

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini direncanakan di wilayah anak Sungai Citarum, yaitu Sungai Citepus Kota Bandung yang melingkupi Kelurahan Pajajaran, Kelurahan Ajuna, Kelurahan Nyengseret, Kelurahan Astana anyar dan Kelurahan Pelindung Hewan Kota Bandung.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian  
(sumber: Google Earth, 2018)

### 3.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mencari referensi dan teori yang menunjang dalam penelitian ini. Peneliti menggunakan beberapa jurnal, buku, dan karya tulis lainnya yang berhubungan dengan permasalahan analisis limpasan banjir menggunakan metode *Hec-Rass*.

### 3.3 Ketersediaan Data

Berdasarkan sumbernya, data dapat dibedakan menjadi 2 macam:

#### 3.3.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari pengamatan atau peninjauan langsung di lapangan.

#### 3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari catatan-catatan yang telah ada . Data ini diperoleh dari instansi-instansi yang terkait. Data-data sekunder yang diperoleh meliputi :

1. Curah Hujan

Data hidrologi yang berhasil dikumpulkan adalah berupa data curah hujan yang cukup memadai. Dari sejumlah stasiun hujan yang ada di Kota Bandung, dipilih stasiun hujan yang dianggap dapat mewakili daerah penelitian yaitu dapat dilihat pada tabel :

Tabel 3.1 Data Curah Hujan

No	Nama Pos Hujan	Jumlah Pengamatan	Periode Pengamatan
1.	Sta Meteo-Lembang	10 th	2008 – 2017
2.	Sta Cemara	10 th	2008 – 2017
3.	Sta Dago Pakar	10 th	2008 - 2017

## 2. Peta Genangan Citepus

Data Peta Genangan yang berhasil dikumpulkan yaitu :

Tabel 3.2 Data Peta Genangan Citepus

No	Jenis	Lokasi	Tahun
1.	Peta Genangan banjir	Sungai Citepus	2016

## 3. Peta Rupa Bumi

Data peta rupa bumi yang berhasil dikumpulkan adalah berupa data peta rupa bumi Kota Bandung yang cukup memadai. yaitu :

Tabel 3.3 Data Peta Rupa Bumi Kota dan Kab. Bandung

No	Jenis	Lokasi	Tahun Pengamatan
1.	Peta Rupa Bumi	Bandung	2001
		Pangalengan	1999
		Soreang	1999
		Lebaksari	1999
		Pakutandang	2000

### 3.4 Analisis Data

#### 3.4.1 Analisis Hidrologi

Data–data hidrologi yang telah diperoleh, selanjutnya dianalisa untuk mencari debit banjir yang akan digunakan.

Langkah–langkah dalam analisis hidrologi terdiri dari :

##### 1. Pengujian Data Hujan

Dalam penelitian ini data yang akan digunakan diuji terlebih dahulu dengan uji pencilan (*outlier*), uji kecendrungan (*trend*), uji konsistensi, dan uji homogenitas untuk mengetahui apakah seri data yang ada dapat memenuhi syarat untuk perhitungan debit rencana atau tidak.

##### 2. Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah Maksimum

Dalam penelitian ini Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah Maksimum dihitung dengan metode Poligon Thiessen.

### 3. Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana

Untuk Perhitungan curah hujan rancangan dilakukan dengan menggunakan distribusi Gumbel tipe I, Normal, Log Normal dan Log Pearson III. dan untuk mengetahui kebenaran hipotesa distribusi frekuensi yang digunakan dilakukan uji kesesuaian maka dilakukan uji kesesuaian distribusi frekuensi dengan metode *Chi-Square* dan *Smirnov-Kolmogorov*.

### 4. Analisis distribusi hujan jam-jaman

Analisis distribusi hujan jam-jaman setiap periode ulang untuk mendapatkan curah hujan maksimum yang akan digunakan dalam menganalisis debit banjir rencana.

### 5. Hidrograf Satuan

Untuk memperoleh debit sebagai input pada analisis selanjutnya digunakan Hidrograf satuan dengan metode Hidrograf Satuan Sintetik, HSS Nakayasu, HSS Snyder's dan ITB 2, HSS Gama.

## 3.4.2 Analisis Hidrolika

Analisis hidrolika Sungai Citepus dimaksudkan untuk menganalisis profil muka air banjir di Sungai Citepus dengan debit banjir rencana. Analisis hidrolika akan menghitung seberapa jauh pengaruh terhadap tinggi muka air banjir dan luapan banjir yang terjadi.

Simulasi Pemodelan Sungai Citepus dilakukan untuk mengetahui jumlah kapasitas sungai dalam mengalirkan volume debit banjir pada kondisi awal. kemudian dilakukan rekayasa sungai. Kondisi yang akan ditinjau meliputi kapasitas sungai, daerah limpasan banjir.

Langkah awal untuk mengetahui kapasitas sungai Citepus adalah menentukan besar debit air yang masuk ke sungai. Dalam hal ini, penulis menentukan besarnya debit rencana, dengan debit yang digunakan adalah debit banjir dengan kala ulang 25 tahun yang dihasilkan dari perhitungan analisis hidrologi. Perhitungan analisis hidrologi secara lengkap disajikan dalam lampiran.

Untuk melakukan evaluasi kapasitas penampang Sungai Citepus, dalam penelitian ini digunakan paket program bantu HEC-RAS 5.0.3 Program ini dipakai untuk melakukan analisis hidrolis 2 dimensi. Dalam studi kasus Sungai Citepus, digunakan perhitungan penampang muka air aliran tidak tetap (*unsteady flow*). Dari program ini dapat diketahui kapasitas tampungan sungai serta titiktitik kritis dimana terjadi luapan sehingga mengakibatkan banjir.

### **3.5 Alat Penelitian**

#### **3.5.1 Hec-Ras Versi 5.0.3**

Alat yang digunakan dalam perhitungan analisis hidrolis Sungai Citepus dalam penelitian ini adalah menggunakan perangkat lunak *Hydrologic Engineering Centre-River Analysis System (HEC-RAS)* versi 5.0.3 yang dikembangkan oleh *Hydrologic Engineering Centre* milik *U.S Army Corps of Engineers*.

#### **3.5.2 ArcMap 10.1 dengan tools Hec-Geo-Ras**

ArcMap digunakan untuk mengolah data titik tofografi menjadi DEM (*Digital Elevation Model*) untuk masukan kedalam Hecras hal ini dikarenakan data potongan melintang yang didapat tidak dapat menampilkan rambatan banjir yang terjadi.

### **3.6 Input Data Geometri dan Aliran**

Panjang Sungai Citepus-Citarum adalah 14,303 km. Kemudian, penulis merubah data hujan dari setiap stasiun hujan wilayah DAS Citepus-Citarum menjadi debit air yang mengalir di sepanjang Sungai Citepus. Dari debit air dibuat hidrograf satuan untuk kala ulang 25 tahun, kemudian melakukan penelusuran banjir dengan program HEC-RAS 5.0.3. Dengan program ini akan diketahui kapasitas Sungai Citepus dalam kondisi eksisting. Dari penampang sungai yang diketahui banjir.

Data yang dimasukan untuk analisi kapasitas penampang Sungai Citepus meliputi:

1. Angka Manning bantaran kiri = 0,017 (pasangan batu belah) dan Angka Manning bantaran kanan = 0,017 (pasangan batu belah).
2. Jarak bantaran kiri, kanan dan saluran utama terhadap *cross section* selanjutnya.
3. Data debit rencana yang didapat dari perhitungan analisis hidrologi.

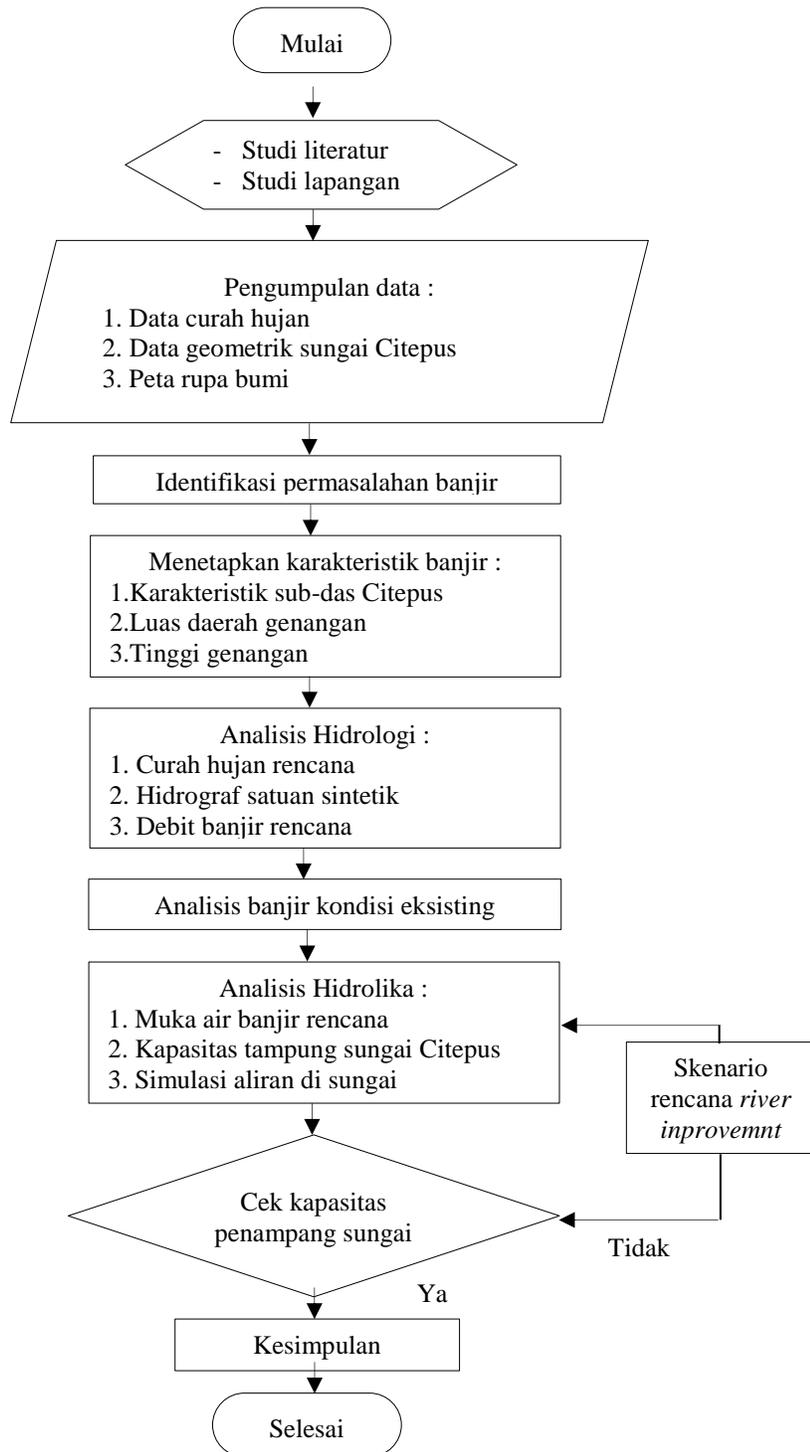
4. Kondisi batas (*boundary condition*) Sungai Citepus di hulu adalah aliran seragam (*flow hydrograph*) dan di hilir adalah aliran pasang surut (*normal depth*).
5. Koefisien kontraksi dan ekspansi menggunakan input yang sudah diberikan yaitu 0,1 dan 0,3.
6. Data *cross section* kondisi eksisting yang didapat dari Balai Besar Wilayah Sungai Citarum (BBWSC).

Secara garis besar tahapan kerja pemodelan Sungai Citepus dengan menggunakan program HEC-RAS adalah sebagai berikut :

1. Membuat model Sungai Citepus.
2. Input data geometri dan karakteristik Sungai Citepus
3. Menetapkan kondisi batas dan kondisi awal.
4. Eksekusi program HEC-RAS.
5. Evaluasi hasil simulasi.

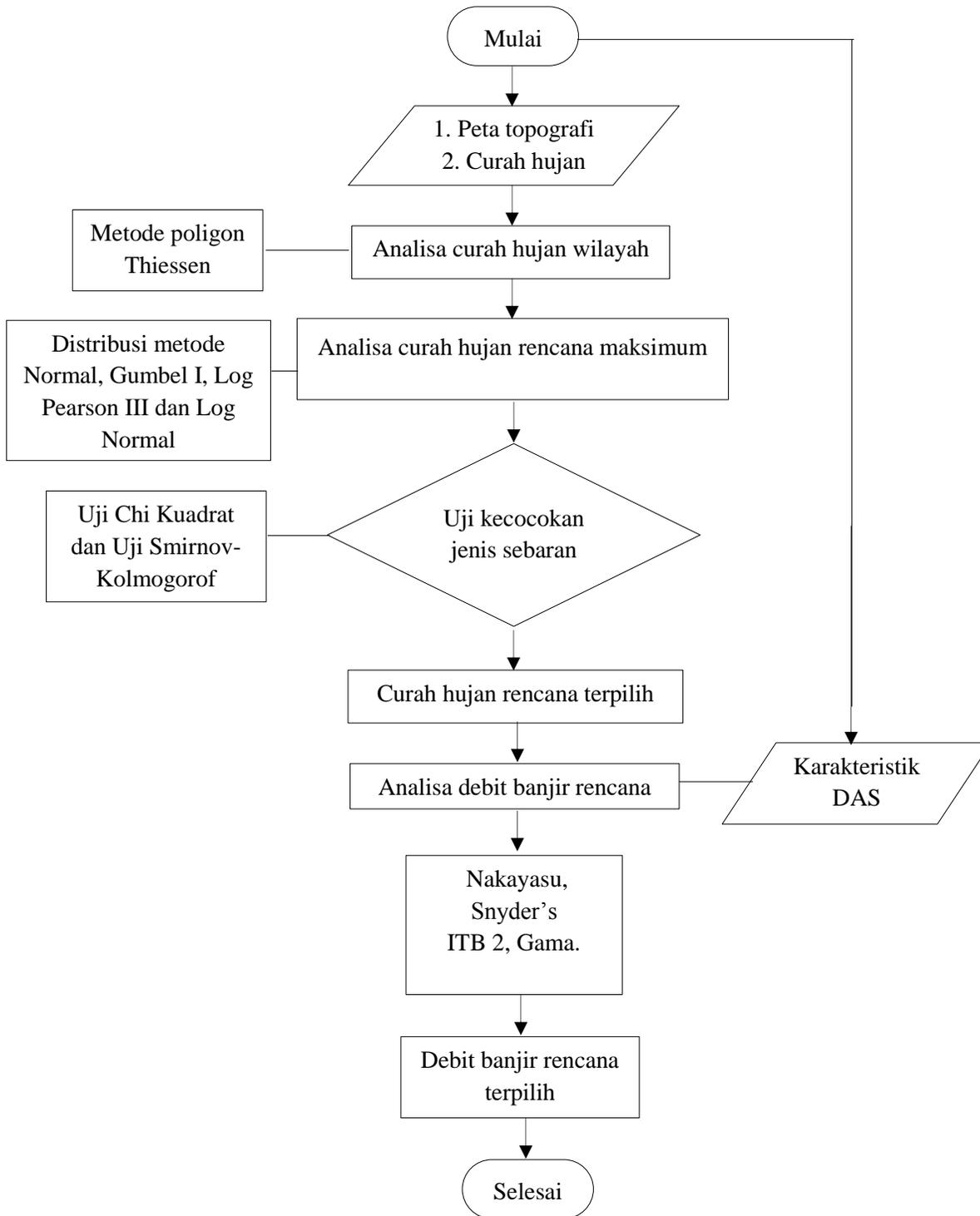


### 3.7 Tahapan Penelitian



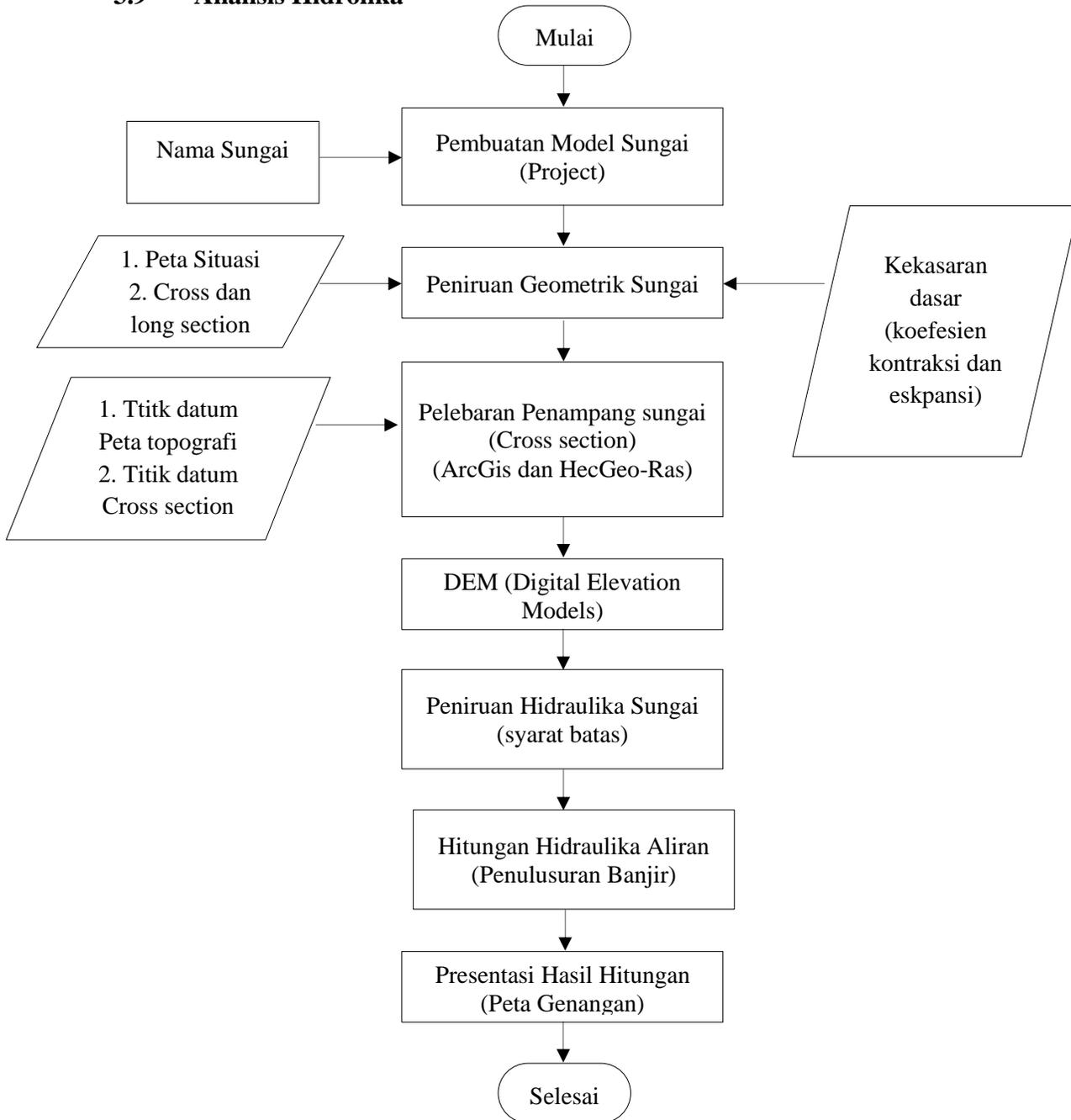
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian

### 3.8 Diagram Alir Analisa Hidrologi Sungai Citepus



Gambar 3.3 Diagram Alir Analisa Hidrologi Sungai Citepus

### 3.9 Analisis Hidrolika



Gambar 3.4 Diagram Alir Analisa Hidrolika Sungai Citepus Menggunakan HEC-RAS 5.0.3