

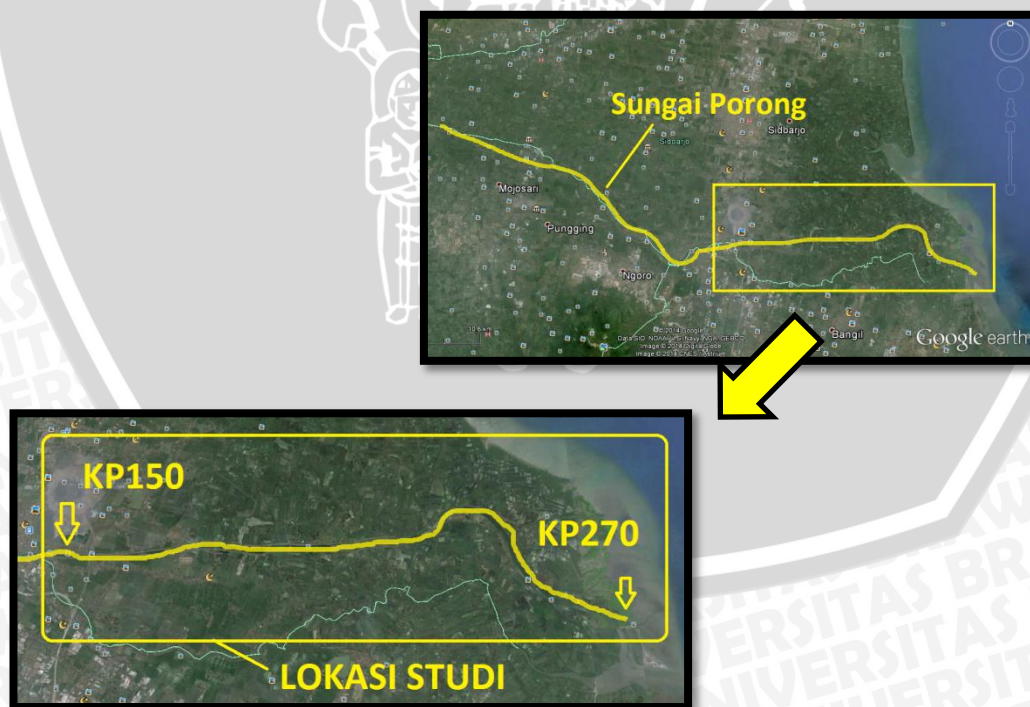
### BAB III

#### METODOLOGI PENELITIAN

##### 3.1. Lokasi Daerah Studi

Studi ini dilakukan pada wilayah Kali Porong yang merupakan sungai banjir kanal (*floodway*) Kali Brantas yang berhulu di Kota Mojokerto dengan bendungnya yaitu Bendung Lengkong Baru, mengalir ke arah timur dan bermuara di Selat Madura. Nama Porong diambil dari nama sebuah kecamatan yang terletak di ujung selatan Kabupaten Sidoarjo. Kali Porong mempunyai dua anak sungai yaitu Kali Sadar dengan Daerah Aliran Sungai (DAS) seluas 406,70 km<sup>2</sup> yang bermuara di lokasi KP100 di Desa Krembung, dan Kali Kambing dengan Daerah Aliran Sungai (DAS) seluas 196,60 km<sup>2</sup> yang bermuara di lokasi KP148 di Desa Carat.

Secara geografis, Kali Porong terletak antara 112,5<sup>o</sup> BT – 112,9<sup>o</sup> BT dan 7,3<sup>o</sup> LS - 5<sup>o</sup> LS. Sungai ini juga merupakan batas Kabupaten Sidoarjo dan Kabupaten Pasuruan.



Gambar 3.1. Peta Lokasi Studi

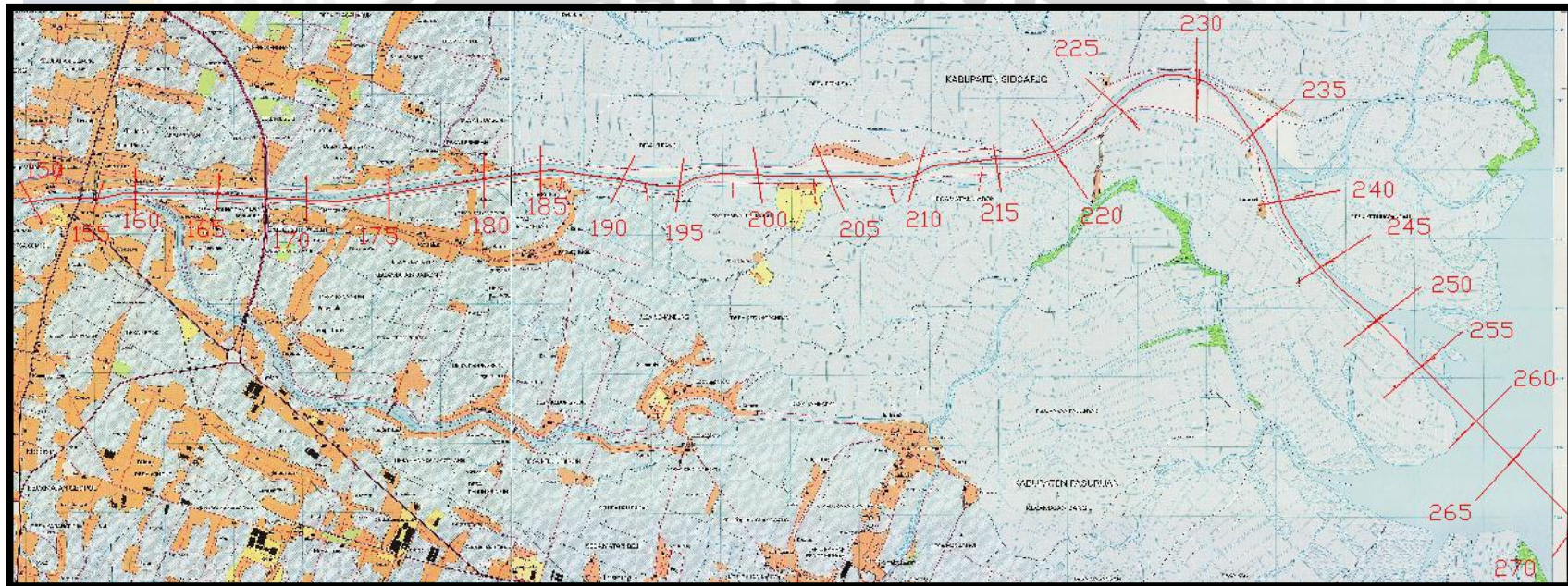
(sumber: *Google Earth*, diakses pada tanggal 19 November 2014)

Pada kajian ini dilakukan analisa pada Kali Porong mulai dari patok KP150 sampai KP270. Patok KP150 berlokasi di dekat stasiun AWLR Porong sedangkan KP270 berlokasi di muara Selat Madura. Panjang sungai mulai KP150 sampai KP270  $\pm$  23 km dengan lebar sungai rata-rata  $\pm$  250 m, kemiringan dasar rencana 1:3500 dan kondisi kekasaran Manning sebesar 0,02.

**Tabel 3.1. Rekapitulasi Lokasi Administrasi Patok**

Patok	x	y	Lokasi Administrasi
270	707174.9419	9161271.7160	Selat Madura
265	706248.0530	9162022.2373	Selat Madura
260	705874.9971	9162656.7904	Selat Madura
255	705127.7050	9163348.4664	Kedungpandan
250	704580.5816	9163987.7397	Kedungpandan
245	703772.3211	9164639.9460	Kedungpandan
240	703227.5097	9165508.2701	Pandansari
235	702865.8417	9166391.6535	Tegalsari
230	702129.7806	9167112.5612	Tegalsari
225	701038.8767	9166785.6087	Tanjungsari
220	700234.8162	9166174.8589	Tlocor
215	699299.9795	9166056.4970	Jabon
210	698415.7244	9165860.7702	Jabon
205	697258.6413	9165837.0708	Kedungpandan
200	696313.6221	9165853.2930	Tambak kalisogo
195	695272.4070	9165722.6219	Bangunrejo
190	694514.0445	9165793.3119	Bangunrejo
185	693433.4901	9165897.6602	Tambak kalisogo
180	692683.8826	9165796.6842	Balongtani
175	691426.5592	9165608.5262	Karangpakis
170	690330.7606	9165532.0760	Karangpakis
165	689161.1525	9165599.1484	Kedungcangkring
160	688067.4165	9165611.0428	Pejarakan Lor
155	687568.2442	9165557.3231	Gempol
150	6686690.9636	9165500.0807	Sawahan

(sumber: Hasil Analisa Peta RBI)



**Gambar 3.2. Lokasi Patok Kali Porong**  
(sumber: Hasil Analisa Peta RBI)

### 3.2. Kondisi Daerah Studi

#### 3.2.1. Kondisi Hidrologi

Kondisi hidrologi suatu wilayah ditentukan oleh beberapa faktor antara lain keadaan topografi, jenis tanah, dan keadaan iklim. Ditambah dengan bentuk kondisi topografi muara yang merupakan daerah rawa, sehingga memberikan indikasi terjadinya pengaruh pasang surut pada daerah tersebut.

Berdasarkan Stasiun Klimatologi dan Geofisika Juanda Surabaya di daerah studi diketahui bahwa rata-rata temperatur udara mencapai 22 - 33<sup>0</sup> C, curah hujan hingga 1,355 mm/tahun, kelembaban udara mencapai 51 – 91 %, dan kecepatan angin rata-ratanya 35 km/jam.

#### 3.2.2. Kondisi Topografi

Topografi daerah Porong dan sekitarnya merupakan daerah rawa yang berair sepanjang tahun. Daerah ini termasuk dalam kawasan dataran rendah Jawa Timur Bagian Utara. Tinggi permukaan tanah hampir sama dengan tinggi permukaan air laut rata-rata dengan beda elevasi 1 – 1,5 meter, sehingga pada saat air pasang datang, permukaan air sungai dan ait tambak ikut bertambah tinggi. Kondisi topografi yang landai dan bahkan bibir pantai lebih rendah dari permukaan air pasang, menyebabkan pergerakan air sungai pada saat pasang lebih lambat bahkan cenderung bergerak ke darat mengisi daerah pertambakan, persawahan dan pertanian. Gerak yang lambat tersebut disebabkan perbedaan elevasi antara permukaan dataran rawa dan morfologi perairan pantai hampir sama, sehingga memudahkan arus pasang mendorong kembali material ke darat. Bahkan pada saat pasang tertinggi (*slack maximum*), air laut bergerak ke arah darat hingga ke daerah kaki perbukitan (*backshore*), lalu memasuki percabangan sungai dan selanjutnya akan memasuki tambak-tambak penduduk yang ada di sekitar percabangan sungai.

Kondisi saat ini memperlihatkan bahwa, aliran lumpur di sekitar daerah sembutan bergerak ke sefala arah karena topografi yang hampir datar. Topografi daerah Porong yang merupakan dataran rendah tersebut akan mengakibatkan aliran lumpur yang masuk ke sungai dan tambak-tambak bergerak lebih lambat. Namun karena jumlahnya sudah besar maka pergerakan ke samping bila tanggul bobol akan lebih besar. Pergerakan ke laut akan termakan waktu yang lama,

demikian pula dengan penempatan menggunakan pipa memerlukan tekanan yang lebih besar agar lumpur dapat bergerak lebih cepat sejalan dengan bertambahnya volume di waduk penampung sekitar daerah semburan.

### 3.2.3. Kondisi Geologi

Secara geologi daerah Sidoarjo terdapat lapisan-lapisan batuan sedimen yang cukup tebal, terdiri dari endapan delta dari sistem sedimentasi cekungan busur belakang (*backarc basin*). Pada umumnya terdapatnya sedimen pada sistem sedimentasi ini kaya akan kandungan hidrokarbon, sehingga mempunyai potensi dan prospek sumber daya minyak dan gas bumi.

Batuan di daerah Sidoarjo disusun oleh lapisan batuan sedimen yang terdiri dari batu, lanau, batu lempung, batu serpih, batu pasir dan batu gamping. Umur batuan sedimen tersebut berkisar antara Miosen Awal hingga Resen. Batuan-batuan ini diendapkan di dalam 'eliosional basin', yaitu cekungan yang sangat dalam dimana formasi-formasi batuan sedimen diendapkan secara tepat (*high sedimentation rate*) dan tertekan secara kuat, sehingga membentuk formasi-formasi batuan bertekanan tinggi (*over pressured rock formations*). Tidak heran dalam cekungan endapan seperti ini muncul struktur-struktur diapir.

### 3.3. Data-data yang Diperlukan

Dalam penyusunan studi ini diperlukan data-data yang mendukung baik itu data primer maupun data sekunder. Yang dimaksud data sekunder adalah data yang bersumber dari instansi-instansi yang terkait dan pernah dilakukan pengukuran, sedangkan data primer diperoleh berdasarkan pengukuran langsung di lapangan. Secara umum data yang diperlukan dalam studi ini adalah:

#### a. Data Debit

Data debit kali Porong digunakan untuk analisa karakteristik banjir/debit yang terjadi.

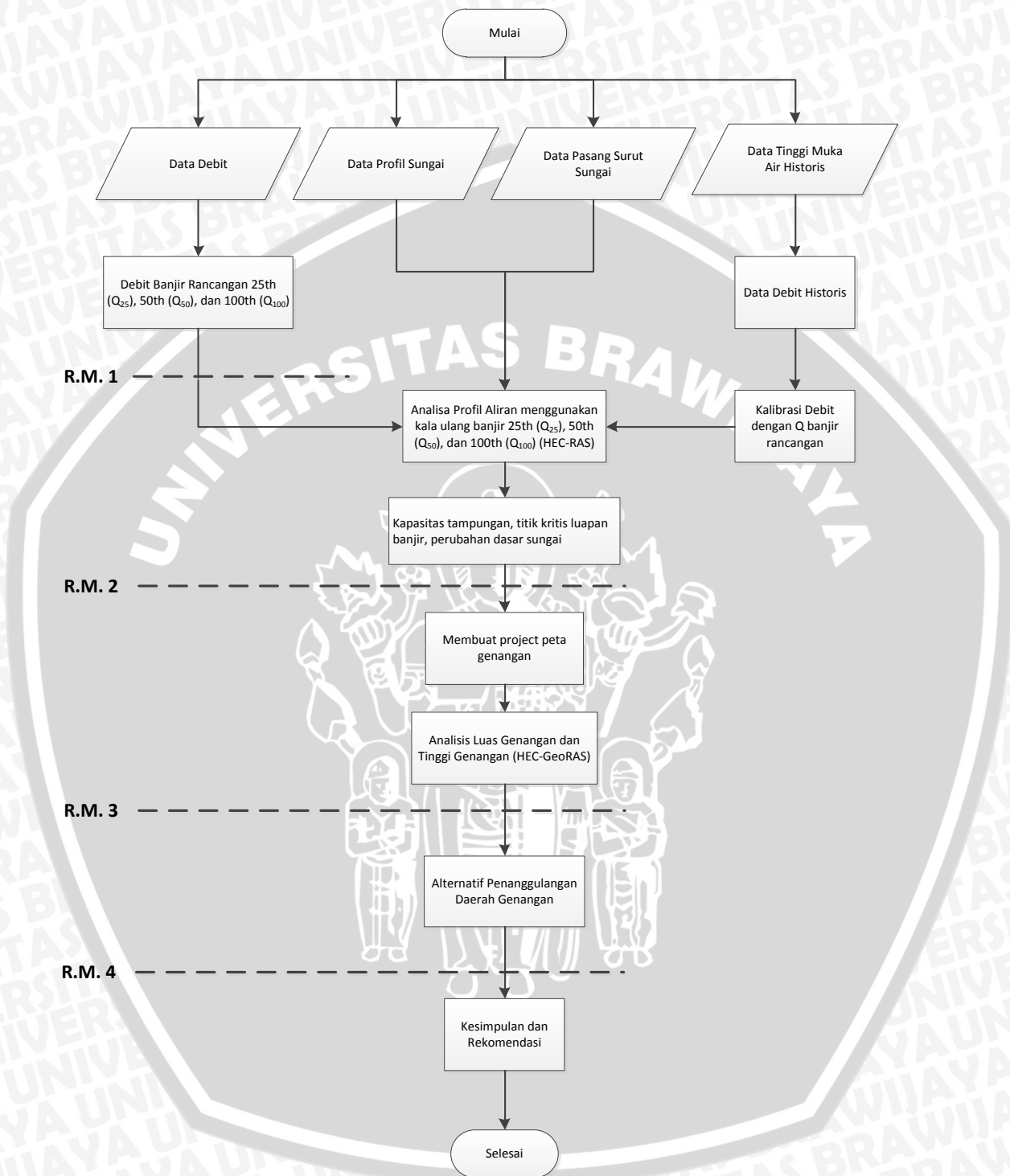
#### b. Data Pengukuran Penampang Sungai

Data penampang memanjang dan melintang sungai yang digunakan untuk analisa pengaliran debit di sungai dengan menggunakan paket program HEC-RAS v.4.1. dan HEC-GeoRAS v.3.1.

### 3.4. Sistematika Pengerjaan Skripsi

Secara garis besar tahapan penyelesaian studi ini adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung data debit menggunakan metode analisa frekwensi dengan distribusi Log Pearson III untuk mengetahui debit banjir rancangan dengan kala ulang 25 tahun ( $Q_{25}$ ), 50 tahun ( $Q_{50}$ ), dan 100 tahun ( $Q_{100}$ ) yang terjadi di Sungai Porong.
- b. Input data debit banjir rancangan, data *cross section*, data *long section* pada program HEC-RAS 4.1
- c. Menganalisa profil aliran sungai dengan bantuan program HEC-RAS 4.1. Dari program ini dapat diketahui kapasitas tampungan sungai, titik kritis tempat terjadi luapan banjir, luas permukaan luapan banjir dengan debit andalan yang telah ditentukan, dan perubahan dasar sungai yang mengakibatkan banjir.
- d. Impor data HEC-RAS 4.1 ke HEC-GeoRAS 3.1
- e. Analisis luas genangan dan tinggi genangan dengan debit banjir rancangan menggunakan program HEC-GeoRAS 3.1 yang akan menghasilkan pemetaan dataran banjir.
- f. Menganalisa alternatif penanggulangan terhadap dataran banjir yang telah dikembangkan dengan HEC-GeoRAS 3.1.
- g. Memberikan kesimpulan dan rekomendasi terhadap hasil studi yang telah dilakukan.
- h. Selesai



Gambar 3.3. Diagram Alur Pengerjaan Skripsi

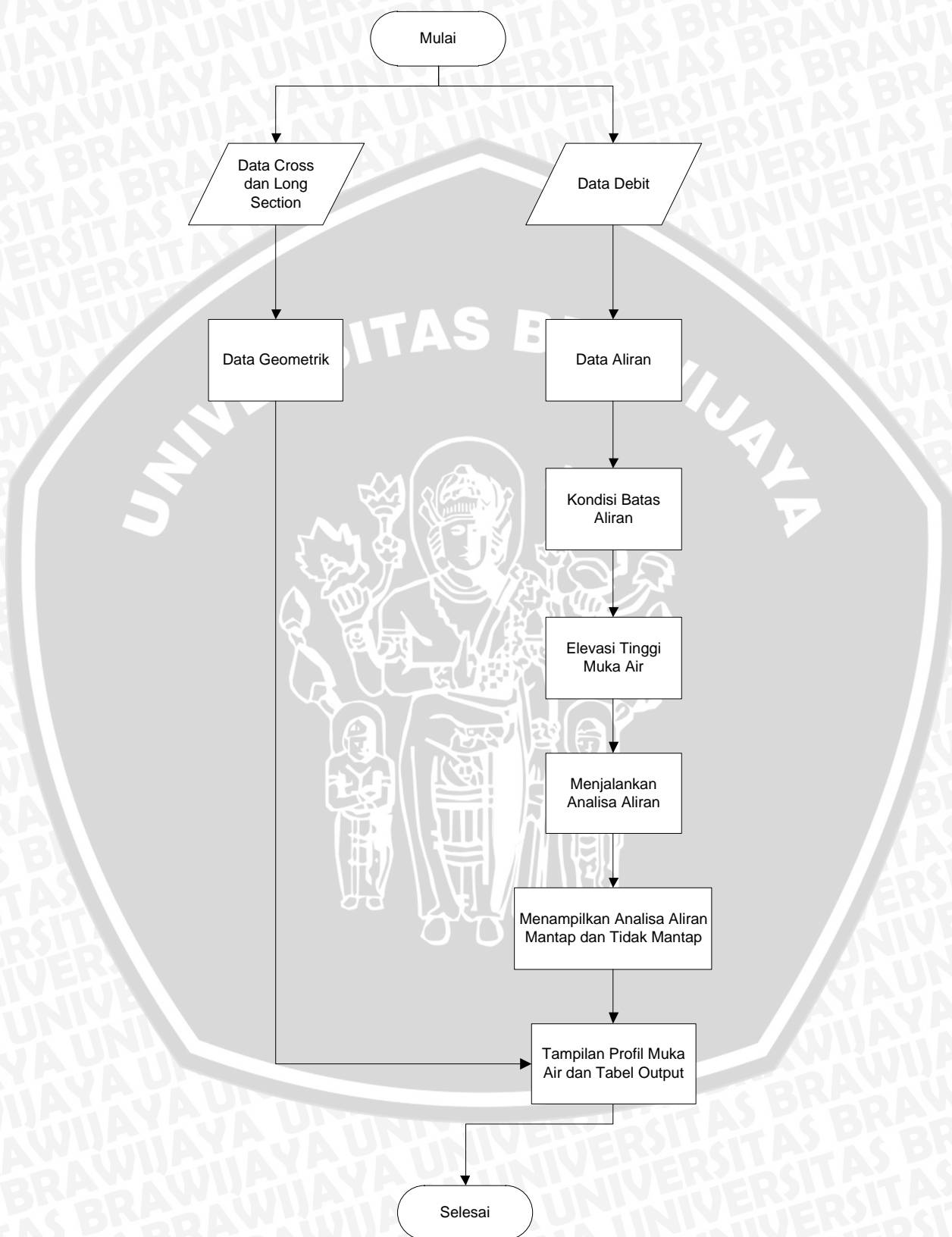
### 3.5. Sistematika Penggunaan Aplikasi HEC-RAS v.4.1.

Secara garis besar tahapan pengerjaan HEC-RAS adalah sebagai berikut:

- a. *Input* data potongan memanjang dan melintang sungai pada menu *geometric data*.
- b. Masuk pada menu *Steady* atau *Unsteady Flow Data*, *input* data batas hulu dan batas hilir pada *Boundary Conditions*.
- c. Perhitungan hidraulika dilakukan dengan *running* HEC-RAS pada menu *Steady* atau *Unsteady Flow Analysis* dan tunggu beberapa saat hingga HEC-RAS selesai melakukan *running*.
- d. Setelah proses perhitungan hidraulika selesai, hasilnya dapat ditampilkan pada menu *View Cross Sections* untuk profil muka air di salah satu tampang lintang dan menu *View Water Surface Profiles* untuk profil muka air di sepanjang alur.
- e. Untuk menampilkan hasil secara keseluruhan menggunakan menu *View Detailed Output Tables*.
- f. Selesai.





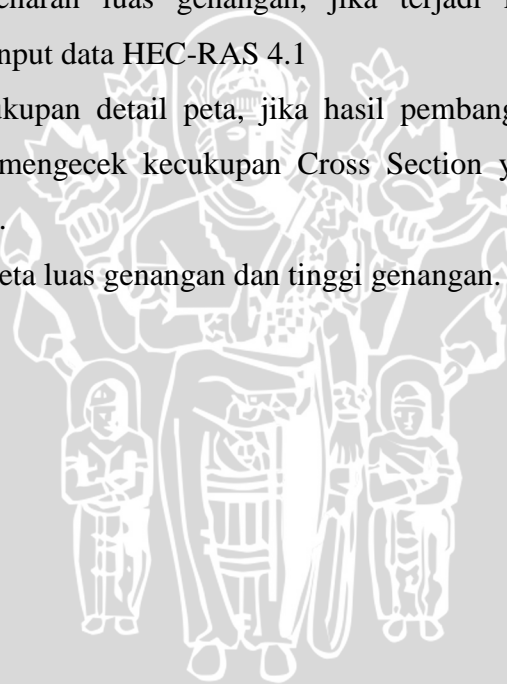


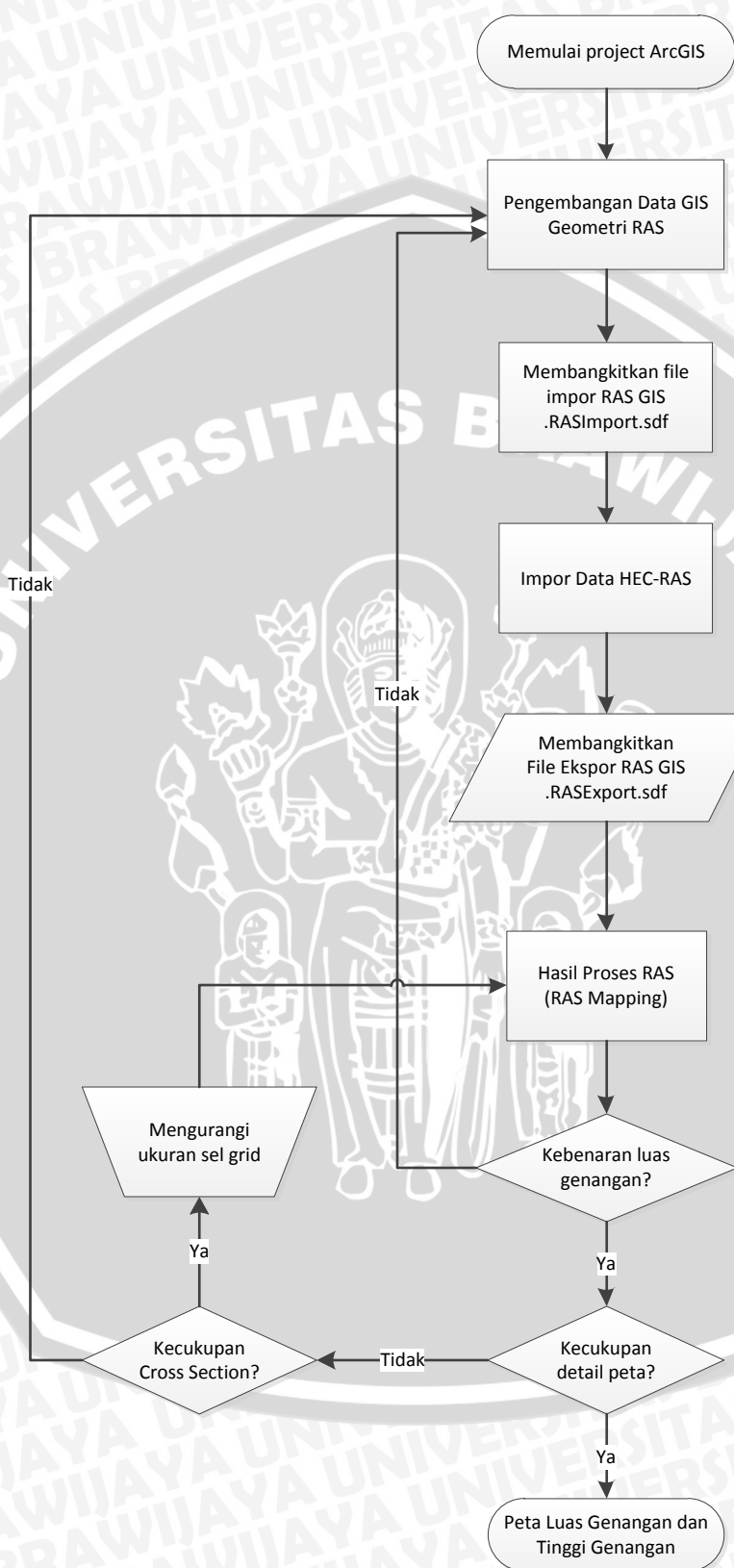
Gambar 3.4. Diagram Alur Penggunaan Aplikasi HEC-RAS v.4.1.

### 3.6. Sistematika Penggunaan Aplikasi HEC-GeoRAS v.3.1.

Secara garis besar tahapan pengerjaan HEC-GeoRAS adalah sebagai berikut:

- a. Memulai aplikasi HEC-GeoRAS 3.1
- b. Mengembangkan data GIS geometri RAS yang didalamnya termuat pembuatan garis aliran, potongan melintang, dan Layer RAS (opsional).
- c. Membangkitkan file impor RAS GIS yaitu .RASImport.sdf (opsional).
- d. Mengimpor data HEC-RAS 4.1. yang sebelumnya telah dibuat.
- e. Membangkitkan file Ekspor RAS GIS yaitu .RASExport.sdf.
- f. Pembuatan peta analisis luas genangan atau RAS Mapping.
- g. Mengecek kebenaran luas genangan, jika terjadi kesalahan kembali menuju proses input data HEC-RAS 4.1
- h. Mengecek kecukupan detail peta, jika hasil pembangkitan peta kurang maka kembali mengecek kecukupan Cross Section yang telah diimpor pada HEC-RAS.
- i. Menghasilkan peta luas genangan dan tinggi genangan.
- j. Selesai.





Gambar 3.5. Diagram Alur Penggunaan Aplikasi HEC-GeoRAS v.3.1.

