}$

Sumber : Hasil Pengolahan, 2025

Setelah itu dibuat pertanyaan berdasarkan variabel adaptasi.

Adapun variabel tersebut:

- a. Pengetahuan dasar dan pengalaman
  - Pengetahuan tentang perubahan musim
  - Sumber informasi cuaca
  - Pengalaman bertani
- b. Strategi adaptasi petani
  - Mengubah varietas tanaman
  - Menyesuaikan pola tanam
  - Menyesuaikan waktu tanam
  - Ketersediaan irigasi
  - Penggunaan pupuk
  - Penggunaan Pestisida
- c. Adaptasi dengan masyarakat
  - Keikutsertaan kelompok tani

### 3.6 Variabel Penelitian

Variabel adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut kemudian ditarik kesimpulan (Sugyono, 2009 dalam Ridha Nikmatur, 2017). Adapun pengertian lain bahwa variabel adalah kontruk atau sifat yang akan dipelajari seperti tingkat aspirasi, penghasilan, pendidikan, jenis kelamin dan lain sebagainya (Kerlinger, 1973 dalam Ridha Nikmatur, 2017). Dari dua pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa variabel dalam sebuah penelitian adalah sasaran yang menjadi pusat penelitian yang akan diteliti/ dipelajari untuk mengetahui jumlah sehingga hasilnya dapat diobeservasi, diukur ataupun dihitung.

Berdasarkan definisi tersebut maka dapat diketahui variabel untuk penelitian ini antara lain:

Tabel 3. 5 Variabel Penelitian

Judul Penelitian	Varibel Penelitian	Indikator Penelitian

Monitoring Kekeringan Lahan	Luasan lahan pertanian	- Hasil digitasi citra landsat yang kemudian dihitung luasannya.
Pertanian Menggunakan Algoritma <i>Temperature Vegetation Dryness Index</i> (TVDI) Dan Adaptasi Petani Di Kabupaten Sukoharjo Tahun 2019 - 2023	Kekeringan Lahan Pertanian menggunakan algoritma TVDI	- Indeks NDVI - Indeks Suhu Permukaan Tanah (LST) - Indeks kekeringan TVDI
	Sebaran Kekeringan	- indeks <i>Moran's I</i>
	Adaptasi Petani	- Pengetahuan perubahan musim dan sumbernya - Lama pengalaman - Mengubah varietas tanaman - Pengaturan pola tanam - Pengaturan Waktu tanam - Ketersediaan sumber air saat musim kemarau - Pemakaian pupuk dan pestisida - Keikutsertaan kelompok tani

Sumber : Hasil Analisis, 2025

### 3.7 Teknik Pengumpulan Data

#### a. Studi Literatur

Teknik ini sebagai langkah awal persiapan dengan melakukan penelusuran literatur terdahulu yang berhubungan dengan penelitian yang akan di angkat. Kajian literatur adalah ringkasan tertulis mengenai artikel dari jurnal, buku, dan dokumen lain yang mendeskripsikan teori serta informasi baik masa lalu maupun saat ini mengorganisasikan pustaka kedalam topik dan dokumen yang dibutuhkan (Creswell, 2014 dalam Habsy, 2017).

Studi literatur pada penelitian kali ini dilakukan dengan beberapa sumber seperti buku, artikel jurnal, tesis dan informasi tambahan yang bersumber dari internet, berita, dinas terkait untuk mencari informasi terkait kekeringan pertanian terutama di wilayah kajian penelitian. Studi literatur dalam penelitian ini bertujuan untuk mencari sumber mengenai kekeringan pada lahan pertanian, fakta dan data-data yang valid terkait lahan pertanian dan kekeringan di wilayah kajian.

b. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi adalah metode dengan melihat atau menganalisis dokumen yang dibuat oleh subjek sendiri atau oleh orang lain tentang subjek (Herdiansyah, 2010 dalam Kasengkang et al., 2016). Suatu dokumen yang mudah diakses mampu digunakan untuk meninjau penelitian yang terdahulu. Penelitian itu mampu mempengaruhi penelitian baru yang akan dilaksanakan, sehingga dokumen adalah data-data yang mudah diakses untuk keberlanjutan penelitian terbaru.

Pada intinya studi dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data melalui berbagai bentuk dan sumber baik berupa tulisan maupun gambar-gambar dari instansi atau lembaga yang terkait penelitian dengan harapan dapat menjadi pelengkap teknik pengumpulan data sehingga menambah kredibilitas dalam penelitian.

Studi Dokumentasi ini berfungsi melengkapi informasi yang diperlukan dan sebagai alat bantu dalam penelitian. Pada penelitian ini digunakan berbagai macam data seperti data kekeringan di daerah pertanian yang ada di Indonesia khususnya di lokasi kajian yang bersumber dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG), Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), Dinas Pertanian dan Perikanan Kab Sukoharjo ataupun Badan Pusat Statistik (BPS), dan berbagai informasi pendukung lainnya yang diperoleh dari berbagai instansi.

c. Studi Wawancara

Wawancara atau interview adalah suatu bentuk komunikasi verbal percakapan yang bertujuan memperoleh informasi (Nasution, 2012 dalam

Kasengkang et al., 2016). Wawancara merupakan teknik pengumpulan data melalui percakapan yang dilakukan dengan maksud tertentu, dari dua pihak atau lebih. Wawancara pada penelitian ini adalah wawancara dengan petani yang ada di wilayah tersebut. Peneliti dalam hal ini berkedudukan sebagai interviewer, mengajukan pertanyaan, menilai jawaban, meminta penjelasan, mencatat dan menggali pertanyaan lebih dalam. Tujuan dari wawancara ini adalah mendapatkan data yang terkait dengan mengetahui bagaimana perilaku petani saat terjadi kekeringan pada lahan pertanian di Kabupaten Sukoharjo.

d. Kuesioner

Kuesioner adalah salah satu alat ukur yang digunakan sebagai pengukuran kejadian yang digunakan oleh peneliti yang berisi sekumpulan pertanyaan atau pernyataan yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden atas penelitian yang sedang dilakukan (Dewi & Sudaryanto, 2020). Pembuatan kuesioner perlu dilakukan uji validitas dan reliabilitas yang bertujuan menguji ketepatan alat ukur dalam mengukur sesuatu. Uji validitas dianggap valid jika tiap butir pertanyaan bernilai lebih besar dari 0,3 (Dewi & Sudaryanto, 2020). Uji reliabilitas dapat dilakukan menggunakan SPSS yaitu *Alpha Cronbach*, jika nilainya  $> 0,60$  maka dikatakan variabel tersebut reliabel dalam mengukur (Dewi & Sudaryanto, 2020).

e. Observasi

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui suatu pengamatan, dengan disertai pencatatan-pencatatan terhadap keadaan atau perilaku objek sasaran baik secara langsung maupun tidak langsung (Hasibuan et al., 2023) Pada penelitian ini dilaksanakan observasi langsung dengan bertemu dan berinteraksi langsung dengan para petani untuk mendapatkan data dan pengetahuan terkait pengolahan lahan pertanian selama musim kemarau/kering. Selain itu terdapat observasi tidak langsung, seperti melalui mencari data-data seputar kekeringan seperti dari instansi.

### 3.8 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah teknik memperoleh data hingga menyusun hasil pengolahan secara sistematis. Pada teknik analisis data dilakukan proses mengorganisasikan, mengurutkan data kedalam pola, kategori serta kesimpulan dalam bentuk deskripsi sehingga dapat dipahami oleh para pembacanya. Pada penelitian kali ini digunakan teknik analisis untuk menjawab rumusan masalah pertama hingga ketiga.

#### 3.8.1 Prosedur koreksi citra untuk menentukan luasan lahan pertanian

##### 1) Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik bertujuan untuk memperbaiki nilai piksel agar sesuai dengan yang seharusnya yang biasanya mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai bentuk kesalahan utama (Lukiawan et al., 2019). Koreksi radiometrik adalah koreksi dasar citra yang dilakukan untuk menghilangkan noise pada citra akibat gangguan distorsi oleh posisi cahaya matahari (Rahayu & Candra, 2014).

Untuk menghilangkan noise tersebut dapat digunakan koreksi radiometrik *Top of Atmosfer* (ToA). Koreksi ToA merupakan perbaikan akibat distorsi radiometrik yang disebabkan oleh posisi matahari. Koreksi ToA dilakukan dengan cara mengubah nilai *digital number* (DN) ke nilai reflektansi. Untuk menghasilkan data dalam format reflektan TOA ( $\rho\lambda$ ) digunakan persamaan:

$$\rho\lambda = (M\rho Q_{cal} + A\rho) / \sin(\theta_{SE}) \quad (3.3)$$

dimana :

$\rho\lambda$  = reflektan TOA terkoreksi sudut matahari

$M\rho$  = REFLECTANCE\_MULT\_BAND\_x

$A\rho$  = REFLECTANCE\_ADD\_BAND\_x

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

$\theta_{SE}$  = SUN\_ELEVATION

(USGS, 2013a dalam Sari et al., 2015).

Sedangkan untuk merubah dari DN ke radian ( $L\lambda$ ), digunakan persamaan:

$$L\lambda = MLQ_{cal} + AL \quad (3.4)$$

dimana

$L\lambda$  = radian TOA

$ML$  = RADIANCE\_MULT\_BAND\_x

$AL$  = RADIANCE\_ADD\_BAND\_x

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

(USGS, 2013a dalam Sari et al., 2015).

## 2) Digitasi Lahan Pertanian

Digitasi pada lahan pertanian adalah Digitasi pada layar (*On Screen Digitation*) adalah proses mengubah data analog pada data raster menjadi data digital dalam bentuk data vektor (*feature/layer*) yang telah mempunyai sistem koordinat tertentu dari hasil *georeferencing* sesuai dengan kenyataan di muka bumi (Cholil et al., 2019). Digitasi lahan pertanian dilakukan untuk mencari tau dimana saja keberadaan lahan pertanian. Selain itu dapat menggambarkan bagaimana luasan lahan pertanian dari tahun 2019 sampai 2023.

## 3) Perhitungan luasan lahan pertanian dengan *Calculate Geometry*.

*Calculate geometry* adalah salah satu fungsi yang disediakan oleh *software* ArcGIS untuk menghitung luasan wilayah geometri (Denih & Kurnia, 2020). Wilayah geometri yang dimaksud disini adalah hasil digitasi berupa *polygon* yang menunjukkan lahan pertanian.

### 3.8.2 Proses pengolahan TVDI

Proses pengolahan TVDI dilakukan guna mendapatkan informasi terkait wilayah mana saja yang memiliki kelas kekeringan tertinggi pada lahan pertanian hingga mendapatkan informasi mengenai grafik

luasan kekeringan sejak 2019-2023 serta persebaran lahan pertanian yang terdampak kekeringan. Berikut merupakan tahapannya :

1. Melakukan pengolahan *Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)* untuk mendapatkan informasi tentang kerapatan vegetasi dan kelembaban permukaan. Adapun rumus NDVI yaitu:

$$NDVI = \frac{(NIR-RED)}{(NIR+RED)} = \frac{(B5-B4)}{(B5+B4)} \quad (3.5)$$

Keterangan:

NDVI = Nilai NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

NIR = saluran inframerah dekat (Band 5)

Red = saluran merah (Band 4) (Fathoni, 2015).

Dengan ketentuan pengkelasan sebagai berikut :

Tabel 3. 6 Kelas Kerapatan NDVI

Kelas	Nilai NDVI	Kelas Kerapatan
1	-1 s/d -0.32	Lahan tidak bervegetasi
2	-0.32 s/d 0.25	Jarang
3	0.25 s/d 0.42	Cukup Rapat
4	0.42 s/d 0.50	Rapat
5	0.50 s/d 1.00	Sangat Rapat

Sumber: Careca, 2013, dalam Muhammad Hanif, 2017

2. Mengolah suhu permukaan tanah/ *LST (Land Surface Temperature)*.

Pengolahan LST berdasarkan Usman (2016) adalah sebagai berikut :

$$LST = BT / (1 + (\text{Radiance} * BT / 14388) * \ln(E)) \quad (3.6)$$

dimana:

LST = *Land Surface Temperature*/ Suhu Permukaan Tanah

BT = *Brightness Temperature*

$Radiance = ToA\ Radiance$

1488 = 14388  $\mu\text{m}\cdot\text{K}$  adalah konstanta untuk termodinamika

$E = Emisivitas$

$\ln =$  Operasi logaritmik yang digunakan untuk menghitung efek *emisivitas* permukaan pada BT

3. Menentukan Regresi Linier Batas Kering dan Batas Basah

Setelah dilakukan pengolahan NDVI dan LST tahapan selanjutnya dilakukan didalam *software* Envi. Dengan membuat *scatterplot* antara sumbu x=NDVI dan y= LST. Hasil dari *scatterplot* tersebut berupa titik-titik hubungan NDVI dan LST yang akan kita tentukan batas kering/batas paling luar dengan LST tertinggi dan juga batas basah dengan LST paling rendah dan NDVI paling rendah. Kemudian hasil pemilihan batas kering dan batas basah diolah hingga mendapatkan regresi linier batas kering dan batas basah untuk pengolahan indeks TVDI.

4. Perhitungan algoritma TVDI untuk mengetahui lokasi lahan pertanian yang terdapat kekeringan. Dengan menggunakan regresi linier batas kering (Lst maks) dan batas basah (Lst min) kemudian diolah kedalam rumus TVDI. Adapun rumus TVDI berdasarkan Sandholt, 2002 formula/rumus TVDI sebagai berikut :

$$TVDI = \frac{LST - LSTmin}{LSTmax - LSTmin} \quad (3.7)$$

Keterangan :

TVDI = Indeks Kekeringan

LSTmin = Suhu temperatur permukaan minimum yang menunjukkan sisi basah/batas basah

LST = Suhu permukaan tanah

LSTmaks = Suhu temperatur permukaan maximum yang menunjukkan sisi kering/batas kering.

Dari hasil perhitungan diatas, kemudian dikelaskan menjadi 5 kelas seperti dibawah ini:

Tabel 3. 7 Kelas Kekeringan TVDI

Kelas	TVDI	Tingkat Kekeringan
1	$0 < TVDI \leq 0,2$	Basah
2	$0,2 < TVDI \leq 0,4$	Agak Basah
3	$0,4 < TVDI \leq 0,6$	Normal
4	$0,6 < TVDI \leq 0,8$	Agak kering
5	$0,8 < TVDI \leq 1,0$	Kering

Sumber: Sandholt et al, 2002 dalam Astuti et al., 2021

#### 5. Sebaran kekeringan menggunakan indeks *Moran's I*

Sebaran kekeringan dilakukan untuk mengetahui dimana lokasi kekeringan. Autokorelasi spasial merupakan alat yang dapat membantu memahami bagaimana distribusi spasial dari kekeringan lahan pertanian. Dengan menggunakan tools yang telah tersedia di dalam ArcGIS untuk melakukan perhitungan nilai indeks *Moran's I*. Hasilnya berupa sebarannya berdasarkan nilai indeks *Moran's I*, jika indeks moran's  $I < 0$  menunjukkan autokorelasi *negative*, yang berarti pola sebarannya *dispersed* (menyebar), jika nilai indeks *Moran's I*  $> 0$  menunjukkan bahwa autokorelasi positif, yang berarti pola sebarannya membentuk *clustered* (berkelompok) dan jika nilai indeks *Moran's I*  $= 0$  menunjukkan bahwa tidak terjadi autokorelasi spasial, artinya pola sebaran tidak berkelompok (Syamsir & Pangestuty, 2020).

#### 3.8.3 Adaptasi petani terdampak kekeringan

Adaptasi yang dilakukan oleh petani dapat mencakup berbagai strategi, seperti perubahan pola tanam, pemilihan jenis tanaman yang lebih tahan kering, waktu tanam, dan lainnya untuk mengurangi risiko kerugian gagal panen akibat lahannya kering. Untuk menggali informasi terkait adaptasi petani tersebut, dilakukan kuesioner &

wawancara langsung dengan petani yang lahannya terdampak kekeringan. Wilayah penelitian ditentukan berdasarkan hasil pengolahan TVDI bulan Agustus 2023 yang menunjukkan kekeringan. Dengan alasan luas kekeringannya paling luas di antara bulan-bulan di tahun lainnya.

### 3.9 Uji Akurasi

Dalam penelitian ini uji akurasi dilakukan dengan tujuan membandingkan hasil pengolahan dari tahun 2019 hingga 2023. Uji akurasi di bagi menjadi 3 mengingat terdapat 3 rumusan masalah pada penelitian ini.

#### 3.9.1 Validasi Luasan Lahan Pertanian

Proses validasi dilakukan dengan membandingkan luas lahan pertanian setiap tahunnya dari 2019 sampai 2023 hasil digitasi menggunakan citra Landsat yang telah terkoreksi. Perbandingan ini bertujuan mengetahui luasan lahan pertanian mengalami kenaikan ataupun penurunan. Untuk validasi lahan pertanian terkait adanya kenaikan ataupun penurunan, menggunakan literatur dari penelitian terdahulu ataupun lembaga guna mengetahui penyebabnya.

#### 3.9.2 Validasi Hasil Pengolahan *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI)

Untuk uji validasi hasil pengolahan TVDI dilakukan dengan menguji validasi pada NDVI dan LST karena kedua itu menjadi indeks awal hingga menjadi TVDI.

##### 1. Uji Validasi NDVI

Uji Validasi NDVI dengan membuat titik sampel berdasarkan metode *purposive sampling*. Selanjutnya, titik-titik sampel ini dimasukkan ke dalam *Google Earth* dan diatur waktu sesuai tanggal citra yang kita olah. Mengingat adanya perbedaan waktu antara data di dalam *Google Earth* dengan citra tanggal satelit yang digunakan, sehingga tidak semua tanggal perekaman citra yang diolah ada di dalam *Google Earth*. Oleh karena itu

digunakan citra tambahan berupa Sentinel dengan memilih waktu yang sama ataupun berdekatan dengan tanggal citra yang kita olah.

Setelah dilakukan uji validasi titik sampel, selanjutnya dibuat *confusion matrix* (Kappa) untuk mengevaluasi akurasi hasil pengolahan indeks vegetasi dengan kenampakan di lapangan.

## 2. Uji validasi dengan curah hujan

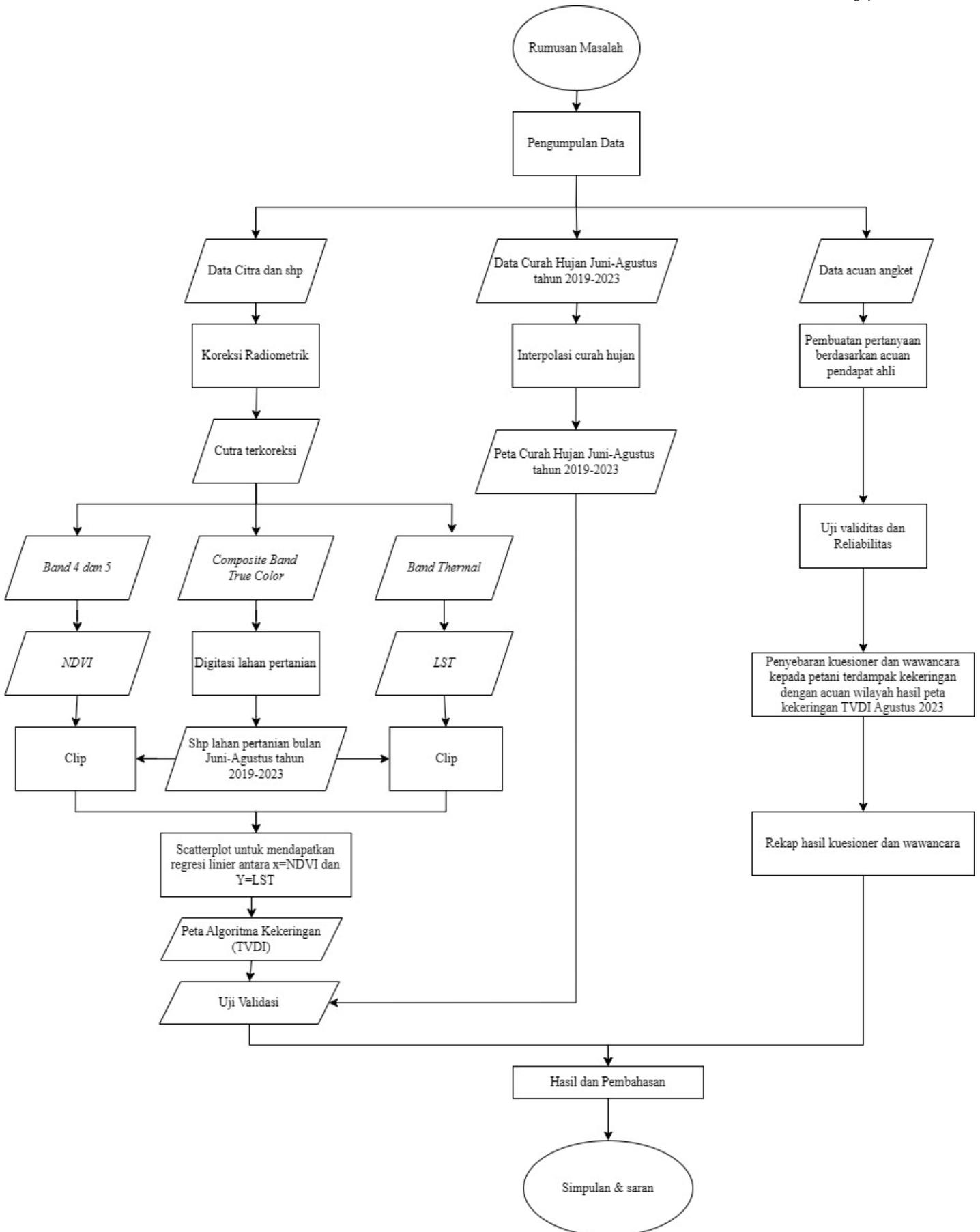
Data curah hujan dipilih karena memiliki hubungan tidak langsung dengan nilai *Land Surface Temperature* (LST), di mana curah hujan yang tinggi cenderung menunjukkan kondisi kelembapan tanah, sementara curah hujan yang rendah dapat menyebabkan kondisi kekeringan. Berdasarkan data curah hujan bulanan (sesuai bulan penelitian). Curah hujan berdasarkan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) dikelaskan menjadi 3 yaitu 0-100mm Rendah, 100-300mm Menengah, dan 300-500mm Tinggi dan >500mm Sangat Tinggi.

### 3.9.3 Validasi Kuesioner Dengan Petani

Kuesioner dilakukan kepada petani yang berada di wilayah yang teridentifikasi kekeringan berdasarkan hasil pengolahan indeks kekeringan. Dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang relevan dengan kekeringan dan juga perilaku mereka sebagai petani selama menghadapi kekeringan, sebagai bentuk pengukuran tingkat adaptasi petani yang berada di Kabupaten Sukoharjo.

## 3.10 Alur Penelitian

Untuk lebih memahami alur dari penelitian ini, maka dibuat diagram alir penelitian yang dapat dilihat pada **gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Alur Penelitian  
Sumber: Hasil Analisis, 2025