

## BAB III METODE PENELITIAN

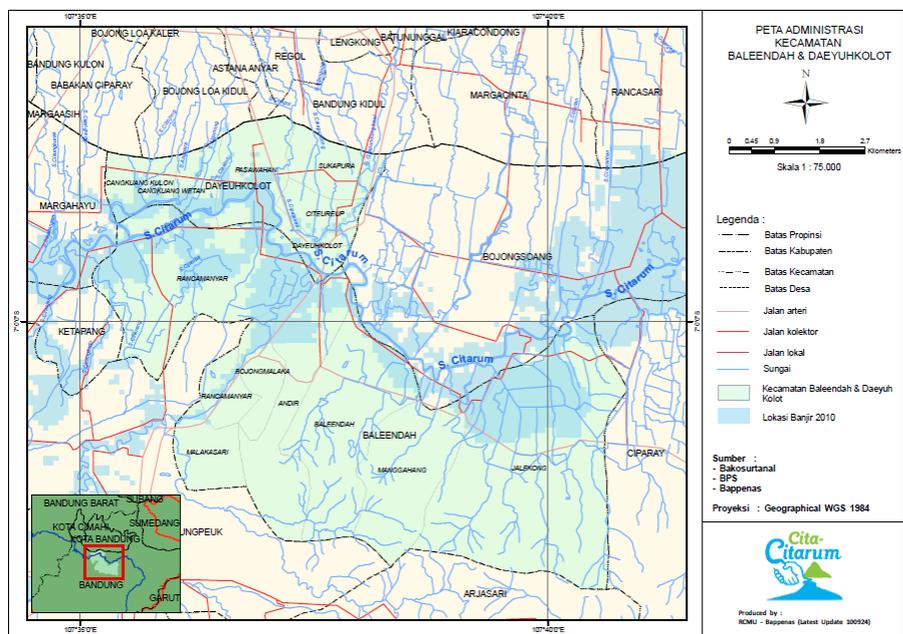
### 3.1. Desain Penelitian

Penelitian kinerja terowongan Nanjung untuk mereduksi debit banjir DAS Citarum menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan permodelan software menggunakan HEC-RAS v6.5.

Penelitian deskriptif adalah penelitian dengan metode untuk menggambarkan suatu hasil penelitian. Sesuai dengan namanya, jenis penelitian deskriptif memiliki tujuan untuk memberikan deskripsi, penjelasan, juga validasi mengenai fenomena yang tengah diteliti. (Muhammad Ramdhan, 2021)

### 3.2. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di DAS Citarum Hulu daerah Dayeuhkolot Kabupaten Bandung yang terletak pada koordinat  $6^{\circ}59'5.15''S$  dan  $107^{\circ}36'59.09''E$ .



Gambar 3. 1 Peta lokasi Dayeuhkolot

(Sumber : Cita – Citarum, 2016)



Gambar 3. 2 Peta Lokasi Terowongan air Nanjung

(Sumber : Google Earth Pro, 2023)

Lokasi Terowongan air Nanjung berada di Jalan Terusan Nanjung, Kecamatan Margaasih, Kabupaten Bandung, Jawa Barat.

### 3.3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah pengumpulan data yang dilakukan untuk memperoleh informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder merupakan data yang tidak diambil secara langsung melainkan diperoleh dari instansi tertentu. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi dokumen, yang meliputi penelitian dan pengumpulan dokumen dari lembaga pendukung penelitian.

Instansi untuk sumber data pada data sekunder diperoleh seperti pada Tabel 5. Berikut :

Tabel 3. 1 Instrumen Penelitian

No.	Jenis Data	Sumber Data
1.	Peta Situasi Sungai	BBWS Citarum
2.	Peta Topografi	BBWS Citarum
3.	Data Debit AWLR	BBWS Citarum
4.	Peta Stasiun Hujan	BBWS Citarum
5.	Desain Terowongan Nanjung	BBWS Citarum

(Sumber : BBWS Citarum, 2023)

### 3.4. Analisis Penelitian

Adapun beberapa tahapan teknik analisis yang digunakan pada penelitian ini yaitu :

1. Analisis kinerja *Twin Tunnel* menggunakan Software HEC – RAS v6.5 untuk menghitung muka air di sepanjang alur sungai berdasarkan masukan debit.
  - Untuk memulai *project* baru, pilih menu “File” lalu pilih “New Project”. Masukan nama dan tentukan lokasi penyimpanan berkas dan tekan “OK”.
  - Buka RAS Mapper  untuk memasukan proyeksi. Pada RAS Mapper pilih menu “Tools” lalu pilih “Set Projection for Project”.
  - Pilih file proyeksi dengan menekan “Open” lalu pilih zona dimana model akan dibuat, setelah itu tekan “Open”, kembali ke jendela RAS Mapper Option, tekan “Apply” dan “OK”.
  - Masukan “Terrain” dari data *Digital Elevation Model (DEM)* dengan cara klik kanan pada “Terrain” yang berada pada panel navigasi RAS Mapper, lalu pilih “Create a New RAS Terrain” maka akan terbuka jendela “New Terrain Layer” tekan “Add” untuk menambahkan data – data *DEM* yang digunakan, lalu tekan “Create”.
  - Tunggu hingga proses pembuatan *terrain* selesai lalu tekan “Close”
  - Kembali ke jendela RAS Mapper, klik kanan pada “Map Layers” untuk menambahkan *backdrop* berupa peta, pilih “Add Web Imagery layer ...

“ lalu pilih peta yang akan digunakan dan tekan “OK” untuk tahap ini pastikan komputer terhubung dengan internet.

- Untuk mempermudah dalam pembuatan model, kontur *terrain* bisa diperlihatkan dengan cara klik kanan pada *terrain* yang sudah dibuat lalu pilih “*Image Display Properties*”, tekan pada “*Plot Contours*” dan tentukan interval kontur yang diinginkan.
- Agar kontur bisa terlihat, lapisan atau *layer* peta harus ditipiskan dengan cara klik kanan pada “*Map Layer*” lalu tentukan transparansi peta yang diinginkan dan tekan “OK”.
- Untuk membuat geometri 2D sungai, tutup jendela RAS Mapper, lalu pilih “*View/Edit Geometric Data*”  akan muncul jendela “*Geometric Data*” untuk memunculkan peta *backdrop* tekan “*Select Layer*”  lalu pilih peta yang akan dimunculkan.
- Tambahkan area genangan dengan cara tekan “*Add New 2D Flow Area*”  lalu gambarkan pada peta. Setelah selesai membuat poligon tertutup, beri nama area tersebut lalu tekan “OK”.
- Simpan geometri yang sudah dibuat dengan menekan “*File*” lalu pilih “*Save Geometry Data*” beri nama dan lokasi penyimpanan lalu tekan “OK”.
- Untuk menasosiasi geometri dengan *terrain* yang telah dibuat, buka kembali RAS Mapper, klik kanan pada “*Terrain*” dan pilih “*Manage Terrain Assoziations*” pasang geometri dengan *terrain* yang sesuai, lalu tekan “OK”.
- Kembali ke jendela “*Geometric Data*” untuk mendefinisikan sungai yang akan dimodelkan, gambarkan alur sungai dengan menggunakan *Break Lines*, dengan cara memilih “*2D Area Break Lines*”  lalu gambarkan alur sungai yang akan dimodelkan.
- Langkah selanjutnya adalah membuat titik – titik komputasi dengan cara klik pada area genangan yang telah dibuat lalu pilih “*Edit 2D Flow Area*”.

- Setelah muncul jendela “2D Flow Area” pilih “Generate Computation Points On Regular Interval With All Break Lines” lalu tentukan ukuran *Cell* dan pilih “Force Mesh Recomputation” dan “OK”.
- Lakukan jua pada Break Lines dengan cara klik kanan pada *Break Lines*, pilih “Edit Breaklines Cell Spacing”, lalu isi angka minimum dan maksimum , pastikan ukuran *Cell* pada *Breaklines* lebih kecil daripada ukuran *Cell* pada area genangan agar komputasi pada bagian *breaklines* lebih teliti. Setelah itu pilih “Enforce Break Lines”.
- Jika terjadi seperti pada gambar maka titik komputasi perlu diperbaiki melalui RAS Mapper.
- Pada “Computation Points” klik kanan lalu pilih “Edit Geometry”.
- Pilih “Add Feature” lalu perbaiki titik komputasi yang berwarna merah dengan cara menambah titik komputasi di dekat titik *error*, hal ini bertujuan untuk mengurangi jumlah sisi dalam satu *cell* komputasi, *error* terjadi apabila dalam satu cell terdapat lebih dari 8 sisi (*face*).
- Setelah semua titik diperbaiki lalu klik kanan pada “Computation Points” lalu pilih “Stop Editing”.
- Klik kanan pada “2D Flow Areas” dan pilih “Edit Geometry”, setelah masuk dalam mode *edit* klik kanan lagi pada “2D Flow Areas” dan pilih “Force Recompute of All Mesh” dan pilih “Stop Editing”. Langkah ini perlu dilakukan karena setelah menambah titik komputasi, ukuran dan tata letak titik komputasi berubah dan harus menyesuaikan ulang dengan elevasi *terrain*.
- Kembali tutup RAS Mapper dan pilih “Geometry Editor” untuk memasukan kondisi batas, gunakan “SA/2D Area BN Lines”  untuk membuat garis kondisi batas di hulu dan hilir sungai.
- Untuk memasukan data kondisi batas, tutup jendela “Geometry Editor” lalu pilih “View/Edit Unsteady Flow Data”  lalu pilih kondisi batas pada *BC Line* di hulu dan hilir. Simpan data aliran dengan cara tekan “File” lalu “Save Unsteady Flow Data”.
- Selanjutnya membuat analisis untuk permodelan aliran tak permanen dengan cara memilih “Unsteady Flow Analysis” lalu masukan waktu

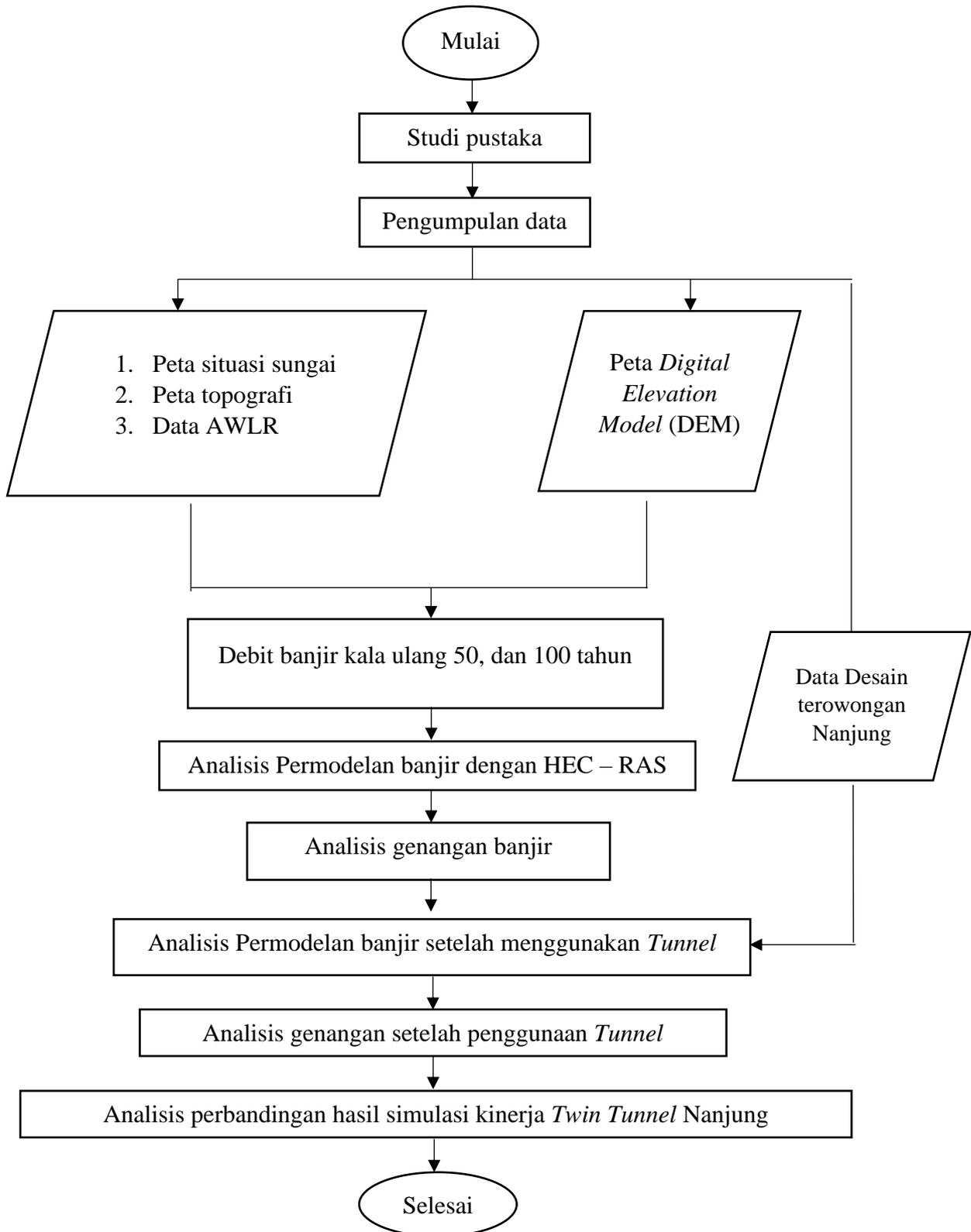
simulasi, durasi simulasi, waktu komputasi dan waktu hasil komputasi. Simpan analisis dengan cara tekan “File” lalu “Save Plan”.

- Tekan “Compute” untuk memulai simulasi dan tunggu hingga simulasi selesai lalu tekan “Close”.
- Untuk melihat hasil simulasi, buka RAS Mapper dan pada “Results” dapat dilihat kedalaman (*Depth*), kecepatan (*velocity*), dan tinggi elevasi muka air (WSE).
- Gambarkan centerline terowongan menggunakan RAS Mapper pilih tab “Profile Line” pada panel navigasi bagian bawah lalu pilih “Draw Measure Line”.
- Setelah digambarkan pada peta, *export* garis yang sudah dibuat menjadi *shape file*.
- Untuk mempermudah penggambaran, tambahkan *layer centerline* terowongan ke dalam peta dengan cara klik kanan pada “Map Layers” lalu pilih “Map Data Layers” kemudian pilih “Add Existing Layer” pilih *file shape* yang sudah dibuat lalu klik “Open”.
- Kembali ke jendela “Geometry Editor” untuk menambahkan konektor “SA/2D Area Connection” lalu gambarkan struktur koneksi yang berpotongan dengan *centerline tunnel*.
- Rubah ukuran *cell* sepanjang struktur koneksi dengan cara klik kanan pada garis konektor dan pilih “Edit Internal Connection” dan tetapkan ukuran *cell*, lalu pilih “Enforce Internal Connection as Breakline”.
- Gambarkan struktur koneksi dengan cara klik pada garis konektor dan pilih “Edit Connection” maka akan muncul jendela “Connection Data Editor”.
- Tambahkan struktur *weir* sederhana sebagai konektor untuk terowongan, tutup jendela “Connection Editor” dan simpan geometri.
- Untuk menambahkan centerline terowongan ke struktur konektor, pilih menu “GIS Tools” lalu pilih “Culvert Centerlines” lalu “Import Culvert Centerline”.
- Buka kembali jendela “Connection Data Editor” lalu pilih “Culvert” maka akan muncul jendela “Culvert Data Editor” masukan data

diameter, koefisien kontraksi (*entrance loss coeff*), angka Manning sesuai material terowongan, dan elevasi hulu dan hilir terowongan. Setelah itu tutup dan simpan geometri.

- Selesai.

### 3.5. Prosedur Penelitian



Gambar 3. 3 Prosedur penelitian