

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia terletak pada garis khatulistiwa yang mengakibatkan adanya dua musim sepanjang tahun, yaitu musim penghujan dan musim kemarau. Musim kemarau di Indonesia biasanya terjadi pada bulan April hingga September, dimana jika musim kemarau terjadi berkepanjangan maka dapat menyebabkan terjadinya bencana kekeringan di Indonesia (Tukidi, 2010).

Kekeringan memiliki dampak yang paling merusak dibandingkan bencana alam lain di berbagai sektor seperti pertanian, kesehatan, ekosistem, rekreasi, dan sumber daya air karena menyebabkan kelangkaan air, kekeringan pertanian, dan kelaparan (Bashit dkk., 2022). Kekeringan dapat terjadi di seluruh dunia dengan frekuensi dan intensitas yang berbeda-beda. BMKG memprediksi bahwa pada musim kemarau tahun 2023, Indonesia akan lebih kering daripada periode tiga tahun terakhir, yaitu tahun 2020-2022. Hal ini disebabkan oleh adanya prediksi terjadinya fenomena El Nino yang akan berpengaruh terhadap curah hujan di Indonesia (CNN, 2023).

BMKG menjelaskan bahwa sebagian besar Jawa Tengah akan mengalami musim kemarau pada bulan Mei 2023. Pada tahun 2021, Kabupaten Grobogan menjadi salah satu dari tiga daerah terdampak kekeringan paling parah, dimana kekeringan yang terjadi di Kabupaten Grobogan termasuk jenis kekeringan meteorologis yang disebabkan oleh berkurangnya intensitas curah hujan. BPBD Kabupaten Grobogan mencatat beberapa kali kekeringan terjadi, seperti pada tahun 2020 dimana ada 80 Desa di 13 Kecamatan yang terdampak, pada tahun 2019 ada 116 Desa di 15 Kecamatan, pada tahun 2018 ada 92 Desa di 15 Kecamatan, dan lain sebagainya. Kekeringan yang kerap terjadi di Kabupaten Grobogan berdampak pada kurangnya pasokan air bersih sehingga pemerintah dan BPBD setempat harus siaga untuk mendistribusikan tangki air bersih, selain itu kekeringan juga berdampak pada sawah gagal panen atau puso, seperti pada tahun 2019 terdapat 1.793 Ha sawah gagal panen.

Fenomena perubahan iklim yang sulit dihindari seperti kekeringan memerlukan perencanaan mitigasi bencana agar dapat meminimalisir dampak yang

ditimbulkan serta sangat penting untuk pengambilan keputusan dan praktik manajemen. Mitigasi bencana kekeringan dapat dilakukan dengan mengetahui daerah-daerah yang memiliki potensi kekeringan, hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan penginderaan jauh. Pada penelitian Li dkk., (2022) digunakan penginderaan jauh dengan algoritma TVDI (*Temperature Vegetation Dryness Index*) yang dimodifikasi untuk menganalisis dan menilai variasi spasial-temporal kekeringan di Provinsi Sichuan dan juga menggambarkan durasi kekeringan, tingkat keparahan, intensitas, frekuensi relatif, serta memetakan tingkat kekeringan regional. Hasil dari penelitian ini berhasil menunjukkan tingkat kekeringan di Provinsi Sichuan dan dapat diketahui bahwa lahan pertanian dan lahan bangunan memiliki tingkat kekeringan yang relatif tinggi. Pada penelitian Yuan dkk., (2023) digunakan algoritma TVDI (*Temperature Vegetation Dryness Index*) untuk memantau kekeringan dan menyelidiki dampak tekanan antropogenik di cekungan Danau Poyang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa frekuensi kekeringan di cekungan Danau Poyang lebih tinggi di bagian Selatan, selain itu indeks tekanan antropogenik di bagian Utara lebih tinggi. Hal ini disebabkan karena di bagian Utara telah dilakukan perlindungan ekologi dan pembangunan hijau, sehingga dapat disimpulkan bahwa tekanan antropogenik menghambat tingkat kekeringan. Pada kedua penelitian tersebut, algoritma TVDI mampu digunakan untuk mendeteksi kekeringan, namun pada kedua penelitian tersebut tidak menunjukkan pola persebaran potensi kekeringan di wilayah studi sehingga belum diketahui daerah mana saja yang berpotensi mengalami kekeringan.

Berdasarkan masalah dan fakta yang telah disebutkan, maka penelitian tentang identifikasi sebaran dan pola potensi kekeringan meteorologis di wilayah Kabupaten Grobogan dengan menggunakan beberapa parameter, yaitu *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI), tutupan lahan, curah hujan, jenis tanah, hidrogeologi, dan jarak dari sungai dan irigasi perlu untuk dilakukan, sehingga dengan diketahuinya daerah-daerah yang berpotensi kekeringan dapat membantu dalam rangka mitigasi bencana kekeringan dan dapat mengurangi dampak yang ditimbulkan.

Algoritma TVDI yang memanfaatkan hubungan antara suhu permukaan dan kepadatan vegetasi masih memiliki beberapa kelemahan diantaranya sangat sensitif

terhadap perubahan lingkungan dan simulasi tepi kering atau basah dalam model TVDI dapat menimbulkan masalah karena citra penginderaan jauh tidak memiliki piksel yang cukup untuk mengidentifikasi tingkat basah dan kering ekstrem pada tutupan vegetasi yang berbeda (Du dkk., 2017), sehingga penggunaan algoritma TVDI pada penelitian ini memerlukan proses validasi hasil untuk mengetahui apakah algoritma TVDI dapat sesuai digunakan untuk mendeteksi potensi kekeringan meteorologis di Kabupaten Grobogan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam pengambilan keputusan serta dapat menjadi informasi kepada masyarakat ataupun pemerintah, khususnya masyarakat dan pemerintah Kabupaten Grobogan.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang diatas adalah:

1. Bagaimana analisis sebaran dan pola potensi kekeringan berdasarkan parameter TVDI, curah hujan, jenis tanah, tutupan lahan, hidrogeologi, serta jarak dari sungai dan irigasi di Kabupaten Grobogan?
2. Bagaimana analisis validasi potensi kekeringan di Kabupaten Grobogan berdasarkan hasil survei lapangan?

I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui sebaran dan pola potensi kekeringan berdasarkan parameter TVDI, curah hujan, jenis tanah, tutupan lahan, hidrogeologi, dan jarak dari sungai dan irigasi di Kabupaten Grobogan.
2. Mengetahui hasil validasi potensi kekeringan di Kabupaten Grobogan berdasarkan hasil survei lapangan.

Sedangkan manfaat penelitian yang dilakukan meliputi:

1. Aspek Keilmuan
Ikut berpartisipasi dalam riset tentang pengindraan jauh dan penerapannya dalam bidang mitigasi bencana terutama mengenai identifikasi pola sebaran potensi kekeringan untuk meminimalisir dampak kekeringan yang terjadi.
2. Aspek Kerekayasaan

Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk mitigasi bencana kekeringan dengan mengetahui pola sebaran potensi kekeringan dengan menggunakan pengindraan jauh yang lebih menghemat waktu dan biaya.

I.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian tugas akhir ini antara lain:

1. Wilayah studi penelitian ini adalah Kabupaten Grobogan dan *shapefile* Kabupaten Grobogan didapat dari *website* tanahair.indonesia.go.id.
2. Indeks kekeringan yang digunakan adalah *Temperature Vegetation Dryness Index* (TVDI) yang memanfaatkan hubungan antara suhu permukaan dengan kerapatan vegetasi.
3. Parameter pendukung yang digunakan adalah tutupan lahan, curah hujan, jenis tanah, hidrogeologi, dan jarak dari sungai dan irigasi yang mengacu pada Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air dan buku Katalog Metodologi Penyusunan Peta Geo Hazard dengan GIS dari Sven Theml tahun 2008.
4. Unit terkecil dalam penelitian ini adalah tingkat desa.
5. Potensi kekeringan didapat dengan menggunakan metode *overlay*, skoring dan pembobotan.
6. Luaran penelitian ini adalah peta potensi kekeringan Kabupaten Grobogan dengan skala 1:25.000.

I.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam melakukan penelitian yaitu sebagai berikut:

I.5.1 Wilayah Penelitian



Gambar I-1 Peta Kabupaten Grobogan (Mandala, 2023)

Gambar I-1 diatas menunjukkan peta lokasi penelitian yang berada di Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah, Indonesia beserta batas-batas kecamatannya. Ibukota Kabupaten Grobogan adalah Purwodadi, dimana secara geografis Kabupaten Grobogan terletak antara 110°15' BT - 111°25' BT dan 7° LS - 7°30' LS. Kabupaten Grobogan memiliki kondisi tanah berupa pegunungan kapur, perbukitan dan dataran di tengahnya serta diapit oleh dua Pegunungan Kendeng yang membujur dari barat ke timur. Berdasarkan hasil Evaluasi Penggunaan Tanah (EPT) tahun 1983, luas wilayah Kabupaten Grobogan adalah 1.975,86 km². Secara administratif, Kabupaten Grobogan memiliki 273 desa dan 7 kelurahan yang tersebar di 19 kecamatan. Batas administrasinya antara lain (PEMKAB, 2011):

1. Bagian barat berbatasan dengan Kabupaten Semarang dan Demak.
2. Bagian utara berbatasan dengan Kabupaten Kudus, Pati dan Blora.
3. Bagian timur berbatasan dengan Kabupaten Blora.
4. Bagian selatan berbatasan dengan Kabupaten Ngawi, Sragen, Boyolali, dan Kabupaten Semarang.

I.5.2 Peralatan dan Data Penelitian

Alat dan data yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Alat

Alat yang digunakan yaitu:

- a. Laptop HP 14-CM0091AU AMD A4-9125 Dual-Core 2.3 GHz *base frequency up to 2.6 GHz burst frequency*, 4GB On Board 8GB RAM DDR4, 128GB M.2 SSD;
- b. *Software* Ms. Office Word 2013 digunakan untuk penulisan laporan;
- c. *Software* Ms. Office Excel 2013 digunakan untuk perhitungan data;
- d. *Software* ENVI digunakan untuk pemrosesan citra Landsat;
- e. *Software* SNAP digunakan untuk pemrosesan citra Sentinel 2
- f. *Software* QGIS 3.20.2;

2. Data

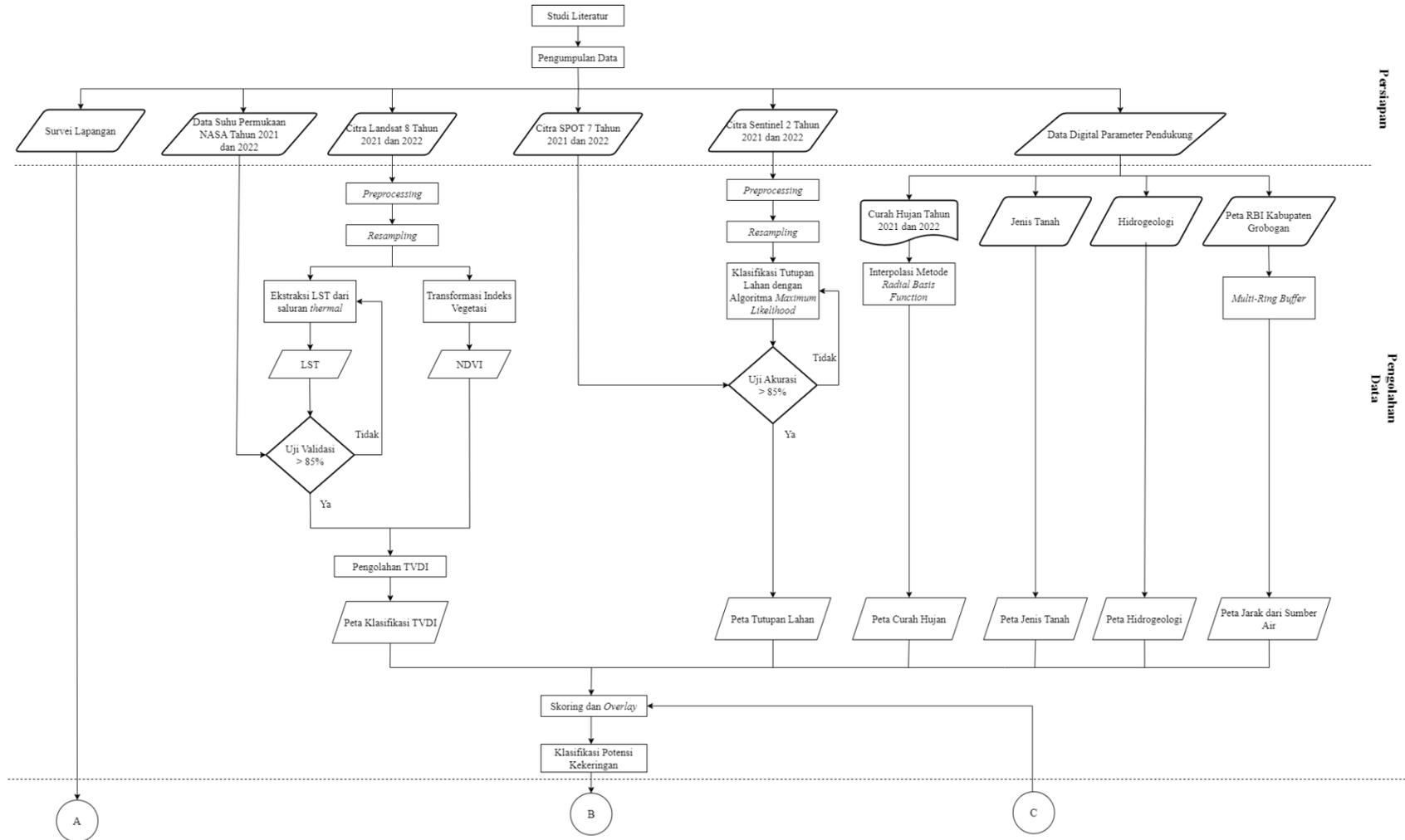
Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel I-1**.

Tabel I-1 Data Penelitian

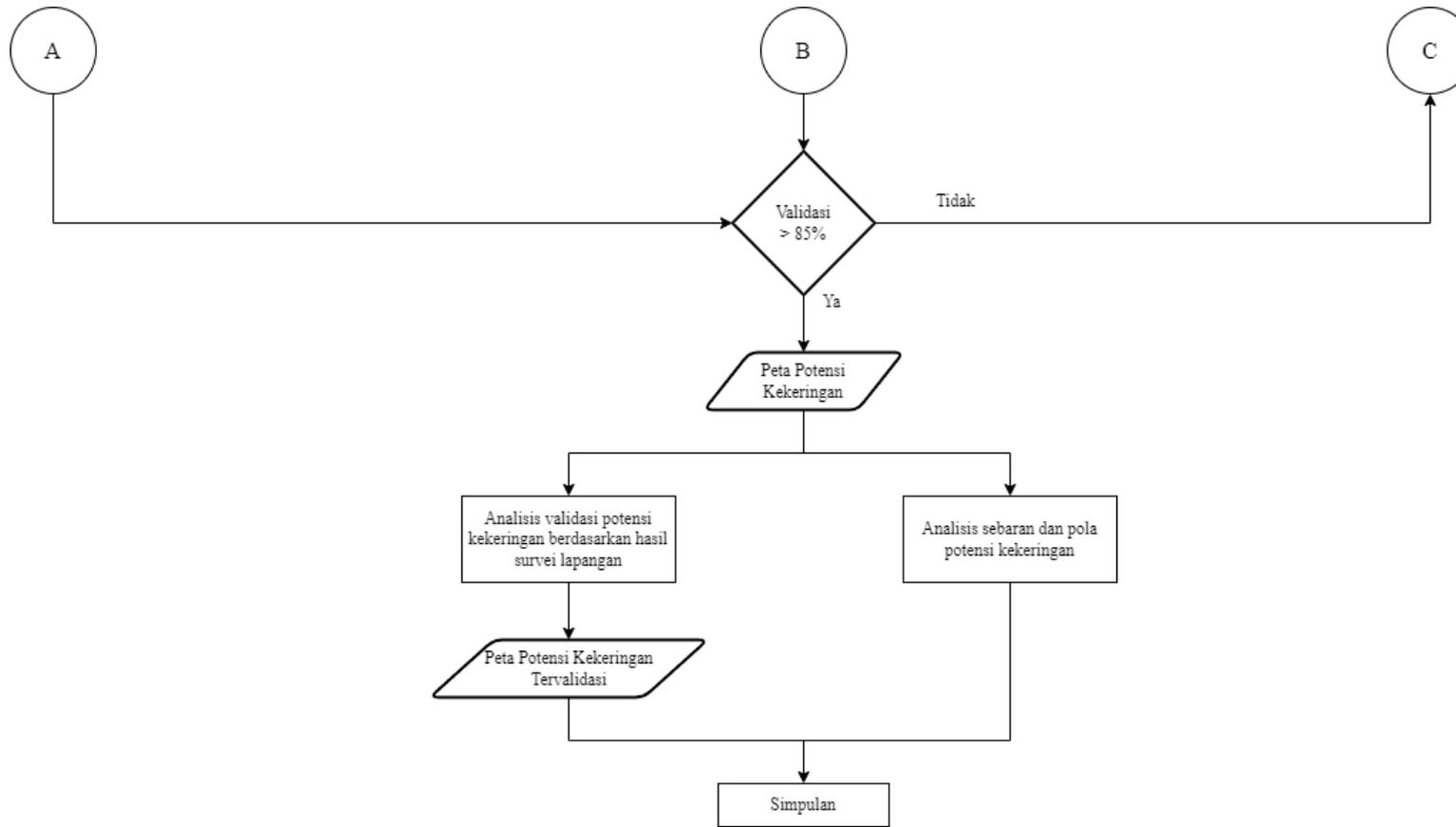
No.	Nama Data	Jenis Data	Keterangan
1	Citra Sentinel 2	Digital	Data diunduh melalui <i>website Copernicus Open Access Hub</i> dengan tanggal perekaman pada 27 Juli 2021 dan 22 Juli 2022 serta dengan resolusi spasial 10 m sebanyak 4 band (B2, B3, B4, B8), 20 m sebanyak 6 band (B5, B6, B7, B8, B11, B12), dan 60 m sebanyak 3 band (B1, B9, B10).
2	Landsat 8 OLI	Digital	Data diunduh melalui <i>website earthexplorer.usgs.gov</i> dengan tanggal perekaman pada tahun 2021 (25 Juli dan 17 Agustus) dan tahun 2022 (28 Juli dan 4 Agustus) serta dengan resolusi spasial 30 m.
3	Curah Hujan	Digital	Data curah hujan didapatkan dari BMKG dan PUSDATARU Jawa Tengah dengan rentang waktu pada tahun 2021 dan 2022 yang bersumber dari pengukuran di 6 stasiun curah hujan di Kabupaten Grobogan.
4	Peta Jenis Tanah	Digital	Peta jenis tanah didapat dari BAPPEDA Kabupaten Grobogan dengan skala 1:200.000
5	Peta Hidrogeologi	Digital	Peta hidrogeologi didapat dari BAPPEDA Kabupaten Grobogan dengan skala 1:200.000
6	Peta RBI Kabupaten Grobogan	Digital	Data diunduh melalui <i>website tanahair.indonesia.go.id</i> dengan skala 1:25.000

I.5.3 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi empat tahapan yang dapat dilihat pada **Gambar I-2**.



Gambar I-2 Diagram Alir Penelitian



Gambar I-2 Diagram Alir Penelitian (Lanjutan)

I.6 Sistematika Penulisan Penelitian

Laporan Tugas Akhir ini tersusun atas lima bab yang saling berkaitan satu sama lain. Sistematika dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian, sistematika penulisan laporan tugas akhir, dan sistematika kerangka berpikir dalam penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang kajian penelitian terdahulu dan beberapa tinjauan pustaka yang mendukung dalam pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan seperti kajian wilayah penelitian, konsep kekeringan, pengindraan jauh, parameter model, interpolasi metode poligon thiessen, *resampling* citra, *random sampling*, *maximum likelihood*, uji akurasi, teori survei lapangan, Landsat 8, dan Sentinel 2.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang proses jalannya penelitian mulai dari tahapan persiapan, tahapan pengolahan yang meliputi pengolahan citra Landsat 8, pengolahan citra Sentinel 2, pengolahan data curah hujan, pengolahan data jenis tanah, pengolahan data hidrogeologi, pengolahan data jarak dari sungai dan irigasi dan pengolahan potensi kekeringan, tahapan validasi hasil, serta tahapan analisis.

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

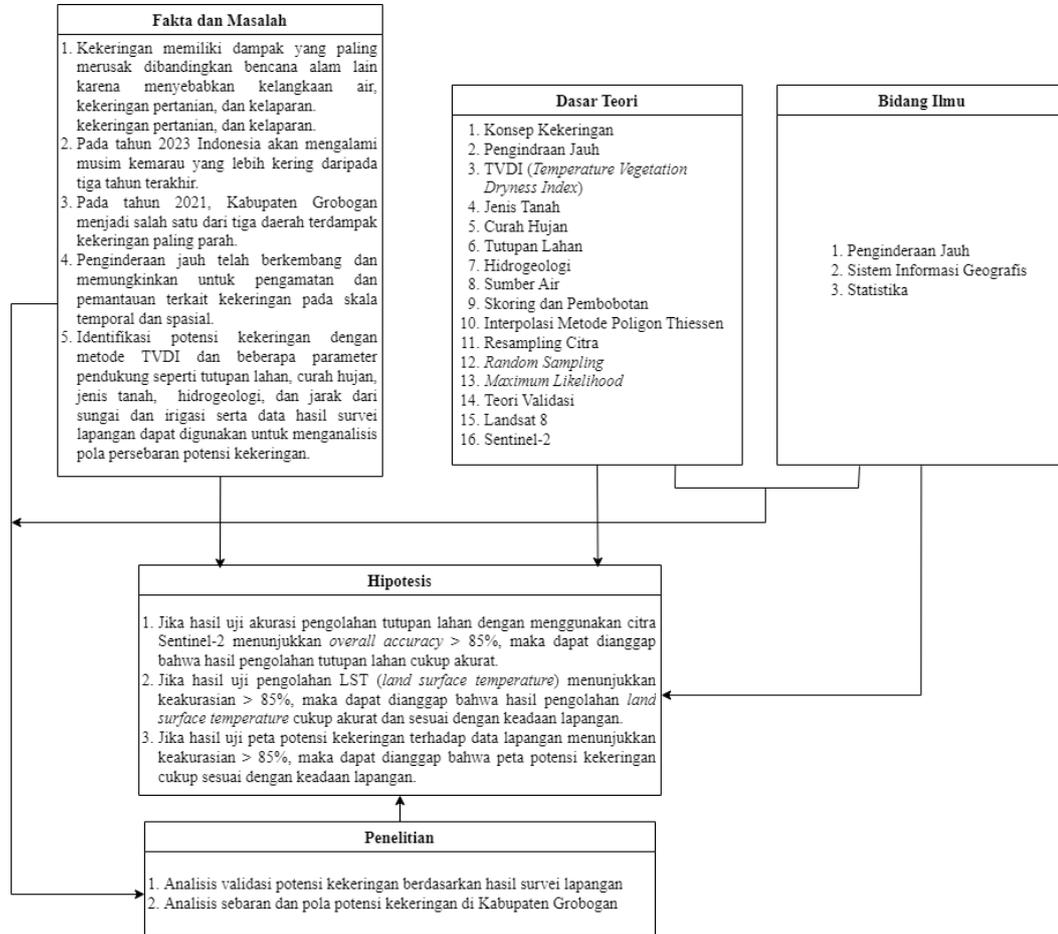
Bab ini berisi tentang hasil dan analisis dari penelitian yang sudah dilakukan meliputi hasil dan analisis NDVI, hasil dan analisis LST, hasil dan analisis TVDI, hasil dan analisis tutupan lahan, hasil dan analisis curah hujan, hasil dan analisis jenis tanah, hasil dan analisis hidrogeologi, hasil dan analisis jarak dari sungai dan irigasi, hasil dan analisis validasi lapangan, serta hasil dan analisis potensi kekeringan.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang simpulan dari hasil penelitian yang dilakukan serta saran-saran berdasarkan hasil penelitian yang digunakan sebagai masukan agar penelitian selanjutnya menjadi lebih baik.

I.7 Sistematika Kerangka Berpikir

Sistematika kerangka berpikir berisi garis besar penelitian yang dilaksanakan dan dapat dilihat pada **Gambar I-3**.



Gambar I-3 Kerangka Berpikir