



BAB 3

METODE PENELITIAN

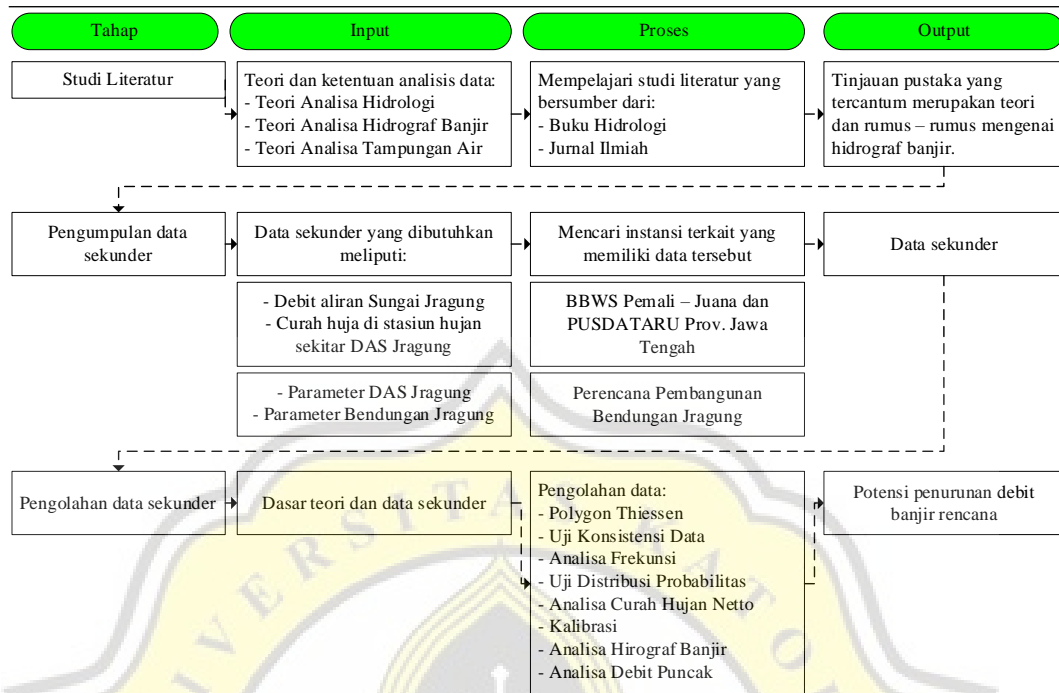
3.1 Uraian Umum

Pada penelitian ini berlokasi pada Bendungan Jragung yang terletak pada Sungai Jragung Desa Candirejo, Kecamatan Pringapus, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Meski penelitian ini hanya menganalisis dan memperkirakan potensi penurunan debit banjir yang akan tereduksi agar menanggulangi bencana banjir setelah Bendungan Jragung selesai dalam tahap pembangunan, namun selain itu Bendungan Jragung ini memiliki fungsi lain seperti penyedia air baku, untuk memenuhi kebutuhan irigasi untuk lahan pertanian dan perkebunan, sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dan pemanfaatan sektor pariwisata.

Penelitian ini menitik beratkan pada beberapa garis besar, meliputi:

- a. Studi literatur, sebagai acuan dan pengetahuan dasar teori mengenai debit banjir puncak dan potensi penurunan debit
- b. Pengumpulan data sekunder yang berupa peta DAS Jragung, data curah hujan, data parameter bendungan, data parameter DAS data debit aliran Sungai Jragung. Data tersebut dapat diperoleh dari instansi terkait seperti Balai Besar Wilayah Sungai Pemali – Juana, Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air dan Penataan Ruang Jawa Tengah, Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika dan perencanaan pembangunan Bendungan Jragung.
- c. Analisis data meliputi analisis hidrologi, analisis debit banjir rencana, analisis penurunan debit banjir.
- d. Potensi penurunan debit banjir, melakukan analisis perubahan curah hujan menjadi debit aliran pada aliran sungai sebelum dan sesudah adanya bendungan sehingga mendapatkan penurunan debit banjir pada aliran sungai.

Dari hasil rincian tahapan kegiatan diatas dapat digambarkan tahapan metode penelitian pada Gambar 3.1 dengan masing – masing masukkan, kegiatan dan hasil keluarannya.



Gambar 3.1 Alir Penelitian

3.2 Studi Literatur

Tujuan dari tahap studi literatur ini bertujuan sebagai pengetahuan dari dasar – dasar teori yang mendukung serta berhubungan dengan kegiatan penelitian ini sehingga studi literatur ini berguna untuk pendalaman terkait masalah penelitian agar tujuan dari penelitian ini dapat terwujud. Berikut ini beberapa referensi dari buku dan jurnal ilmiah yang terkait dengan tema yang digunakan:

- Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air (I Made Kamiana)
- Hidrologi Praktis (Leenawaty Limantara)
- Hidrologi Terapan (Bambang Triatmodjo)
- Hidrologi Teknik Edisi 1 – 2 (CD Soemarto)
- Bendungan Tipe Urugan (Suyono Sosrodarsono)
- Jurnal Ilmiah

3.3 Pengumpulan Data

Tahap selanjutnya berupa pengumpulan data. Data sekunder yang dibutuhkan berupa data curah hujan, data parameter DAS, data parameter bendungan, data aliran sungai dan peta DAS Penjelasan dari kebutuhan data yang digunakan pada penelitian ini.



- a. Data curah hujan, data ini terdapat pada pos stasiun hujan yang ada pada DAS Jragung. Data ini digunakan untuk menghitung curah hujan efektif. Data ini didapatkan dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika dan Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air dan Penataan Ruang Jawa Tengah.
- b. Data parameter Daerah Aliran Sungai, data parameter DAS ini merupakan data yang meliputi karakteristik DAS. Data parameter DAS ini didapat dari BBWS Pemali – Juana.
- c. Data parameter Bendungan, data parameter bendungan ini didapat dari perencanaan bendungan yang dipegang oleh BBWS Pemali – Juana selaku pemilik proyek pembangunan Bendungan Jragung.
- d. Data aliran sungai, data ini merupakan data tercatat yang pada stasiun debit aliran pada DAS Jragung. Data ini digunakan untuk kalibrasi debit model yang dihasilkan dari analisa perhitungan debit. Didapat dari BBWS Pemali – Juana.
- e. Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Jragung yang diperoleh dari BBWS Pemali – Juana, diperlukan untuk mengetahui perhitungan curah hujan kawasan dan luas DAS.

3.4 Pengolahan Data

Setelah tahap pengumpulan data yang diperlukan maka tahap selanjutnya data yang diperoleh akan diolah, pengolahan data pada penelitian ini meliputi data curah hujan, analisis frekuensi, uji distribusi, analisis curah hujan netto, analisis hidrograf satuan sintesis, komparasi debit aliran tercatat dan debit aliran model perhitungan, analisis debit banjir rencana dengan bendungan dan sebelum adanya bendungan, berikut ini penjelasan tahapan pengolahan data.

1. Uji konsistensi data

Uji konsistensi data digunakan untuk mengetahui data yang digunakan layak dan tidak terpengaruh oleh faktor pada lapangan. Dalam melakukan uji konsistensi data dilakukan analisis dari persamaan yang ada, berdasarkan hasil analisis dihasilkan nilai maksimal statistik (Q) dan nilai statistik *range* (R), dari hasil tersebut dibandingkan dengan nilai Q dan R syarat yang sudah ada. Data disebut layak jika nilai perhitungan analisis Q dan R lebih kecil dari Q dan R pada syarat.



2. Analisis frekuensi

Dalam analisis frekuensi terdapat beberapa metode yaitu Normal, Log Normal, Gumbel, Log *Pearson Type III*, dalam pengerjaan dilakukan perhitungan terhadap ke empat metode tersebut yang diutamakan yaitu nilai dari koefisien keragaman, koefisien kepengcengan, dan koefisien keruncingan. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut dapat ditinjau terhadap syarat yang sudah tercantum pada Tabel 2.2, sehingga dapat diketahui dari keempat metode tersebut mana yang dapat digunakan sesuai dengan syarat yang sudah ada. Setelah mendapat metode analisis yang sudah memenuhi syarat maka dilakukan tahap selanjutnya yaitu menghitung nilai hujan rencana sesuai dengan persamaan dari metode yang sudah sesuai syarat dan kala ulang yang digunakan.

3. Uji distribusi probabilitas

Untuk mengetahui apakah metode dalam analisis frekuensi mewakili data yang digunakan maka dilakukan uji distribusi probabilitas, terdapat dua metode dalam uji distribusi probabilitas yaitu Uji Smirnov – Kolmogorov dan Uji Chi – Kuadrat. Hasil dari analisis frekuensi yang sudah dipilih selanjutnya diuji menggunakan uji distribusi probabilitas tersebut sesuai dengan langkah pengerjaan.

4. Pola distribusi curah hujan jam – jaman

Untuk mengetahui pola distribusi curah hujan jam – jaman, dilakukan analisis menggunakan mononobe modifikasi selama 5 jam sehingga didapatkan intensitas atau sebaran hujan selama 5 jam.

5. Distribusi curah hujan

Dalam menghitung distribusi curah hujan digunakan hasil intensitas curah hujan melalui pola distribusi curah hujan selama 5 jam untuk mengetahui distribusi pada daerah aliran sungai sesuai dengan pola distribusi curah hujan jam – jaman.

6. Analisis curah hujan netto

Dalam analisis curah hujan netto dapat diketahui hasil limpasan langsung dari suatu Daerah Aliran sungai sesuai dengan karakteristik yang ada melalui persamaan yang sudah ada. Koefisien pengaliran digunakan dalam analisis curah



hujan netto, koefisien tersebut disesuaikan dengan daerah aliran sungai, sehingga perlu diketahui apakah daerah aliran sungai homogen atau heterogen, jika daerah aliran sungai heterogen maka perlu adanya analisa terlebih dahulu untuk koefisien pengaliran. Berdasarkan hasil analisis curah hujan netto tersebut dapat digunakan dalam melakukan pengerjaan analisis hidrograf satuan sintetik.

7. Analisis hidrograf satuan sintetik

Analisis hidrograf Satuan Sintetik digunakan sebagai perhitungan hidrograf banjir, pada penelitian ini analisis hidrograf satuan sintetik menggunakan metode yaitu Hidrograf Satuan Sintetik Snyder. Untuk metode Hidrograf Satuan Sintetik Snyder menggunakan karakteristik daerah aliran sungai untuk pengerjaannya.

8. Kalibrasi debit aliran

Dalam komparasi debit untuk menentukan hasil akhir parameter model yang digunakan, dilakukan komparasi hasil hidrograf satuan sintetik yang menggunakan karakteristik dari daerah aliran sungai pada titik pengambilan data debit pada lapangan dengan data tercatat pada lapangan sesuai dengan waktu terjadi debit tertinggi, jika hasil terlampaui jauh dilakukan kalibrasi pada perhitungan hidrograf dengan mengatur parameter yang ada dengan hasil data debit tercatat pada lapangan. Jika debit sesuai maka hasil dari pengaturan parameter dapat digunakan untuk menghitung hidrograf dengan karakteristik daerah aliran sungai pada bendungan.

9. Analisis debit banjir puncak melalui waduk

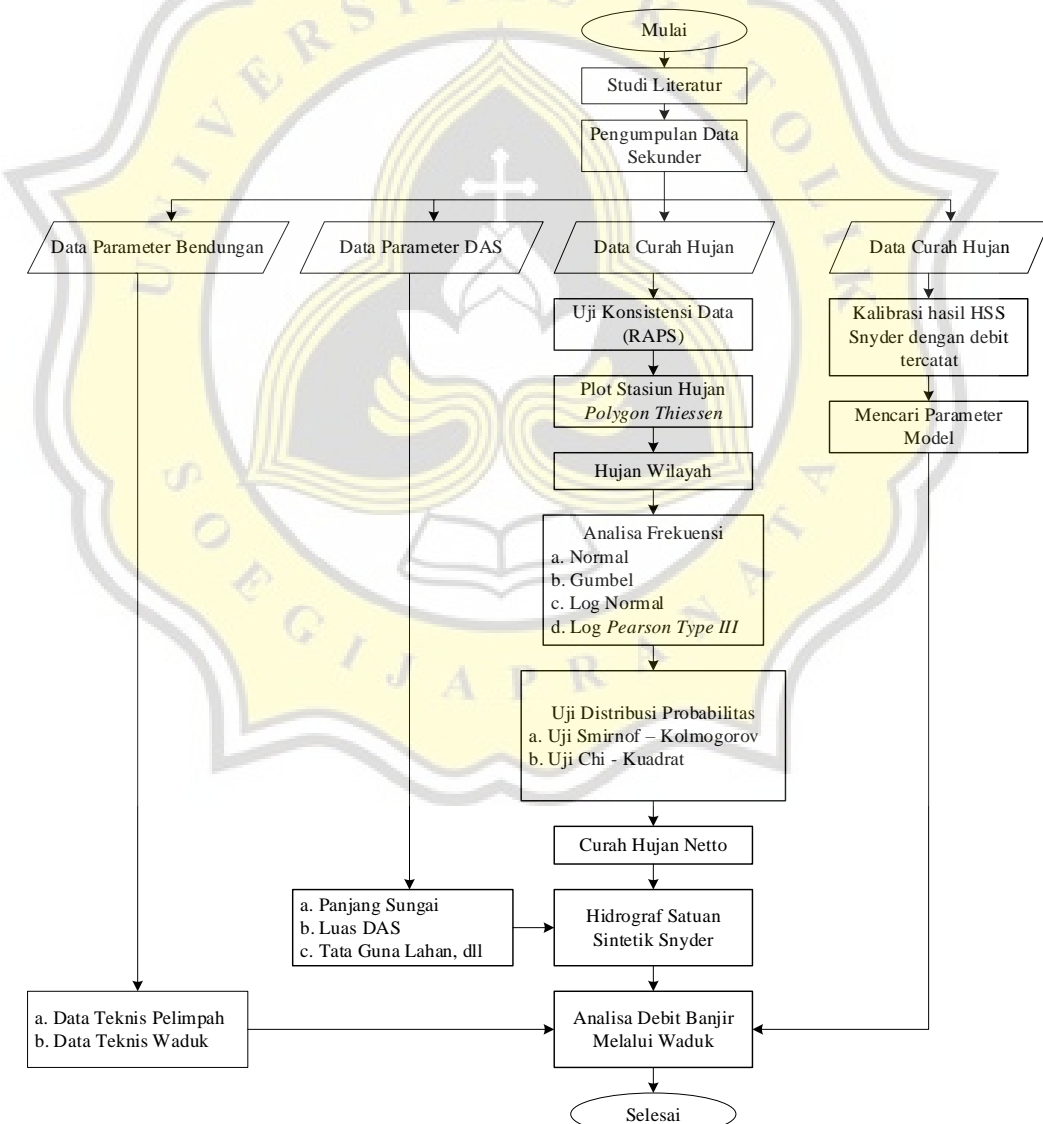
Setelah didapat hasil hidrograf banjir yang mendekati dengan debit aliran tercatat, kemudian dilakukan analisis debit melalui waduk menggunakan metode *Level Pool Rooting*, dalam analisis ini hasil dari hidrograf banjir digunakan sebagai *inflow* ke dalam waduk dan untuk mengetahui hasil dari debit setelah bendungan dilakukan perhitungan melalui data teknis bangunan pelimpah yang ada di dalam bendungan dengan hasil berupa *outflow* dari bendungan, sehingga dapat diketahui berapa debit setelah ada pembangunan bendungan.



3.5 Analisis Potensi Penurunan Debit Banjir

Setelah didapat perhitungan debit banjir puncak sebelum adanya bendungan melalui hasil analisis hidrograf banjir akan dibandingkan kembali dengan debit banjir puncak setelah adanya bendungan yang melalui hasil analisis debit melalui waduk sehingga dapat diketahui potensi penurunan debit banjir puncak akibat pembangunan Bendungan Jragung, dari hasil yang didapat berupa nilai persentase debit banjir yang dapat tereduksi dari adanya Bendungan Jragung.

Untuk memperjelas tahapan dalam penelitian ini dapat diskemakan dalam bentuk diagram alir, maka dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alir Pengolahan Data dan Pengerjaan