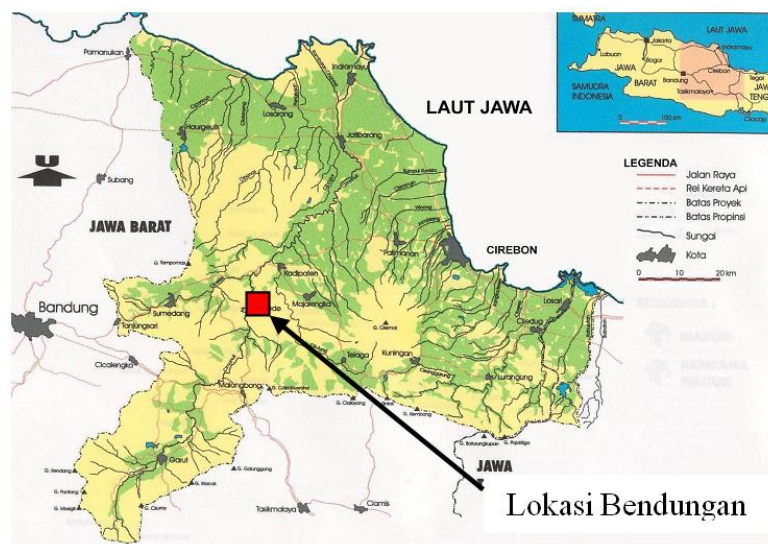


## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Pada penelitian ini lokasi yang dijadikan tempat penelitian yaitu pada Proyek Bendungan Jatigede yang direncanakan dibangun pada sungai Cimanuk sekitar 25 km di hulu Bendung Rentang di Dusun Jatigede Desa Cienjing, Kec. Jatigede, Kab. Sumedang Provinsi Jawa Barat sekitar 15 km dari Jalan Arteri Cirebon-Sumedang sekitar 75 km dari kota Cirebon.



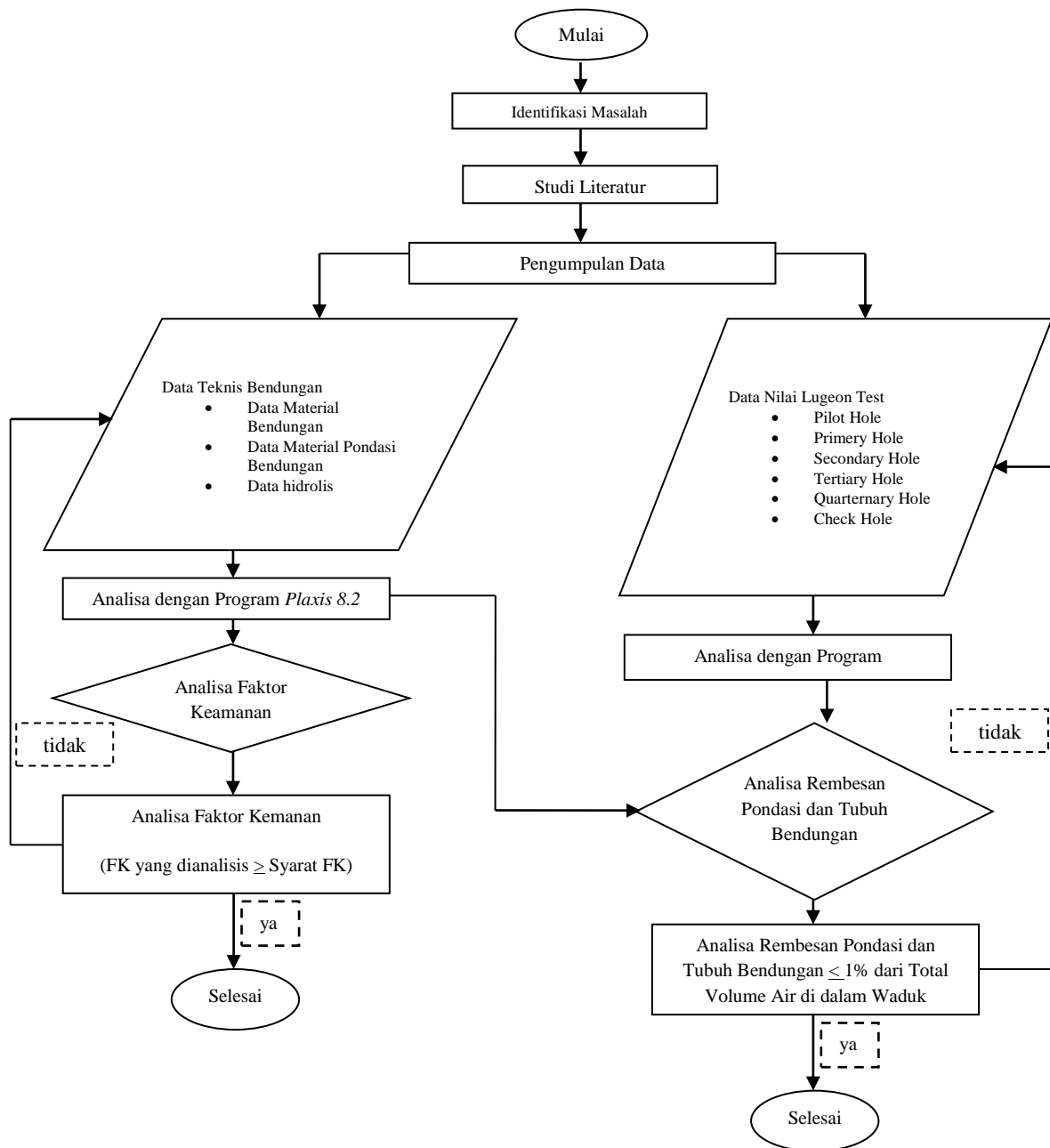
**Gambar 3.1**

Peta Lokasi Bendungan Jatigede

(Sumber : Konsultan Pekerjaan Umum)

Lokasi pengelasan *grouting* dilaksanakan pada *Main Dam* Block GL-24 ~ Block GL-26 (Sta. 1+080.33 – Sta. 1+132.98) tepatnya pada bagian *riverbed* (palung sungai). Pondasi Bendungan Jatigede pada bagian *riverbed* merupakan bagian pondasi yang akan menerima beban terbesar dari seluruh gaya vertikal maupun gaya horizontal yang bekerja. Bagian *riverbed* ini memiliki volume timbunan yang paling besar dan memiliki luasan terbesar beban air waduk, maka dari itu akan dilakukan analisis rembesan yang difokuskan dibagian *riverbed*.

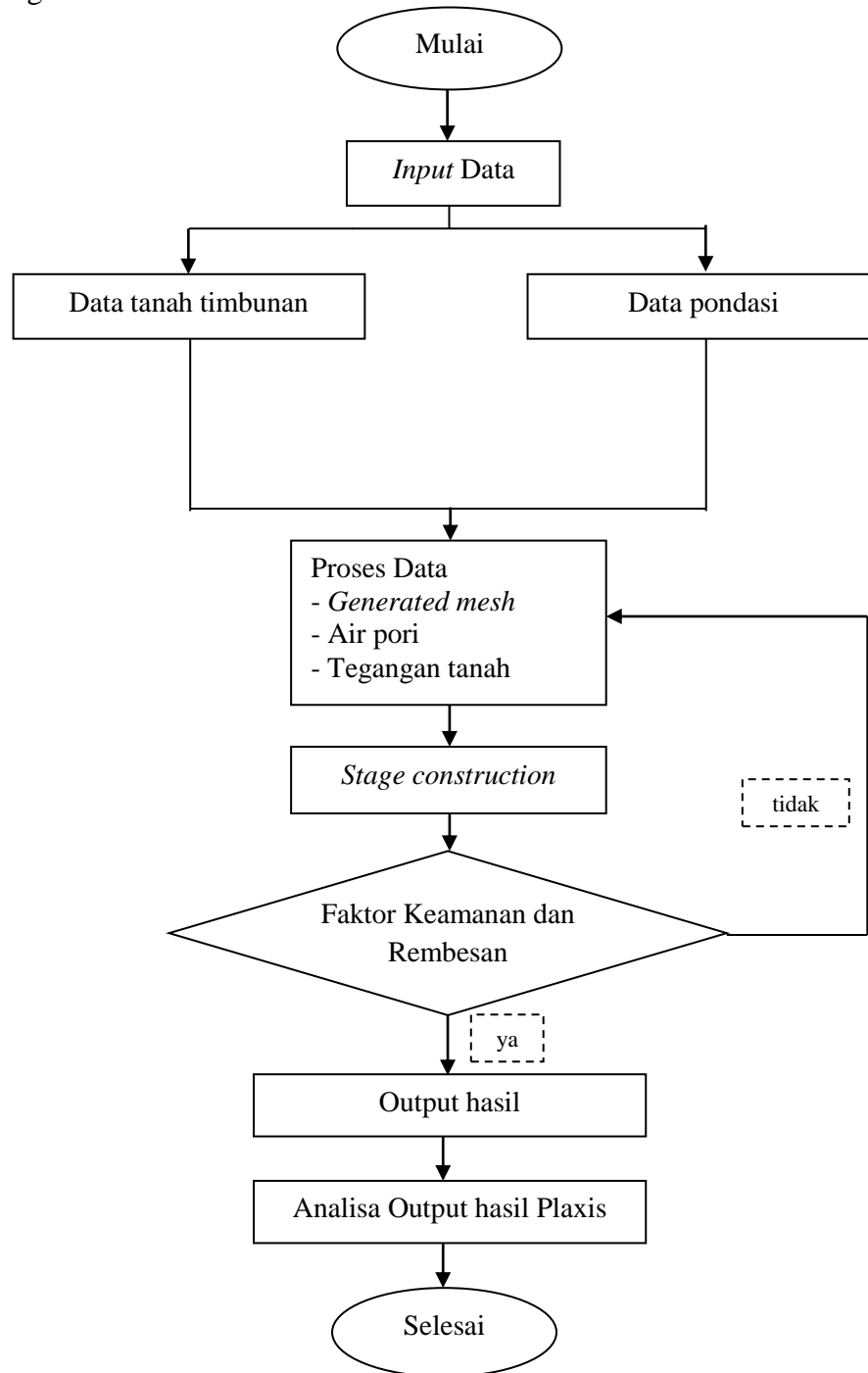
### 3.2 Desain Penelitian



**Gambar 3.2**

Alur Rencana Penelitian

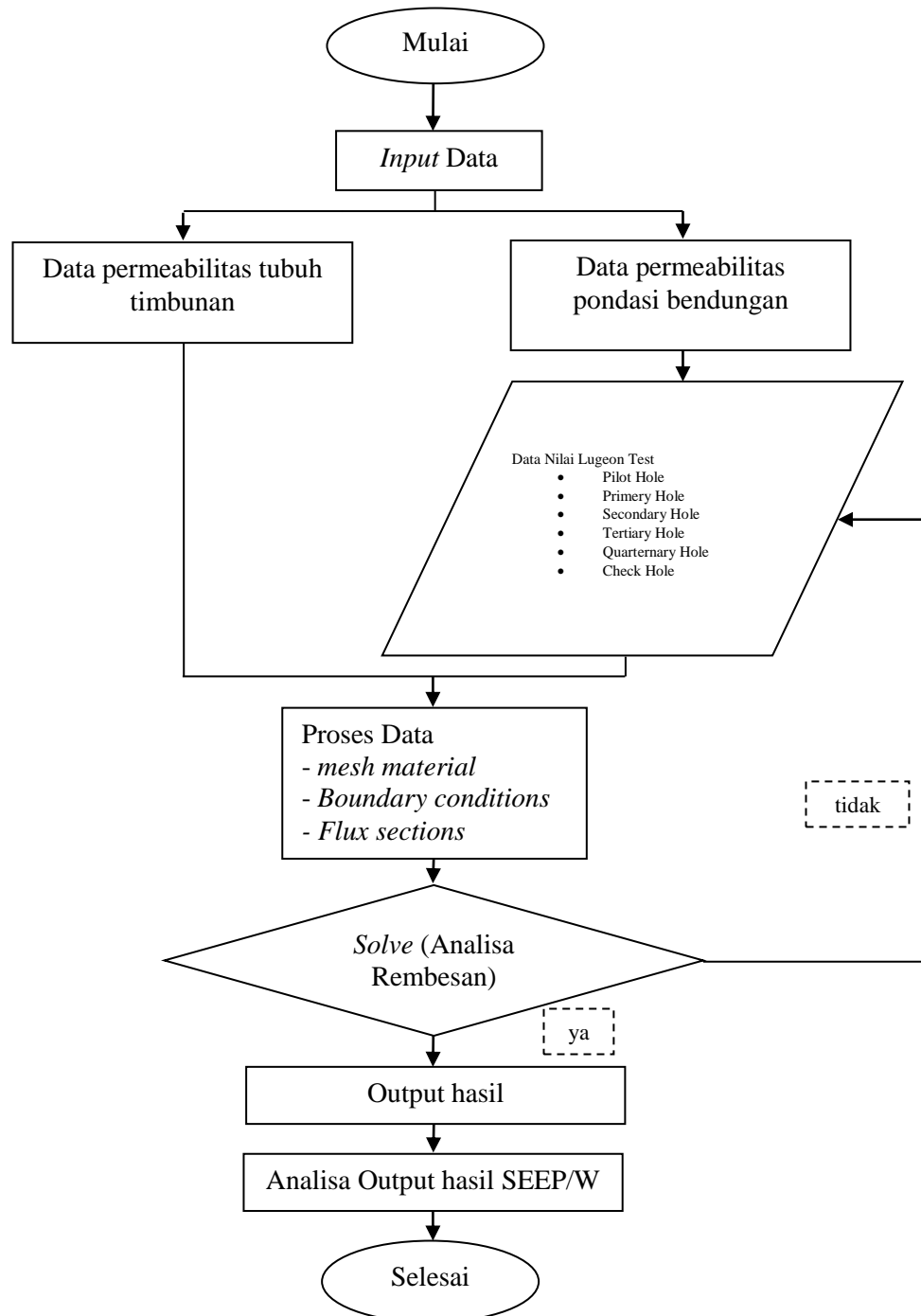
Langkah-langkah dalam metodologi program Plaxis 8.2, digambarkan dalam diagram alir berikut:



**Gambar 3.3**

Diagram Alir Program Plaxis 8.2

Langkah-langkah dalam metodologi pada SEEP/W, digambarkan dalam diagram alir berikut:



**Gambar 3.4**

Diagram Alir Program SEEP/W

### 3.3 Identifikasi Variabel

Variabel penelitian yang dipilih mempunyai pengaruh signifikan terhadap masalah yang akan dianalisis. Variabel yang akan digunakan dibedakan dalam dua kategori, yaitu:

- Variabel bebas (*independent variable*)
  1. Koefisien permeabilitas material pondasi bendungan yang akan menentukan besarnya rembesan pada pondasi bendungan.
- Variabel tak bebas (*dependent variable*)
  1. Berat sendiri dari timbunan yang akan menjadi salah satu beban vertikal yang akan dipikul oleh pondasi bendungan.
  2. Luasan tampungan serta data hidrolis bendungan yang nantinya menjadi parameter gaya horizontal dari Waduk Bendungan Jatigede.

### 3.4 Studi Literatur

Studi literatur diperlukan sebagai referensi untuk mendukung penelitian ini sehingga tujuan penyusunan dari pengerjaan penelitian ini dapat dicapai. Penulis menggunakan beberapa buku pedoman tentang perencanaan bendungan urugan, *grouting* untuk bendungan.

### 3.5 Pengumpulan Data

Dalam penelitian mengenai Analisa Keamanan Struktur Tubuh Bendungan Jatigede dibutuhkan beberapa data yang diperlukan untuk menganalisa faktor keamanan dan rembesan pada pondasi dan tubuh bendungan. Berikut adalah data-data yang diperlukan dalam analisa ini.

1. Data Material Timbunan
2. Data Hidrolis Bendungan
3. Data Material Pondasi Bendungan
4. Nilai Lugeon

Data-data di atas didapatkan dari pihak Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Direktorat Sungai, Danau dan Waduk.

### 3.6 Analisis Data

Setelah data-data yang dibutuhkan telah didapatkan, maka langkah selanjutnya adalah mengelompokkan data sesuai dengan kebutuhan. Hasil yang diharapkan adalah tersusunnya data yang disajikan secara sistematis dan siap untuk dianalisis.

Kegiatan analisa data ini merupakan penilaian terhadap berbagai keadaan yang dilakukan berdasarkan peraturan-peraturan yang berlaku dan relevan dengan metode serta teknis analisa studi yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Analisa dilakukan dalam dua tahap, yaitu pada tahap pertama akan dilakukan kegiatan analisa faktor keamanan pada pondasi dan tubuh bendungan dalam keadaan setelah dilakukan pekerjaan *grouting* dan tahap kedua akan dilakukan analisa rembesan terhadap pondasi dan tubuh bendungan dalam keadaan sebelum dan setelah dilakukan pekerjaan *grouting*. Kegiatan analisa pada tahap pertama adalah sebagai berikut:

- Membuat pemodelan bendungan dengan menggunakan program Plaxis 8.2 dengan memasukkan data-data yang dibutuhkan. Data yang dimasukkan dalam pemodelan bendungan adalah data hidrolis bendungan, data material timbunan, dan data material batuan. Pengelompokkan nilai Lugeon berdasarkan tahapan *grouting*, nilai Lugeon ini yang nantinya akan dijadikan sebagai parameter permeabilitas batuan. Setelah data-data yang dibutuhkan telah dimasukkan, maka dilakukan analisis menggunakan program Plaxis 8.2. Salah satunya yaitu melihat faktor keamanan dan besarnya rembesan yang melalui tubuh dan pondasi bendungan.

Berikut ini adalah skenario muka air waduk yang akan dimodelkan dalam analisis faktor keamanan dengan program Plaxis8.2:

**Skenario 1:** Skenario ini mendasarkan pada kondisi dimana muka air waduk naik hingga elevasi +202 meter.

**Skenario 2:** Skenario ini mendasarkan pada kondisi dimana muka air waduk naik hingga elevasi +242 meter (*intermediate condition*).

**Skenario 3:** Skenario ini mendasarkan pada kondisi dimana muka air waduk naik hingga elevasi +260 meter.

**Skenario 4:** Skenario ini mendasarkan pada kondisi dimana muka air waduk naik hingga elevasi +262 meter.

**Skenario 5:** Skenario ini mendasarkan pada kondisi terjadi gempa sebesar 0.5g.

**Skenario 6:** Skenario ini mendasarkan pada kondisi dimana muka air waduk turun hingga elevasi +204 meter. Dalam pemanfaatan *software* Plaxis 8.2 ini dapat diskenariokan terjadinya kehilangan muka air di bagian hulu dalam waktu yang cukup singkat. Dalam skenario ini, air akan surut hingga elevasi +204 meter di bagian hulu. Skenario ini dibuat untuk mengetahui perilaku tubuh bendungan dengan keadaan tekanan air yang berbeda. Nilai rembesan yang akan dianalisa yaitu pada saat muka air waduk berapa pada elevasi +262 meter.

Sebelum dilakukan analisa tahap kedua akan dilakukan pengelompokkan data sebagai berikut:

A. Pengelompokkan nilai Lugeon berdasarkan tahap-tahap *grouting*, ada 6 tahapan yang harus dikelompokkan. Berikut adalah tahapan pekerjaan *grouting*:

1. *Pilot hole*
2. *Primery hole*
3. *Secondary hole*
4. *Tertiary hole*
5. *Quarternary hole*
6. *Check hole*

Tahapan-tahapan diatas harus dikelompokkan karena setiap tahapan memiliki nilai Lugeon yang berbeda-beda.

B. Setelah mendapatkan nilai Lugeon maka akan dilakukan perhitungan koefisien permeabilitas . Untuk mendapatkan koefisien permeabilitas dari nilai Lugeon, maka dibutuhkan data-data sebagai berikut:

- nilai Lugeon *test*
- banyaknya air yang masuk dalam lubang *grouting*
- panjang lubang bor yang diuji
- radius lubang bor yang diuji
- tinggi tekanan air.

Kegiatan analisa pada tahap kedua adalah sebagai berikut:

- Membuat pemodelan bendungan dengan menggunakan SEEP/W dengan memasukkan data permeabilitas material batuan pondasi dan permeabilitas tubuh bendungan sesuai tahapan *grouting*, dari mulai *pilot hole* sampai *check hole*.

Setelah data tersebut dimasukkan, maka dilakukan analisis rembesan dengan program SEEP/W. Pada analisa ini, muka air waduk air waduk akan diskenariokan dalam keadaan muka air maksimum dimana muka air waduk berada pada elevasi +262 meter.

Data *grouting* yang didapatkan dari lapangan akan dianalisis efektifitas terhadap pekerjaan *grouting* itu sendiri dan efektifitas terhadap kemampuan mengurangi debit rembesan akibat *grouting*. Akan dilakukan juga analisis penurunan tubuh dan pondasi bendungan ketika tahap konstruksi dan tahap pengoperasian bendungan.