

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bencana adalah peristiwa atau serangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh faktor alam, non-alam, atau manusia. Peristiwa ini dapat menyebabkan korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan konsekuensi psikologis (BPBD, 2024). Bencana adalah setiap kejadian yang mengakibatkan kerugian, kematian, atau penurunan mutu kesehatan sampai pada skala tertentu oleh masyarakat atau wilayah terkena dampak yang memerlukan respon tindakan (Rikayoni & Setiarini, 2019). Bencana adalah peristiwa yang bersifat merusak, merugikan, dan membutuhkan waktu yang lama untuk pemulihannya (Hilmi, dkk., 2018). Salah satu bencana yang sering terjadi di kota maupun kabupaten di Indonesia adalah bencana banjir.

Banjir dapat diartikan sebagai meluapnya air sungai, danau, atau laut yang tidak dapat diserap oleh tanah atau bertambahnya jumlah air yang tidak dikehendaki sehingga menggenangi di permukaan yang disebabkan karena ketidakmampuan kapasitas dalam menampung debit air (Harlina, 2021). Indonesia menjadi salah satu negara yang rawan terhadap bencana banjir karena memiliki 5.590 sungai utama dan 10,7% diantaranya sering terjadi bencana banjir (Ramahwati, 2023). Berdasarkan data BNPB pada Tahun 2024 kejadian banjir di Indonesia mencapai 1.064 kejadian (51,21%) dari 2.074 kejadian seluruh bencana di Indonesia (BNPB, Geoportal Data Bencana Indonesia, 2024). Fenomena ini menjadi masalah setiap tahunnya yang memberikan dampak besar terhadap masyarakat dalam aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan (Sugandi, 2016).

Kondisi topografi dataran rendah, cekungan, dan sebagian besar wilayahnya adalah lautan, Indonesia sangat rentan terhadap bencana banjir (Khomariyah, dkk., 2022). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa hujan deras dan banjir kiriman dari dataran lebih tinggi adalah penyebab utama terjadinya bencana banjir (Harsoyo, 2020). Apalagi untuk wilayah yang permukaan tanahnya lebih rendah atau hanya beberapa meter diatas permukaan air laut (Mardikaningsih, dkk., 2017). Dalam hal ini, curah hujan yang meningkat di wilayah hulu dapat menyebabkan banjir di wilayah hilir karena meningkatnya debit sungai (Akhbar, 2019). Oleh karena itu, banjir yang terjadi secara terus menerus akan berpotensi merusak lingkungan dari waktu ke waktu (Aliyu, 2023).

Kabupaten Grobogan merupakan kabupaten terluas kedua di Jawa Tengah, setelah Kabupaten Cilacap, dan berbatasan langsung dengan 9 kabupaten lain (Pemerintah Kab Grobogan, 2024). Kabupaten Grobogan memiliki jumlah penduduk tercatat pada tahun 2023 sejumlah 1.492.891 orang dengan persebaran terbanyak di Kecamatan Purwodadi sebesar 9,52% dengan tingkat laju pertumbuhan selama satu dekade terakhir sebesar 0,88% (BPS, 2024). Kabupaten Grobogan merupakan dataran rendah yang dikelilingi oleh dataran tinggi dan perbukitan yang terletak di antara dua pegunungan Kendeng yang membujur dari arah barat ke timur (Pemerintah Kab Grobogan, 2024). Kondisi fisik alam ini berada di antara Daerah Pantai Utara bagian timur dan Bengawan Solo Hulu sehingga memiliki tipe iklim D dengan pola musim kering dan basah yang berlangsung antara 1 hingga 6 bulan, serta suhu minimum 26° C (Pemerintah Kab Grobogan, 2024). Oleh karena itu, Kabupaten Grobogan sering mendapatkan air kiriman dari wilayah yang lebih tinggi, seperti Kota Salatiga (Rahmawati, 2020).

Berdasarkan data BPBD Kabupaten Grobogan, bencana banjir di Kabupaten Grobogan pada periode 2015-2024 tercatat sebanyak 74 kejadian banjir (BNPB, Geoportal Data Bencana Indonesia, 2024). Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) di Kabupaten Grobogan juga melakukan penilaian terkait indeks risiko bencana banjir yang tinggi dengan skor 36 (BNPB, 2021). Kejadian bencana banjir terjadi di seluruh kecamatan yang tersebar sejumlah 19 kecamatan (BNPB, Geoportal Data Bencana Indonesia, 2024). Pada tahun 2024 banjir terjadi di Kabupaten Grobogan yang menggenangi sejumlah 2.662 rumah, 6 sekolah terdampak, dan 4.309 Ha lahan pertanian (padi, jagung, dan bawang merah) (Egsaugm, 2024). Curah hujan yang tinggi menyebabkan beberapa titik lokasi tergenang. Bukan hanya itu, adanya DAS Bengawan Solo dan DAS Tuntang juga menjadi penyebab terjadinya banjir karena tidak dapat menampung debit air hujan sehingga menggenangi wilayah disekitarnya salah satunya pada sektor pertanian.

Dalam upaya menjaga ketahanan pangan, sektor pertanian menjadi perhatian utama, terutama yang berkaitan dengan komoditas pangan (Isbah & Iyan, 2017). Berdasarkan letak geografis dan reliefnya, Kabupaten Grobogan merupakan daerah agraris di Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Grobogan Tahun 2021 - 2026, Kabupaten Grobogan memiliki kondisi topografi yang rata – rata datar terutama pada bagian tengah sebesar 22,22%, tanah yang subur sehingga menjadikan Kabupaten Grobogan sangat potensial pada sektor pertanian baik tanaman pangan, hortikultura maupun perkebunan. Selain itu, kabupaten ini juga berperan sebagai tiang penyangga perekonomian pada sumber utama penghasilan penduduknya

(Pemerintah Kab Grobogan, 2024). Sektor pertanian di Kabupaten Grobogan menjadi tulang punggung ekonomi masyarakat pedesaan dengan memberikan kontribusi signifikan terhadap kesejahteraan lokal. Sejumlah 26,84% sektor pertanian berkontribusi dalam pembentukan PDRB Kabupaten Grobogan tahun 2023 (PDRB Kab Grobogan, 2024). Namun, sektor pertanian juga menghadapi berbagai tantangan dan masalah. Salah satu tantangan utama adalah perubahan iklim yang dapat mempengaruhi produktivitas pertanian. Perubahan pola curah hujan, suhu yang ekstrem, dan peningkatan frekuensi bencana alam dapat mengancam hasil panen dan kelangsungan usaha pertanian.

Produktivitas pada komoditas pertanian tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan di Kabupaten Grobogan pada 10 tahun terakhir yaitu tahun 2015 – 2024 cenderung meningkat setiap tahunnya yang mengakibatkan menurunnya pendapatan daerah serta petani (Geograf.id, 2023). Produksi pertanian sering kali rusak atau bahkan gagal panen akibat tergenang banjir. Pada tahun 2024, genangan banjir setinggi 0,5 – 1,2 meter menggenangi sektor pertanian di Kabupaten Grobogan sehingga diperkirakan mengalami kerugian sebesar Rp25 Miliar terhadap hasil produktivitas pertanian (MediaIndonesia, 2024). Berdasarkan hal tersebut, bencana banjir menjadi ancaman serius bagi sektor pertanian karena tidak hanya merusak lahan pertanian, tetapi juga mengakibatkan kerugian ekonomi yang besar bagi para petani.

Oleh karena itu, untuk meminimalisir kerugian lahan pertanian akibat bencana banjir dan mendukung program pembangunan daerah RPJMD Kabupaten Grobogan salah satunya difokuskan untuk peningkatan kualitas penataan ruang dan ketahanan bencana karena kejadian bencana banjir masih terjadi sebesar 15% wilayah yang tergenang (Pemerintah Kab. Grobogan, 2021). Maka perlu adanya identifikasi genangan banjir, perhitungan kerugian lahan pertanian, serta prediksi kerugian lahan pertanian di Kabupaten Grobogan selama periode 2015-2024. Identifikasi genangan banjir dilakukan melalui proses pengolahan data dari Citra Sentinel-1 pada *machine learning* Google Earth Engine (GEE) yang diperoleh dari perekaman citra satelit dengan metode penginderaan jauh.

Penginderaan jauh atau *remote sensing* menjadi bagian dari ilmu pengetahuan, teknologi, dan bidang seni. Penginderaan jauh digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang objek, daerah, atau gejala tanpa berinteraksi langsung dengan objek, daerah, atau gejala yang akan dikaji (Mulya, 2024). Pemanfaatan *remote sensing* tanpa melakukan kontak langsung antara alat dengan objek menghasilkan rekaman yang berkualitas tinggi. Proses pada penginderaan jauh berkaitan dengan pengolahan hasil perekaman, penggunaan sensor pada alat berupa wahana serta perekaman tanpa kontak secara langsung dengan objek.

Bencana banjir dapat diteliti menggunakan penginderaan jauh dengan sensor radar. Selain teknologi penginderaan jauh, penelitian ini juga menerapkan metode valuasi ekonomi kerugian untuk menghitung kerugian lahan pertanian dan metode regresi linear berganda untuk memprediksi kerugian lahan pertanian sehingga dapat menyusun prioritas mitigasi wilayah yang mengalami kerugian lahan pertanian di Kabupaten Grobogan selama periode 2015-2024. Metode tersebut digunakan untuk mempertimbangkan kondisi bencana banjir yang terjadi terus menerus mengarah pada permasalahan yang lebih besar, yaitu kerugian lahan pertanian dan ancaman terhadap ketahanan pangan.

Ketahanan pangan di Kabupaten Grobogan bergantung pada hasil produktivitas pertanian yang menjadi sumber utama pangan bagi masyarakat. Ketika produktivitas pertanian menurun akibat banjir, ketersediaan pangan lokal juga terpengaruh, yang pada akhirnya dapat memicu kenaikan harga pangan dan menurunkan akses masyarakat terhadap kebutuhan dasar ini. Jika situasi ini berlangsung setiap tahun, maka dikhawatirkan akan mengakibatkan ketidakstabilan ketahanan pangan di Kabupaten Grobogan. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk menjadi bahan evaluasi dalam perumusan kebijakan mitigasi oleh pemerintah daerah dalam menanggulangi banjir di masa mendatang sehingga penulis menyusun tugas akhir ini dengan judul “Evaluasi Dampak Bencana Banjir terhadap Kerugian Lahan Pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2015-2024”.

## **1.2 Rumusan Permasalahan**

Berdasarkan latar belakang diatas, faktor yang menjadi permasalahan utama adalah sebaran bencana banjir menggenangi lahan pertanian yang memberikan kerugian bagi petani sebesar Rp25 Miliar terhadap hasil pertanian di Kabupaten Grobogan pada tahun 2024. Oleh karena itu, permasalahan ini penting untuk diteliti karena menjadikan ancaman dan berpotensi menurunkan produktivitas pertanian, mengingat ketergantungan Kabupaten Grobogan sangat tinggi terhadap produksi pertanian. Solusi yang dapat diupayakan yaitu dengan mengidentifikasi sebaran banjir, menganalisis kerugian lahan pertanian, menganalisis prediksi kerugian di masa mendatang di Kabupaten Grobogan selama periode 2015-2024, sehingga nantinya dapat dijadikan rekomendasi kebijakan mitigasi untuk meminimalisir kerugian pada sektor pertanian di Kabupaten Grobogan.

### **1.3 Tujuan dan Sasaran**

Tujuan yang akan dicapai berdasarkan rumusan masalah diatas yaitu melakukan evaluasi terkait dampak bencana banjir terhadap kerugian lahan pertanian yang menggenang di Kabupaten Grobogan Tahun 2015-2024 sehingga dapat menjadi bahan evaluasi kebijakan mitigasi oleh pemerintah daerah untuk meminimalisir kerugian lahan pertanian di masa mendatang.

Adapun sasaran yang ingin dicapai dari tujuan tersebut sebagai berikut:

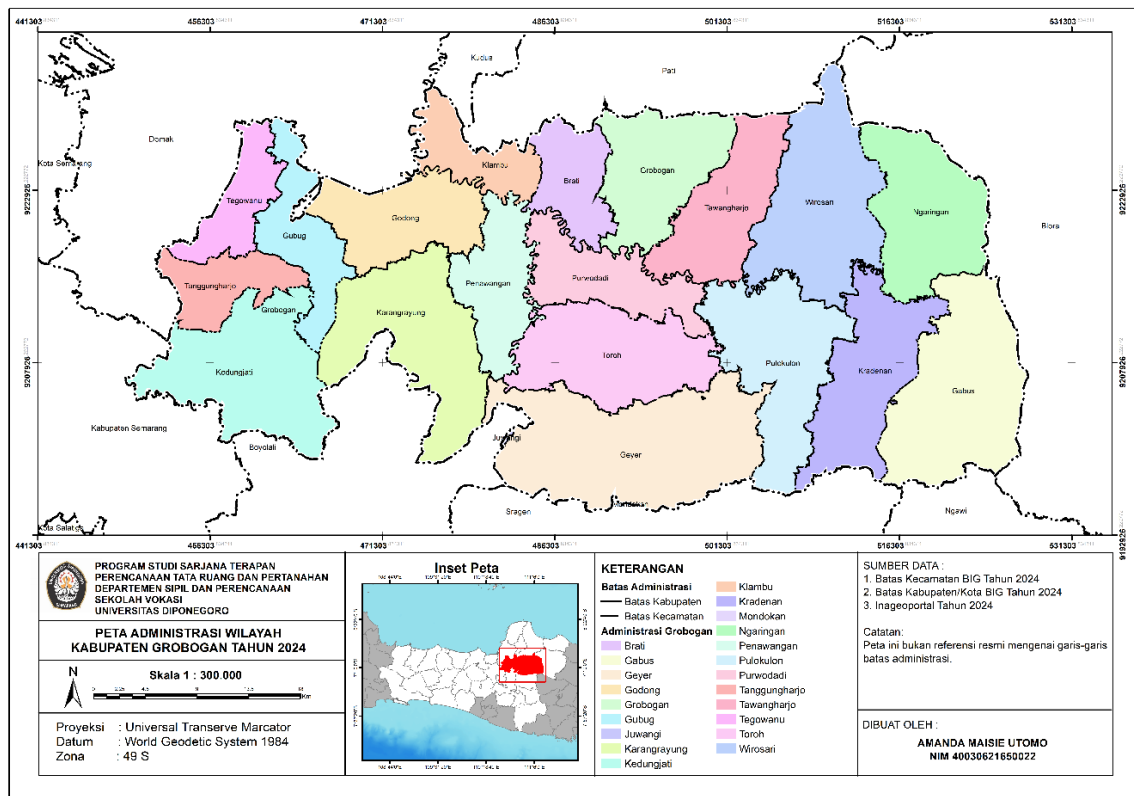
1. Mengidentifikasi wilayah terdampak bencana banjir pada sektor pertanian di Kabupaten Grobogan dalam periode 2015 - 2024.
2. Menghitung kerugian lahan pertanian akibat bencana banjir di Kabupaten Grobogan dalam periode 2015-2024.
3. Menganalisis prediksi kerugian lahan pertanian berdasarkan tren data historis menggunakan metode regresi linear di Kabupaten Grobogan dalam periode 2015-2024.

### **1.4 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup yang menjadi batasan kajian mengenai penelitian yang berjudul “Evaluasi Dampak Bencana Banjir terhadap Kerugian Lahan Pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2015-2024” terbagi atas ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup materi.

#### **1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah**

Penelitian ini berada di Kabupaten Grobogan dengan total luasan sebesar 202.224,88 Ha dan beribukota di Kecamatan Purwodadi. Jarak wilayah yang membentang dari utara ke selatan kurang lebih 37 km dan untuk barat ke timur sekitar 83 km. Kabupaten Grobogan merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah. Secara geografis, wilayah Kabupaten Grobogan terletak di antara 110° 15' BT – 111° 25' BT dan 7° LS - 7° 30' LS dengan kondisi tanah berupa daerah pegunungan kapur, perbukitan dan dataran di bagian tengahnya. Kabupaten Grobogan merupakan wilayah terluas kedua di Provinsi Jawa Tengah setelah Kabupaten Cilacap sebesar 202.224,88 Ha. Berikut merupakan peta administrasi Kabupaten Grobogan.



Sumber: Penulis, 2024

**Gambar 1. 1 Peta Administrasi Kabupaten Grobogan**

Kabupaten Grobogan terletak di Provinsi Jawa Tengah yang berbatasan langsung dengan wilayah sebagai berikut.

- Sebelah Utara : Kabupaten Kudus dan Kabupaten Pati
- Sebelah Barat : Kabupaten Demak dan Kabupaten Semarang
- Sebelah Timur : Kabupaten Blora
- Sebelah Selatan : Kabupaten Sragen, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Semarang, dan Kabupaten Ngawi (Jawa Timur)

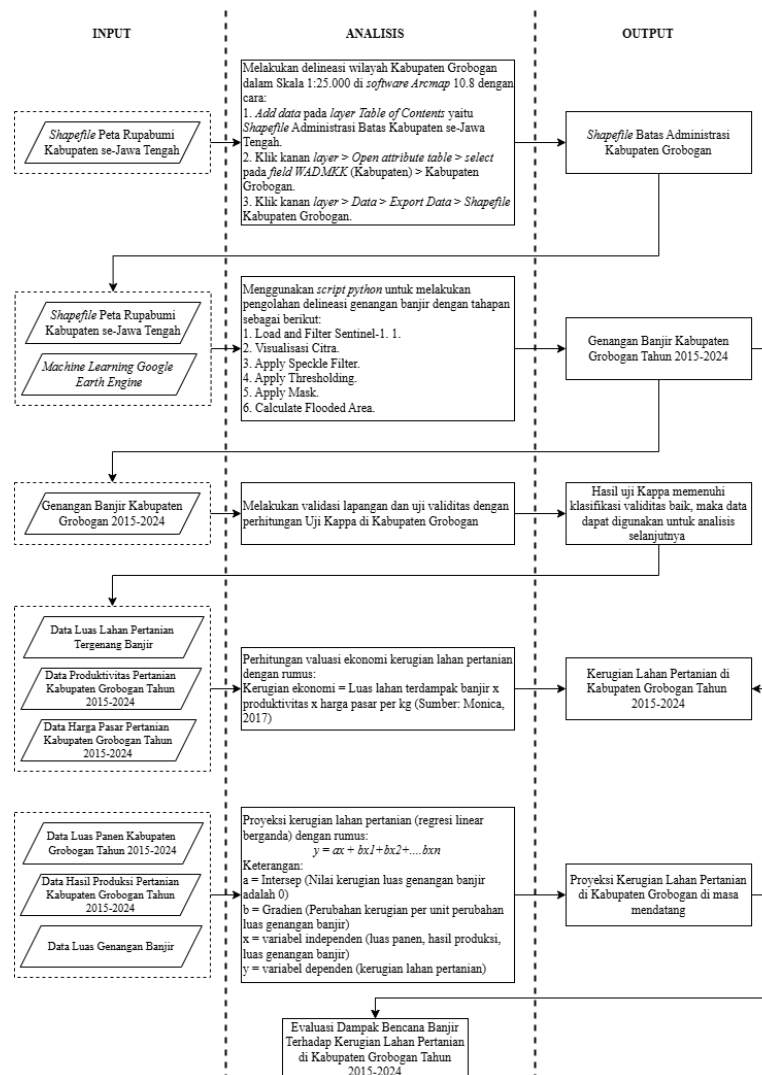
Secara administratif Kabupaten Grobogan terbagi atas 19 kecamatan, 7 kelurahan, 273 desa, 1.451 dusun, 1.746 rukun warga (RW), dan 9.096 rukun tetangga (RT). Kecamatan terluas di Kabupaten Grobogan ada pada Kecamatan Geyer sedangkan untuk wilayah terkecil berada di Kecamatan Klamby. Kabupaten Grobogan memiliki Waduk Kedungombo yang merupakan tempat pengadaan air untuk menjaga keseimbangan lingkungan. Dengan kondisi geografis yang datar dan aliran sungai besar yang sering meluap saat hujan, Kabupaten Grobogan rentan terhadap banjir. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kerugian lahan pertanian akibat bencana banjir sebagai acuan upaya perencanaan kebijakan mitigasi yang efektif bagi Kabupaten Grobogan.

### 1.4.2 Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi yang akan dibahas dalam penelitian tugas akhir ini difokuskan pada identifikasi genangan banjir, perhitungan kerugian lahan pertanian akibat bencana banjir serta memprediksikan kerugian lahan pertanian di Kabupaten Grobogan selama periode 2015-2024. Penelitian ini membatasi kajian hanya pada lahan pertanian yang terdampak banjir, sehingga memungkinkan analisis yang lebih mendalam dan terfokus pada sektor pertanian.

### 1.5 Tahapan/Proses

Pada penelitian ini dilakukan tahapan untuk menyelesaikan tujuan yang ingin dicapai. Tahapan pelaksanaan dalam penelitian ini terbagi menjadi 4 tahapan dimulai dari tahap persiapan, pengumpulan data, analisis data, hingga hasil atau output yang dikeluarkan. Berikut merupakan tahapan proses pelaksanaan pada penelitian ini secara garis besar.



Sumber: Penulis, 2024

Gambar 1. 2 Tahapan/Proses Penelitian Tugas Akhir

Berdasarkan kerangka tahapan/proses diatas, berikut merupakan penjelasan tahapan proses pelaksanaan Tugas Akhir ini:

a. Persiapan

Kegiatan yang dilakukan dalam tahapan persiapan adalah melakukan identifikasi dan pengenalan karakteristik wilayah studi untuk merumuskan permasalahan dari fenomena yang terjadi dan menentukan tujuan dari latar belakang permasalahan. Tahapan ini dilakukan juga dengan pembuatan proposal tugas akhir mulai dari latar belakang hingga metode yang akan digunakan. Selain itu, melakukan inventarisasi regulasi terkait dan literatur berupa referensi jurnal yang memiliki tema yang sama sebagai acuan dalam kebijakan serta pedoman dalam melakukan analisis pada penelitian, mempersiapkan surat permohonan data kepada Dinas terkait seperti Dinas Pertanian Kabupaten Grobogan, BPBD Kabupaten Grobogan, Bappeda Kabupaten Grobogan, dan DPUPR Kabupaten Grobogan.

b. Pengumpulan Data

Pada tahapan ini dilakukan pembuatan tabel kebutuhan data yang akan digunakan dengan rincian data bersifat sekunder dan primer. Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan cara permohonan data kepada Dinas Pertanian Kabupaten Grobogan, BPBD Kabupaten Grobogan, dan DPUPR Kabupaten Grobogan. Data tersebut berupa tabel dan *shapefile*. Untuk data yang berupa tabel meliputi luas tanam, luas panen, produksi, harga produktivitas pertanian, dan frekuensi kejadian banjir. Sedangkan data *shapefile* seperti pola ruang, penggunaan lahan, lahan pertanian dirinci tanaman pangan, tanaman hortikultura, dan perkebunan. Sedangkan, teknik pengumpulan data primer yaitu observasi lapangan berupa *groundcheck* untuk validasi lahan pertanian terdampak banjir di Kabupaten Grobogan. Data yang telah didapat ini kemudian dilakukan pengolahan pada analisis data.

c. Analisis Data

Tahapan ini berisikan seluruh hasil pengolahan berupa analisis yang meliputi analisis genangan banjir menggunakan *Google Earth Engine* (GEE) dengan beberapa tahapan seperti *Load and Filter Sentinel-1*, Visualisasi Citra, *Apply Speckle Filter*, *Apply Thresholding*, *Apply Mask*, dan *Calculate Flooded Area*. Setelah ditemukan genangan banjirnya, dapat dilakukan validasi lapangan dan melakukan perbandingan hasil survey dengan hasil olah data menggunakan uji Kappa. Selain itu, untuk analisis valuasi ekonomi kerugian menggunakan data luas lahan pertanian, luas

produktivitas, dan harga produktivitas (pasar), serta analisis regresi linear berganda untuk memprediksi kerugian masa mendatang di Kabupaten Grobogan selama periode 2015-2024.

d. Hasil

Tahapan ini merupakan tahapan akhir berupa output atau hasil dari penelitian. Hasil akhir pada penelitian ini berupa evaluasi dampak bencana banjir terhadap kerugian lahan pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2015-2024 melalui analisis dan berdasarkan kriteria dan standar yang digunakan.

## 1.6 Metode dan Hasil Akhir

Metode merupakan analisis yang dilakukan untuk melakukan penelitian, metode terdiri dari kebutuhan data, instrumen pengumpulan data, teknik analisis, dan hasil akhir yang dijabarkan sebagai berikut.

### 1.6.1 Kebutuhan Data

Pada penelitian ini, kebutuhan data difokuskan pada data spasial dan non-spasial yang relevan untuk menghitung kerugian lahan pertanian akibat banjir tahunan di Kabupaten Grobogan tahun 2015-2024. Berikut merupakan data yang dibutuhkan dalam penelitian sebagai berikut.

**Tabel 1. 1 Kebutuhan Data**

| Nama Data                                                                                       | Unit Data                       | Jenis Data | Bentuk Data             | Sumber Data                        | Tahun     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------|-------------------------|------------------------------------|-----------|
| Genangan Banjir                                                                                 | Kabupaten                       | Sekunder   | <i>Raster</i>           | <i>Google Earth Engine</i>         | 2015-2024 |
| Penggunaan Lahan                                                                                | Kabupaten                       | Sekunder   | <i>Shapefile</i>        | DPUPR Kabupaten Grobogan           | 2015-2024 |
| Luas Panen Lahan Pertanian dirinci pada sektor tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan     | Kabupaten dirinci per Kecamatan | Sekunder   | <i>Shapefile, Tabel</i> | Dinas Pertanian Kabupaten Grobogan | 2015-2024 |
| Hasil Produksi Lahan Pertanian dirinci pada sektor tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan | Kabupaten dirinci per Kecamatan | Sekunder   | <i>Shapefile, Tabel</i> |                                    |           |
| Produktivitas Pertanian dirinci pada sektor tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan        | Kabupaten dirinci per Kecamatan | Sekunder   | <i>Shapefile, Tabel</i> |                                    |           |
| Harga Produktivitas Pertanian dirinci pada sektor tanaman                                       | Kabupaten dirinci per Kecamatan | Sekunder   | Tabel                   |                                    |           |

| Nama Data                            | Unit Data                       | Jenis Data | Bentuk Data | Sumber Data             | Tahun     |
|--------------------------------------|---------------------------------|------------|-------------|-------------------------|-----------|
| pangan, hortikultura, dan perkebunan |                                 |            |             |                         |           |
| Frekuensi Kejadian Banjir            | Kabupaten dirinci per Kecamatan | Sekunder   | Tabel       | BPBD Kabupaten Grobogan | 2015-2024 |
| Lokasi persebaran genangan banjir    | Kabupaten dirinci per Kecamatan | Primer     | Tabel, Peta | Observasi Lapangan      | 2025      |

Sumber: Analisis Penulis, 2024

Berdasarkan tabel diatas, terdapat kebutuhan data seperti citra satelit, termasuk citra genangan banjir dari berbagai waktu, digunakan untuk mendeteksi dan memetakan perubahan genangan. Citra ini diperoleh dari Sentinel-1 yang menyediakan informasi spasial dengan resolusi yang memadai untuk analisis. Selain itu, data kejadian genangan air juga digunakan untuk menganalisis tren dan perubahan genangan dari periode sebelumnya. Data hasil produktivitas pertanian yang mencakup luas area yang dipanen dan hasil panen, dihubungkan dengan genangan banjir untuk mengevaluasi dampak pada produktivitas pertanian. Data ekonomi, termasuk harga, digunakan untuk menghitung kerugian ekonomi yang timbul akibat penurunan hasil panen.

### 1.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Penyusunan tugas akhir ini menggunakan pengumpulan data berupa data sekunder dan data primer. Data sekunder baik yang telah diolah dari instansi terkait maupun data sekunder yang diperoleh melalui *open source database* yang dapat diunduh di internet. Adapun data primer yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini diperoleh dengan melakukan observasi lapangan berupa *groundcheck* untuk validasi lahan pertanian terdampak banjir di Kabupaten Grobogan. Berikut merupakan penjabaran terkait instrumen pengumpulan data pada penelitian ini.

#### 1. Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder merupakan data atau informasi yang telah dipublikasikan oleh instansi. Selain itu, dalam penelitian tugas akhir ini menggunakan data sekunder yang diperoleh melalui kajian literatur dan telaah dokumen. Data sekunder yang dibutuhkan meliputi data luas panen, hasil produksi, harga produktivitas pertanian, frekuensi kejadian banjir, penggunaan lahan, dan lahan pertanian dirinci tanaman pangan, tanaman hortikultura, dan perkebunan.

- a. Pengumpulan data sekunder dengan kajian literatur bersumber dari artikel, jurnal, dan buku sesuai dengan topik pada penelitian tugas akhir ini antara lain mengenai penilaian valuasi ekonomi kerugian dalam hal

ini kerugian lahan pertanian terdampak akibat banjir dan prediksi kerugian lahan pertanian di masa mendatang menggunakan metode regresi linear.

b. Telaah dokumen

Data sekunder yang diperoleh dengan melakukan telaah dokumen yang dipublikasikan oleh instansi terkait yaitu meliputi dokumen Kabupaten Grobogan Dalam Angka 2016 – 2024, dokumen Produk Domestik Regional Bruto Tahun 2019 – 2023, dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kabupaten Grobogan Tahun 2021 – 2026, dan dokumen Peraturan Daerah Nomor 12 Tahun 2021 tentang RTRW Kabupaten Grobogan Tahun 2021 – 2041.

2. Pengumpulan Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya. Dalam penelitian tugas akhir ini pengumpulan data primer dilakukan dengan metode validasi lapangan berupa *groundcheck* untuk validasi lahan pertanian terdampak banjir di Kabupaten Grobogan.

### 1.6.3 Teknik Analisis

Teknik analisis adalah alat yang digunakan dalam metode penelitian. Teknik analisis dalam Tugas Akhir ini merupakan analisis spasial yang memanfaatkan Citra Sentinel-1 untuk memperoleh data luas genangan banjir. Untuk memperoleh data tersebut digunakan *machine learning* Google Earth Engine (GEE). Selain analisis spasial juga digunakan metode valuasi ekonomi kerugian untuk menganalisis kerugian lahan pertanian, serta metode regresi linear berganda untuk analisis prediksi kerugian lahan pertanian.

Berikut merupakan penjelasan tiap proses analisis yang akan digunakan:

1. Analisis Genangan Banjir menggunakan *Machine Learning* Google Earth Engine (GEE) dengan Metode CDAT.

*Machine Learning* pada Google Earth Engine (GEE) digunakan untuk mendelineasi genangan banjir dengan memanfaatkan perbedaan spektral antara area tergenang dan tidak tergenang. Dalam mendapatkan hasil pengolahan CDAT diperlukan beberapa tahapan seperti *Load and Filter Sentinel-1*, Visualisasi Citra, *Apply Speckle Filter*, *Apply Thresholding*, *Apply Mask*, dan *Calculate Flooded Area* (UN-SPIDER, 2025). Metode ini melibatkan penentuan nilai ambang (*threshold*) pada indeks spektral tertentu (Long, dkk., 2014). Dengan kemampuan GEE dalam memproses data satelit

secara cepat dan pada skala besar, metode ini memungkinkan deteksi genangan banjir yang efisien, bahkan pada area yang luas, serta memudahkan analisis temporal untuk memantau genangan banjir.

## 2. Analisis Valuasi Ekonomi Kerugian

Valuasi ekonomi kerugian adalah proses penilaian dan penghitungan nilai ekonomi dari kerugian yang dialami oleh sektor pertanian akibat suatu peristiwa atau bencana, seperti banjir yang dijabarkan sejumlah 19 Kecamatan di Kabupaten Grobogan Tahun 2015-2024. Tujuannya yaitu untuk melakukan evaluasi dampak banjir terhadap sektor pertanian dengan menghitung total nilai kerugian lahan pertanian yang terdampak secara keseluruhan, sehingga dapat menjadi dasar untuk perencanaan kebijakan mitigasi, pemberian bantuan, dan perencanaan ekonomi lebih lanjut.

Kerugian Ekonomi = Luas Area Terdampak  $\times$  Produktivitas yang Hilang  $\times$  Harga Pasar (Gabriel, dkk., 2017).

di mana :

- Luas area terdampak adalah luas area sawah yang terkena genangan.
- Produktivitas yang hilang adalah penurunan hasil panen padi per unit luas.
- Harga Pasar adalah harga padi per ton atau per unit.

## 3. Analisis Regresi Linear Berganda

Regresi linear berganda adalah teknik analisis yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara satu atau lebih variabel independen (prediktor) dengan variabel dependen (respon) melalui persamaan linear. Dalam hal ini untuk mengidentifikasi dan memahami pola kerugian dalam sektor pertanian dari waktu ke waktu. Regresi linear sering digunakan untuk prediksi, identifikasi hubungan, atau pengambilan keputusan berbasis data. Model regresi linear dinyatakan dengan rumus garis lurus  $y = ax + bx_1 + bx_2 + \dots + bx_n$  (Nazaruddin & Fatmaningrum, 2021).

Kemudian menghitung nilai  $a$  dan  $b$  menggunakan rumus :

$$a = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{(\sum y)(\sum x)^2 - a \sum x}{n}$$

di mana:

- $a$  adalah intersep merupakan nilai kerugian luas genangan banjir adalah nol
- $b$  adalah gradien perubahan kerugian per unit perubahan luas genangan

- $n$  adalah jumlah data
- $\sum(xy)$  adalah jumlah produk  $x$  dan  $y$
- $\sum(x)$  dan  $\sum(y)$  adalah jumlah nilai  $x$  dan  $y$
- $(\sum x)^2$  adalah jumlah kuadrat nilai  $x$
- $y$  = kerugian lahan pertanian (variabel dependen)
- $x$  = luas panen, produksi, dan genangan banjir (variabel independen)

Dengan teknik analisis ini, diharapkan pemerintah daerah dapat memiliki pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana kerugian pertanian akibat banjir berkembang dari waktu ke waktu dan dapat mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk mengurangi dampaknya.

#### **1.6.4 Luaran/Hasil Akhir**

Hasil akhir dari penyusunan penelitian ini berupa evaluasi dampak bencana banjir terhadap kerugian lahan pertanian di Kabupaten Grobogan Tahun 2015-2024 guna meminimalisir kerugian di masa mendatang. Adapun kerugian lahan pertanian ini dapat dilihat melalui hasil analisis valuasi ekonomi kerugian lahan pertanian di Kabupaten Grobogan selama periode 2015-2024 sehingga nantinya dapat diprioritaskan oleh pemerintah daerah dalam merumuskan kebijakan mitigasi. Output yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi masukan untuk instansi terkait dalam hal ini pemerintah daerah sebagai bentuk peningkatan kapasitas dalam penanggulangan bencana daerah.

#### **1.7 Sistematika Pembahasan**

Sistematika pembahasan pada laporan tugas akhir ini terdiri dari 5 (lima) bab yang berisi mengenai:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan sasaran, ruang lingkup berupa ruang lingkup wilayah dan ruang lingkup materi, metode pengumpulan data, metode analisis, dan sistematika pembahasan.

##### **BAB II KONSEP PERENCANAAN**

Pada bab ini membahas mengenai konsep perencanaan dan penjabaran teori serta referensi pendukung yang dijadikan dasar dalam penyusunan tugas akhir. Teori dan referensi yang digunakan tersebut berkaitan dengan tema yang diambil.

### **BAB III GAMBARAN UMUM KABUPATEN GROBOGAN**

Pada bab ini berisi mengenai gambaran umum dari wilayah yang diteliti berupa karakteristik wilayah studi serta data terkait analisis berupa kondisi fisik alam, kebencanaan, dan perekonomian pada sektor pertanian.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini membahas hasil analisis dan pembahasan yaitu hasil analisis genangan banjir kurun waktu 2015-2024, hasil analisis kerugian lahan pertanian akibat bencana banjir serta prediksi kerugian lahan pertanian di masa mendatang.

### **BAB V PENUTUP**

Berisi penjabaran kesimpulan dan rekomendasi yang dapat diberikan untuk wilayah studi guna mencapai kondisi yang diharapkan sesuai dengan analisis yang telah dilakukan