

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Daerah Studi

Lokasi yang dikaji pada studi ini adalah Sub DAS Brantas Hulu dengan luas yaitu 773,47 km². Secara geografis Sub DAS Brantas Hulu terletak di antara 7⁰45'36" LS - 8⁰03'00" LS dan 112⁰34'12" BT - 112⁰25'48" BT. Sub DAS Brantas Hulu secara administratif terletak di Provinsi Jawa Timur (Kota Batu, Kota Malang, dan Kabupaten Malang).

Adapun batas wilayah hidrologi Sub DAS Brantas Hulu adalah sebagai berikut:

- Sebelah Barat : Sub DAS Konto di Kabupaten Malang
- Sebelah Timur : Kabupaten Malang
- Sebelah Utara : Sub DAS Brangkal dan Sub DAS Sadar Kabupaten Mojokerto dan Pasuruan
- Sebelah Selatan: Sub DAS Metro Kabupaten Malang

Dasar pemilihan daerah penelitian adalah bahwa Sub DAS Brantas Hulu merupakan lokasi DAS yang memiliki potensi pengembangan bangunan wilayah yang baik. Untuk melihat lebih jelas lokasi Sub DAS Brantas Hulu ini ditunjukkan pada Gambar 3.1.

3.2. Kondisi Daerah Studi

3.2.1. Kondisi Topografi

Kondisi topografi Sub DAS Brantas Hulu memiliki variasi bentuk, mulai bentuk datar sampai dengan bergunung. Elevasi tertinggi yaitu 3337,5 dpl terletak di kecamatan Bumiaji, khususnya di daerah Sumbergondo yang berada di sekitar Gunung Arjuno dan Desa Tulungrejo di sekitar Gunung Welirang. Selain itu sebagian besar wilayah lokasi studi berada pada kemiringan di atas 15%.

3.2.2. Kondisi Geografi

Sub DAS Brantas Hulu merupakan rangkaian pengembangan wilayah sungai Kali brantas di mulai tahun 1961 yang dilakukan dengan pendekatan yang terencana, terpadu, menyeluruh, berkesinambungan, dan berwawasan lingkungan serta dengan sistem pengelolaan terpadu berlandaskan pengertian bahwa wilayah sungai merupakan satu kesatuan hidrologis (satu sungai, satu rencana, satu manajemen terpadu). Sub DAS Brantas Hulu juga memiliki pola aliran sungai trellis dan berbentuk bulu burung atau memanjang dengan ciri khas anak sungai mengalir menuju sungai utama yakni Sungai Brantas.

Morfologi sungai Brantas pada daerah hulu berupa sungai di pegunungan yang memiliki tebing sungai yang tinggi dengan kemiringan dasar sungai besar (curam). Selain itu Sub DAS Brantas Hulu juga memiliki pola aliran sungai trellis dan berbentuk bulu burung atau memanjang dengan ciri khas anak sungai mengalir menuju sungai utama yakni Sungai Brantas.

3.2.3. Kondisi Geologi

Sub DAS Brantas Hulu secara geologis terdiri dari gunung api tua Anjasmara, gunung api tua Arjuna-Welirang, pasir gunung api Tengger, gunung api muda Anjasmara, dan batuan gunung api Kawi-Butak. Sebagian besar wilayahnya (64,302%) memiliki kondisi geologi berupa batuan gunung api muda Anjasmara di mana batuan ini terbentuk karena aktivitas gunung Anjasmara dan tersusun oleh breksi gunung api, lava, brekti tufan, dan tuf.

3.2.4. Kondisi Iklim

Lokasi studi merupakan daerah beriklim tropis, dipengaruhi oleh angin muson dengan kecepatan angin dan tinggi curah hujan sangat bervariasi. Ciri klimatologi paling menonjol adalah suhu udara yang relative tinggi terutama pada akhir musim kemarau. Rata-rata suhu udara maksimum berkisar 22,9-25,4⁰ C, tertinggi terjadi pada bulan November, suhu udara minimum antara 20,3-25,2⁰ C, terendah di bulan Agustus. Kelembaban udara relatif pada bulan kering sebesar 67% hingga 86% pada bulan basah. Lama penyinaran matahari antara 55% hingga 96% dengan kecepatan angin berkisar antara 6,8 hingga 13,3 km/jam.

3.2.5. Tata Guna Lahan

Seiring dengan semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk mengakibatkan perubahan tata guna lahan yang signifikan. Berdasarkan urutan persentase tata guna lahan di Sub DAS Brantas Hulu adalah tanah ladang 33,54%, sawah irigasi 14,7%, hutan 13,32%, kebun 13,13%, pemukiman 11,45%, semak belukar 11,33%, padang rumput atau tanah kosong 2,07%, sawah tadah hujan 0,31%, dan air 0,15%.

3.3. Data-data yang Dibutuhkan

Pada studi yang dilakukan dalam menganalisa permasalahan membutuhkan data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang didapatkan dari pengamatan langsung. Sedangkan data sekunder merupakan data yang didapat dari beberapa sumber yang bisa dipertanggungjawabkan kebenarannya.

Data primer yang digunakan dalam studi ini adalah data primer yang didapat dari pengamatan langsung di lokasi studi, dan data sekunder yang didapat dari instansi terkait.

Tabel 3.1. Data yang Dibutuhkan

No.	Data yang Dibutuhkan	Jenis Data	Sumber	Keterangan
1.	Data koordinat Pos Hujan dan Pos Duga Air	Primer	Pengukuran di Lapangan	Untuk pengeplotan lokasi Pos Hujan dan Pos Duga Air
2.	Peta Rupa Bumi Indonesia (data hipsografi dan data hidrografi)	Sekunder	Badan Informasi Geospasial	Untuk menentukan batas Sub DAS dan Poligon Thiessen
3.	Data Curah Hujan Harian dari Pos Hujan Selama 10 Tahun	Sekunder	Perum Jasa Tirta I	Untuk analisa hidrologi
4.	Data Debit Harian dari Pos Duga Air Selama 10 Tahun	Sekunder	Perum Jasa Tirta I	Untuk analisa debit

3.4. Tahapan Penyelesaian Studi

Langkah-langkah studi disusun secara sistematis sehingga mempermudah dalam penyelesaiannya. Tabel berikut menyajikan tentang langkah-langkah tahapan penyelesaian studi serta diagram alir penyelesaian studi.

Tabel 3.2. Tahapan Penyelesaian Studi

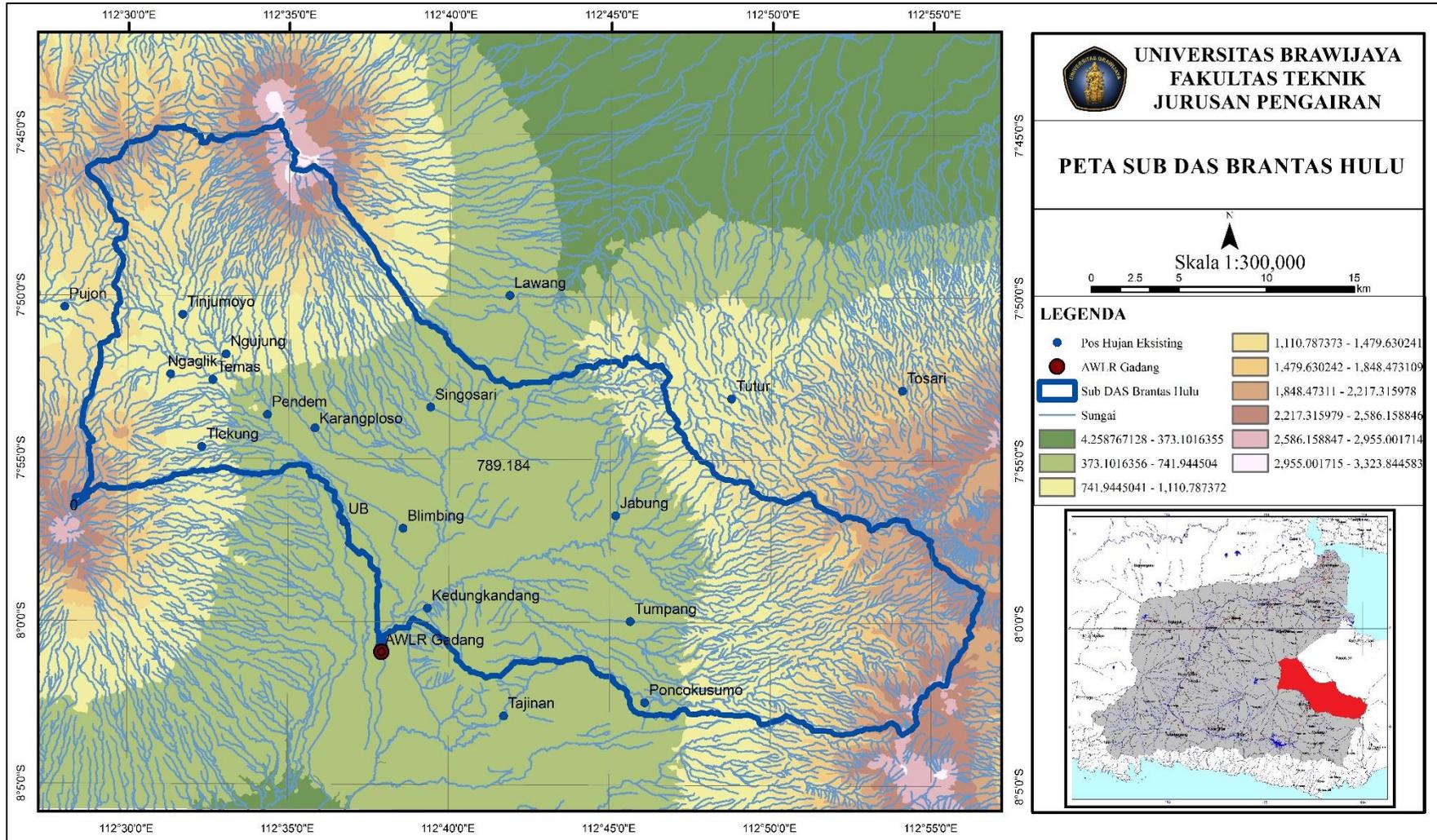
No.	Tahapan Studi	Metode yang Digunakan	Data yang Digunakan	Tujuan dan Hasil
1.	Pengumpulan Data, Survey dan Pengamatan	-	-	Untuk memperoleh data koordinat dari pos hujan dan pos duga air, data curah hujan, data debit.
2.	Pembuatan peta batas Sub DAS	Delineasi Peta	Data peta hipsografi dan hidrografi, koordinat pos duga air	Untuk menentukan batas Sub DAS
3.	Analisa Curah Hujan Rerata Daerah	Poligon Thiessen	Koordinat pos hujan dan pos duga air, peta batas Sub DAS	Untuk mengetahui luas pengaruh masing-masing pos hujan

Lanjutan Tabel 3.2. Tahapan Penyelesaian Studi

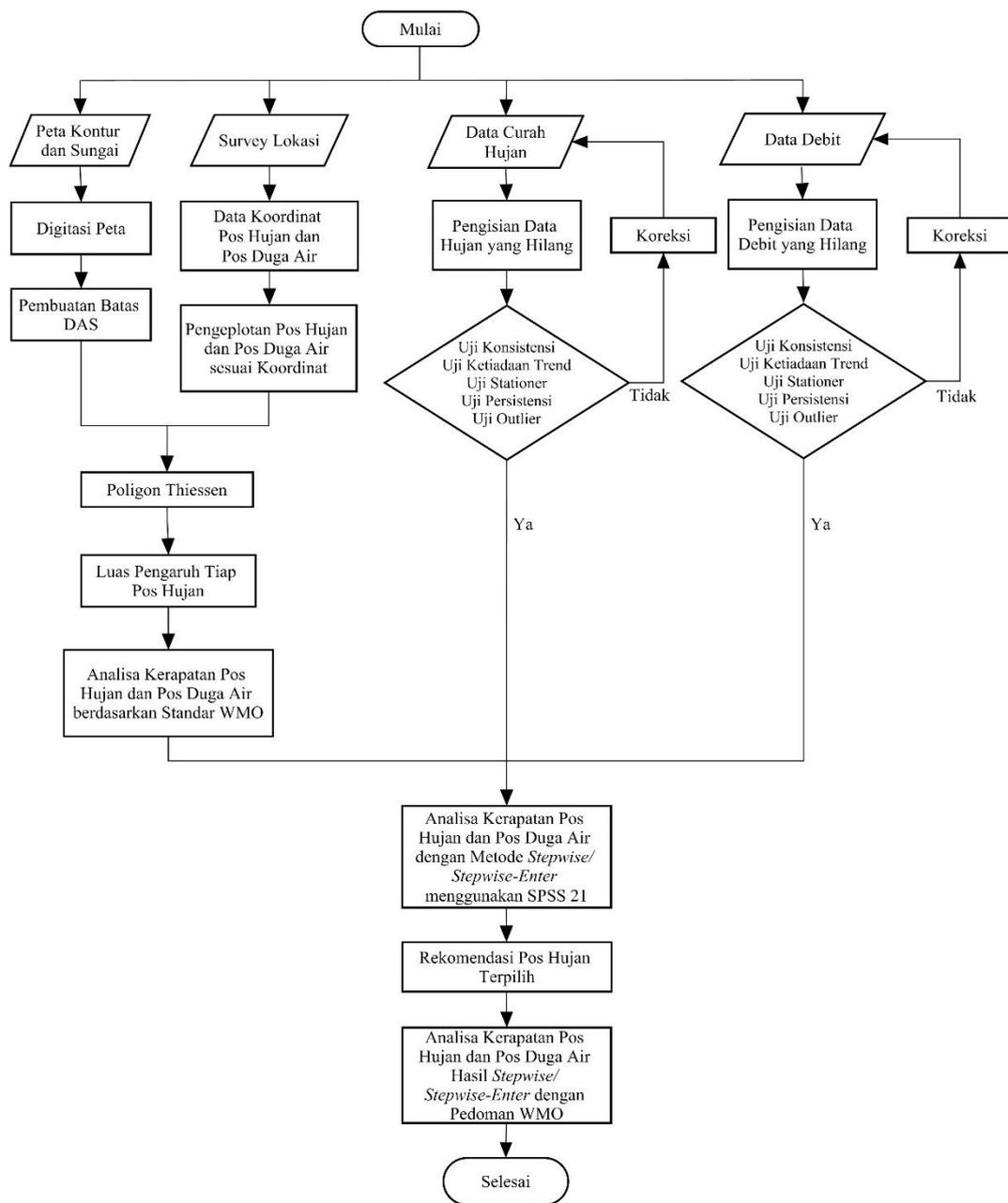
No.	Tahapan Studi	Metode yang Digunakan	Data yang Digunakan	Tujuan dan Hasil
4.	Pengisian Data Hujan yang Hilang	1. <i>Normal Ratio Method</i> 2. <i>Reciprocal Method</i>	Data curah hujan bulanan	Untuk melengkapi data hujan bulanan yang hilang.
5.	Uji Konsistensi Data Hujan	Analisa Kurva Masa Ganda	Data curah hujan tahunan	Untuk memeriksa konsistensi dan homogenitas data hujan.
6.	Pengujian Data Hujan	1. Uji Ketiadaan <i>Trend</i> 2. Uji Stasioner 3. Uji Persistensi 4. Uji Outlier	Data curah hujan bulanan/ tahunan	Untuk menguji ada tidaknya trend, homogenitas, ketidaktergantungan, serta kelayakan nilai maksimum minimum pada data hujan
7.	Pengisian Data Debit yang Hilang	1. Analisa Regresi 2. <i>Normal Ratio Method</i>	Data debit bulanan	Untuk melengkapi data debit yang hilang
8.	Uji Konsistensi Data Debit	Metode RAPS	Data debit tahunan	Untuk memeriksa konsistensi dan homogenitas data debit
9.	Pengujian Data Debit	1. Uji Ketiadaan Trend 2. Uji Stasioner 3. Uji Persistensi 4. Uji Outlier	Data debit bulanan/ tahunan	Untuk menguji ada tidaknya trend, homogenitas, ketidaktergantungan, serta kelayakan nilai maksimum minimum pada data debit
10.	Analisa Kerapatan Pos Hujan dan Pos Duga Air Eksisting	Pedoman WMO	Luas daerah pengaruh tiap pos hujan hasil Poligon Thiessen (ArcGIS 10.2.2)	Untuk mengetahui kesesuaian kerapatan pedoman WMO dengan kerapatan pos hujan dan pos duga air eksisting di Sub DAS Brantas Hulu.

Lanjutan Tabel 3.2. Tahapan Penyelesaian Studi

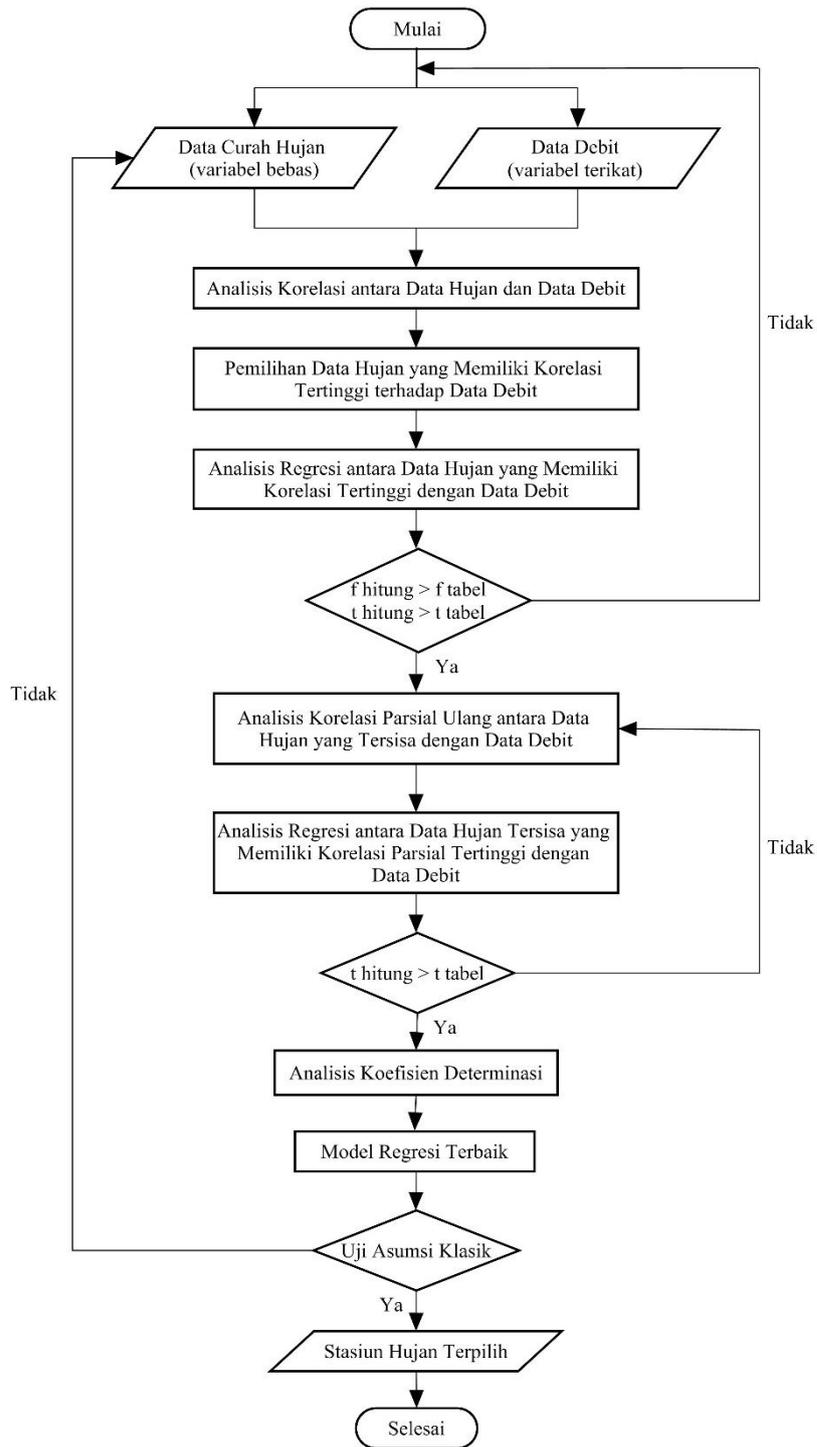
No.	Tahapan Studi	Metode yang Digunakan	Data yang Digunakan	Tujuan dan Hasil
11.	Analisa Kerapatan Pos Hujan dan Pos Duga Air dengan Metode <i>Stepwise / Stepwise-Enter</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analisis Regresi Linier 2. Uji F 3. Uji T 4. Analisis Koefisien Determinasi 5. Uji Asumsi Klasik <ul style="list-style-type: none"> - Normalitas residual - Autokorelasi - Multikolinearitas - Heteroskedastisitas 	Data curah hujan sebagai variabel bebas, data debit sebagai variabel terikat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk mendapatkan model regresi terbaik dari data hujan yang signifikan menjelaskan data debit 2. Untuk mengetahui pengaruh variabel bebas secara serentak terhadap variabel terikat 3. Untuk mengetahui variabel bebas yang memiliki pengaruh nyata atau signifikan secara individual terhadap variabel terikat 4. Untuk mengetahui persentase besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat 5. Untuk mengetahui ada tidaknya normalitas residual, autokorelasi, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas pada model regresi.



Gambar 3.1 Peta Sub DAS Brantas Hulu
Sumber: Hasil Delineasi ArcGIS 10.2.2



Gambar 3.2 Diagram Alir Penyelesaian Studi



Gambar 3.3 Diagram Alir Metode Stepwise