

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

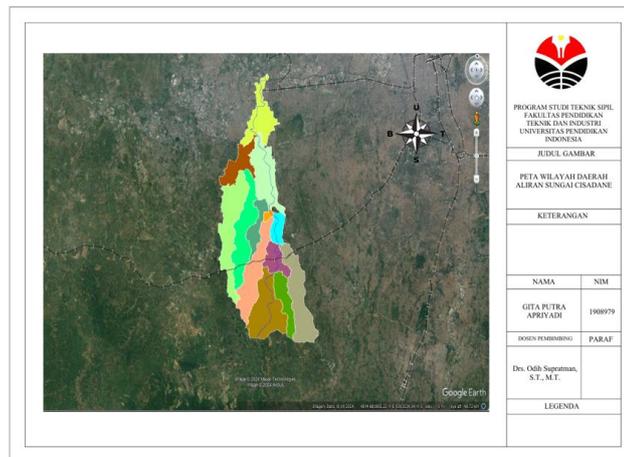
3.1 Desain Penelitian

Penelitian “**Analisis Hidrologi dan Hidraulika Tingkat Siaga Banjir Pada Daerah Aliran Sungai Cisadane**” menggunakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan analisa parameter-parameter hidrologi dan hidraulika yang berkenaan dengan banjir. Penelitian deskriptif kuantitatif berfokus untuk mendeskripsikan, meneliti dan menjelaskan sesuatu yang dipelajari apa adanya, dan menarik kesimpulan dari fenomena yang dapat diamati dengan menggunakan angka-angka (Sulistyawati, 2022).

3.2 Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini, bertempat di Sungai Cisadane. Secara geografis DAS Cisadane terletak pada $6^{\circ}05' - 6^{\circ}46' \text{ LS}$ dan $106^{\circ}36' - 106^{\circ}55' \text{ BT}$. Mata air Sungai Cisadane berasal dari Gunung Kendeng (1.374 m), Gunung Salak (2.211 m) dan Gunung Gede Pangrango (2.853 m). Batas-batas DAS Cisadane adalah sebagai berikut:

- a. Sebelah Barat : DAS Cimanceuri
- b. Sebelah Utara : Laut Jawa
- c. Sebelah Timur : DAS Angke
- d. Sebelah Selatan : DAS Cimandiri dan DAS Citarik



Gambar 3.1 Peta Wilayah DAS Cisadane

(Sumber: Hasil Analisis, 2024)

3.3 Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian berlokasi di Sungai Cisadane dan dilakukan pada bulan Maret 2023 dengan pengolahan data lebih lanjut hingga bulan Agustus 2024.

3.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode deskriptif kuantitatif dimana penulis menggambarkan atau menjelaskan fenomena dengan menggunakan data numerik. Selain itu, metode ini dapat memberikan gambaran mengenai variabel-variabel yang diukur secara kuantitatif. Terutama kondisi hidrologi dan hidraulika sungai untuk mengetahui tingkat siaga banjir di sekitar wilayah Sungai Cisadane dengan objek Sungai Cisadane. Dengan demikian, metode deskriptif kuantitatif membuat analisis yang lebih akurat, terstruktur, dan objektif dalam menggambarkan kondisi hidrologi dan risiko banjir di DAS Cisadane.

3.5 Populasi, Sampel dan Teknik Sampel

3.5.1 Populasi

Pada penelitian ini, populasi adalah seluruh daerah aliran Sungai Cisadane atau semua wilayah yang terdampak oleh Sungai Cisadane dan memiliki potensi mengalami banjir. Ini mencakup semua elemen atau unit yang menjadi subjek dari penelitian ini, misalnya wilayah pemukiman, lahan pertanian dan infrastruktur di sekitar Sungai Cisadane.

3.5.2 Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang dipilih untuk dijadikan representasi dari seluruh populasi. Dalam penelitian ini, tidak memungkinkan untuk mengumpulkan data dari seluruh daerah aliran Sungai Cisadane karena keterbatasan waktu, sumber daya dan biaya. Oleh karena itu, peneliti akan memilih beberapa wilayah atau lokasi yang mewakili variasi kondisi di sekitar Sungai Cisadane untuk dijadikan sampel.

3.5.3 Teknik Sampel

Teknik Sampel yang digunakan adalah *Purposive Sampling* dengan pertimbangan identifikasi daerah rentan banjir dan pemantauan resiko banjir terhadap kegiatan aktivitas masyarakat.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan berupa data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung dari lapangan dengan mengamati kondisi Sungai Cisadane contohnya ada dokumentasi visual atau foto udara di sekitar DAS Cisadane. Selain itu, dalam penelitian ini data sekunder termasuk:

- Pengukuran Curah Hujan: Data tentang curah hujan harian, bulanan, tahunan dan digunakan Curah Hujan Maksimum di wilayah aliran Sungai Cisadane.
- Pengukuran Debit Sungai: Data tentang debit air Sungai Cisadane yang diukur secara langsung selama periode waktu tertentu.
- Data Topografi: Data peta kontur dan elevasi wilayah aliran Sungai Cisadane untuk memahami karakteristik bentang lahan.
- Karakteristik Hidrologi: Data tentang luas wilayah aliran, jenis tanah, penggunaan lahan dan vegetasi yang mempengaruhi aliran sungai.
- Karakteristik Hidraulika: Data tentang elevasi muka air banjir untuk menentukan kriteria siaga.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data. Data yang diambil pada penelitian ini merupakan data sekunder. Data sekunder adalah data yang diambil tidak secara langsung melainkan diperoleh dari instansi-instansi tertentu. Berikut adalah tabel data sekunder dari instansi terkait.

Tabel 3.1 Instrumen Penelitian

No	Jenis Data	Sumber Data
1	Peta penggunaan lahan DAS Cisadane	BBWS Ciliwung-Cisadane
2	Peta Pos Hidrologi DAS Cisadane	BBWS Ciliwung-Cisadane
3	Data Curah Hujan	BBWS Ciliwung-Cisadane
4	Peta Kondisi Topografi	BBWS Ciliwung-Cisadane
5	Peta Daerah Aliran Sungai	DEMNAS

3.8 Teknik Analisis Data

Tahapan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Analisis Hidrologi

- Analisis curah hujan maksimum untuk menghitung curah hujan wilayah berdasarkan pencatatan data curah hujan yang ada pada sub-DAS Cisadane dengan menggunakan metode poligon Thiessen.
- Analisis uji konsistensi data (Uji RAPS) untuk menguji konsistensi data curah hujan yang digunakan dan melihat kehomogenitasan data yang ada.
- Analisis parameter statistik untuk menghitung curah hujan rencana melalui analisis statistik wilayah tahunan dengan menggunakan Excel.
- Analisis uji kecocokan diperlukan untuk mengetahui apakah data curah hujan yang ada sudah sesuai dengan jenis sebaran yang dipilih. Dalam hal ini digunakan uji kecocokan metode uji Chi Kuadrat dan Uji Smirnov-Kolmogorov.
- Analisis curah hujan rencana untuk perhitungan analisis debit banjir rencana dengan metode SCS Unit *Hydrograph* dan menggunakan software HEC-HMS.

- Analisis perhitungan hujan jam-jaman setiap periode ulang untuk mendapatkan curah hujan maksimum yang akan digunakan dalam menganalisis debit banjir rencana.
- Pemilihan hidrograf dilakukan untuk keperluan pemodelan pada HEC-RAS, yaitu hidrograf yang mendekati kondisi di lapangan.

2. Analisis Hidraulika

Analisis hidraulika sungai, untuk mengetahui kemampuan alur sungai dalam mengalirkan debit dan mengetahui kapasitas saluran yang diperlukan untuk membantu mengatasi masalah banjir di kawasan sekitar Sungai Cisadane dengan pemodelan menggunakan program HEC-RAS. Program ini dirancang untuk membuat simulasi aliran satu dimensi dan dua dimensi.

Secara garis besar, langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

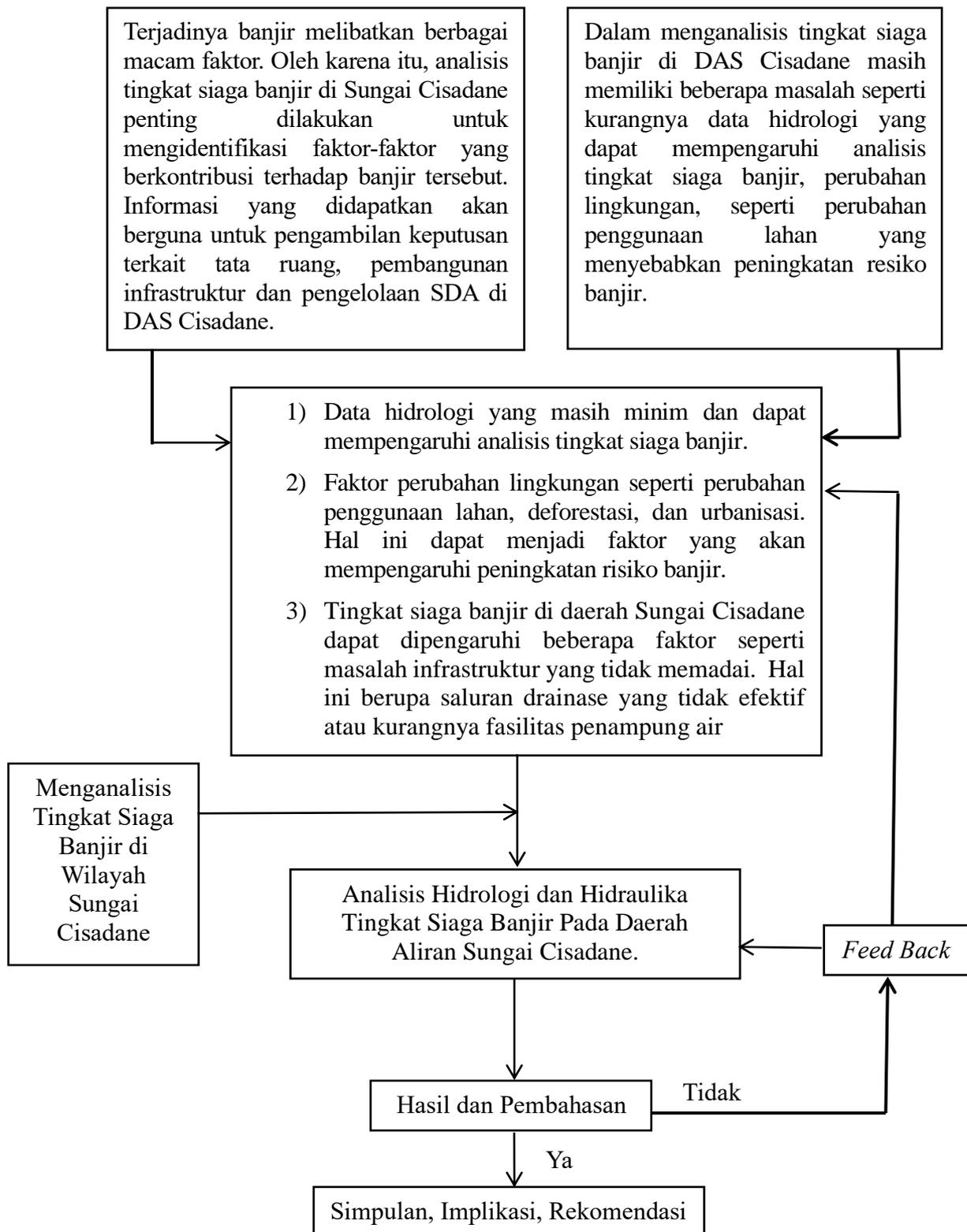
- 1) Membuat skema aliran Sungai Cisadane berdasarkan hasil pengukuran lapangan.
- 2) Memasukkan data *geometric* Sungai Cisadane.
- 3) Menetapkan kondisi-kondisi batas (*boundary conditions*) yang akan digunakan dalam analisa.
- 4) Menjalankan program pemodelan.
- 5) Mencetak hasil (*output*).

Dalam analisis hidraulika Sungai Cisadane ini menggunakan kondisi eksisting sungai.

3. Penyusunan tingkat siaga banjir

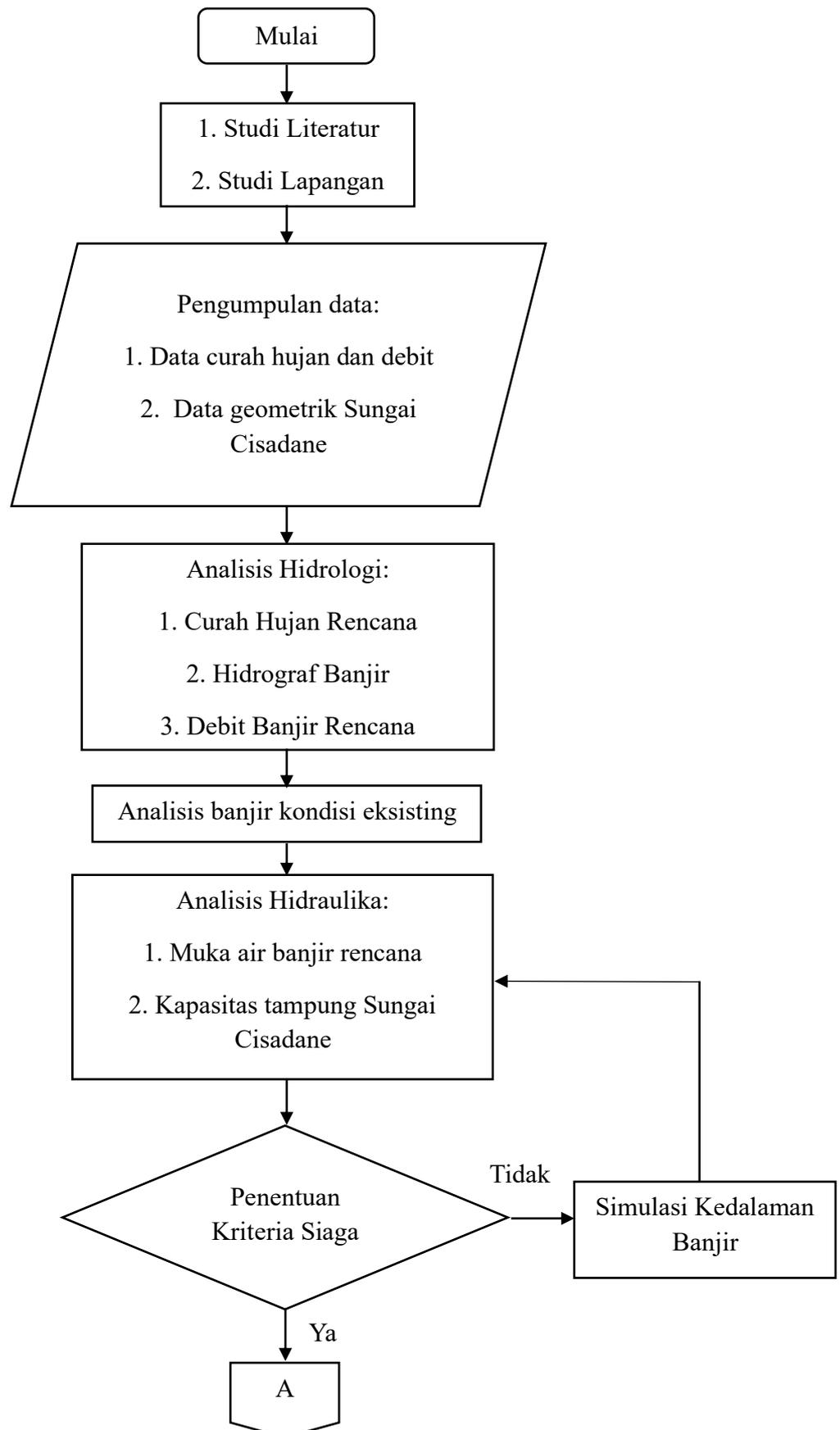
Laporan ini menyusun status tingkat siaga banjir di sungai yang dapat diketahui kedudukan tinggi muka air sungai dan kondisi banjir terhadap tanggul. Maka tingkat bahaya suatu sungai dapat ditentukan berdasarkan kedua hal tersebut.

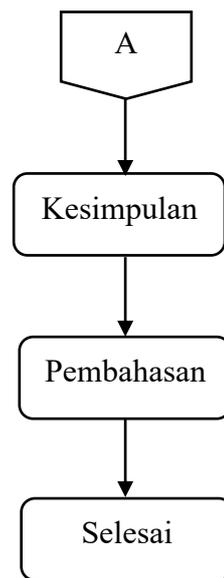
3.9 Kerangka Berpikir



Gambar 3.2 Kerangka Berpikir

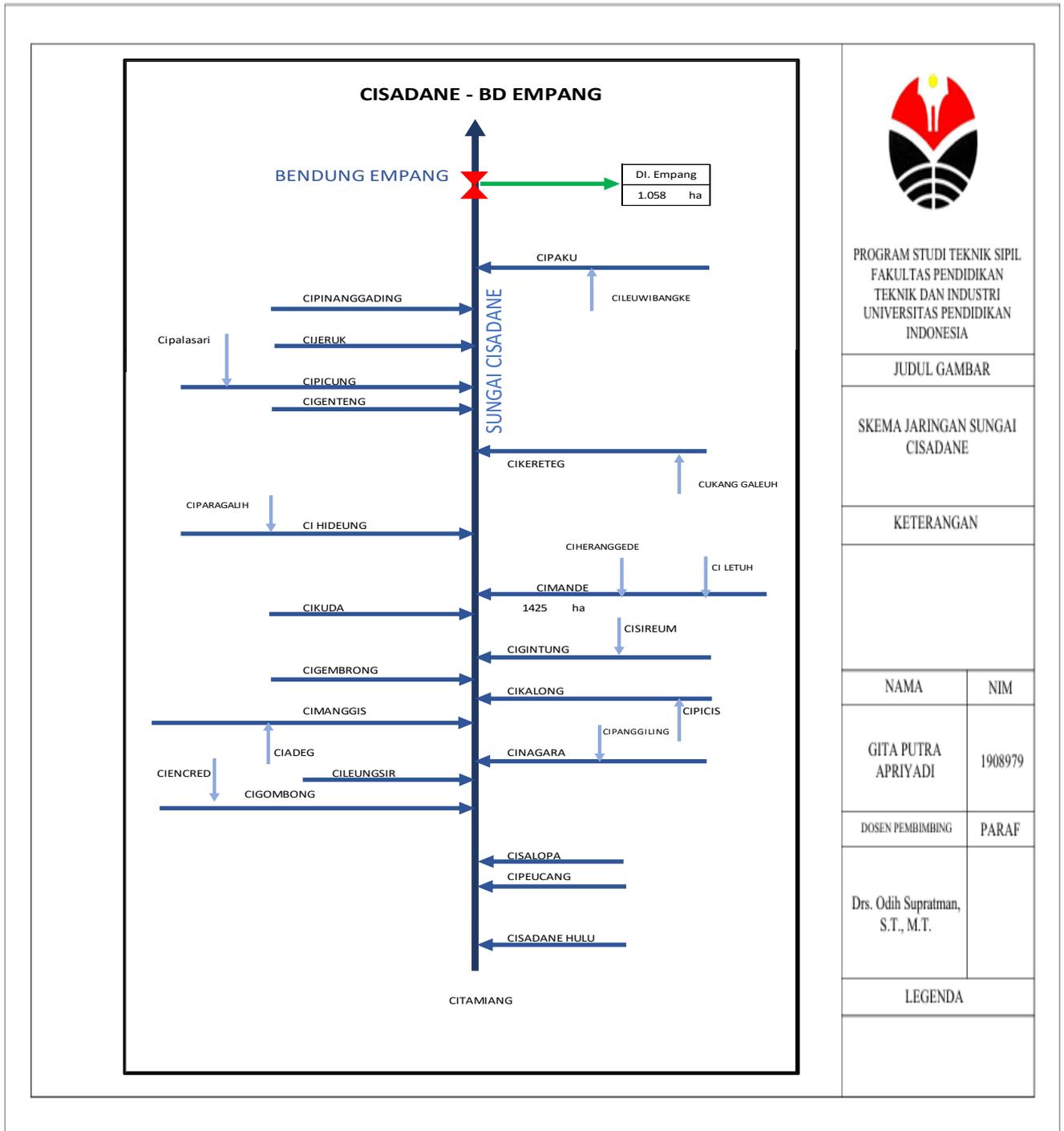
3.10 Diagram Alir Penelitian





Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian

3.11 Skema Sungai



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS PENDIDIKAN
TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN
INDONESIA

JUDUL GAMBAR

SKEMA JARINGAN SUNGAI
CISADANE

KETERANGAN

NAMA	NIM
GITA PUTRA APRIYADI	1908979
DOSEN PEMBIMBING	PARAF
Drs. Odih Supratman, S.T., M.T.	

LEGENDA

Gambar 3.4 Skema Sungai Cisadane Ruas Sungai Cisadane – Bendung Empang

(Sumber: BBWS Ciliwung-Cisadane, 2019)