

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi Daerah Studi

Studi dilakukan pada wilayah sungai Kali Porong yang merupakan kanal banjir (*floodway*) Kali Brantas yang berhulu di Kota Mojokerto (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 km² yang bermuara di lokasi KP100 di Desa Krembung, dan Kali Kambing dengan daerah aliran sungai (DAS) seluas 196,60 km² yang bermuara di lokasi KP148 di Desa Carat.

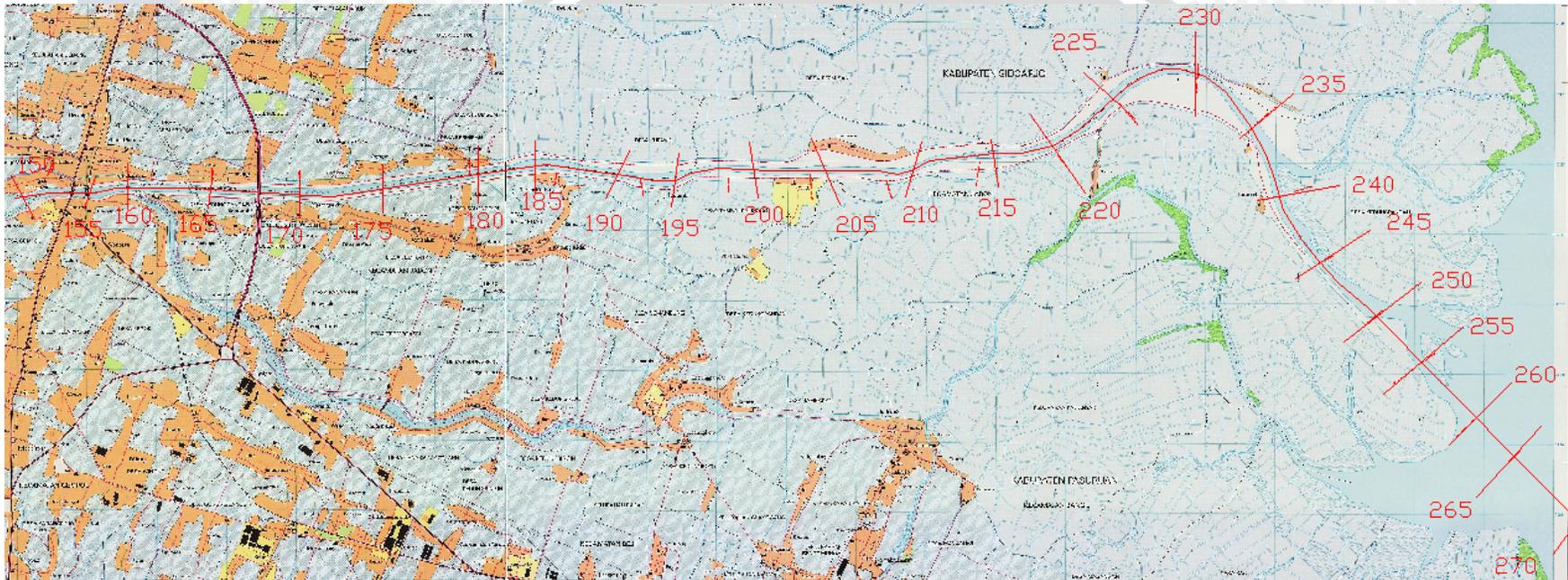
Secara geografis, Kali Porong terletak antara 112,5° BT – 112,9° BT dan 7,3° LS – 7,5° LS. Sungai ini juga merupakan batas Kabupaten Sidoarjo dan Kabupaten Pasuruan.



Gambar 3.1. Peta Lokasi Studi

Sumber: *Google Satellite 2013*, diakses pada tanggal 22 Juli 2013

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 dari 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 .



Gambar 3.2. Lokasi Patok Kali Porong
Sumber: Hasil Analisa Peta RBI

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 | 686690,9636 | 9165500,0807 | Sawahan |

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 °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 Wilayah Terdampak Luapan Lumpur Lapindo

Kecamatan Porong tempat terjadinya semburan lumpur terletak di bagian selatan Kabupaten Sidoarjo dan berbatasan dengan Kecamatan Gempol. Lokasi ini merupakan

kawasan pemukiman, dan dekat dengan kawasan industri. Di lokasi semburan juga terdapat berbagai infrastruktur vital seperti jalan tol Surabaya – Gempol, jalan raya Surabaya – Malang dan pantura serta jalur kereta api Surabaya – Malang dan Surabaya – Banyuwangi.

3.2.3. 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 air 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 mangisi 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 semburan bergerak ke segala 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 memakan 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.

3.2.4. 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 cepat (*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 Sedimen:

- data sedimen dasar sungai berupa gradasi butiran lumpur hasil analisa saringan
- data lumpur berupa volume buangan lumpur untuk mengetahui profil aliran dan perubahan pada dasar sungai

Data sedimen digunakan untuk analisa muatan sedimen dalam aliran di Kali Porong dengan menggunakan program HEC-RAS

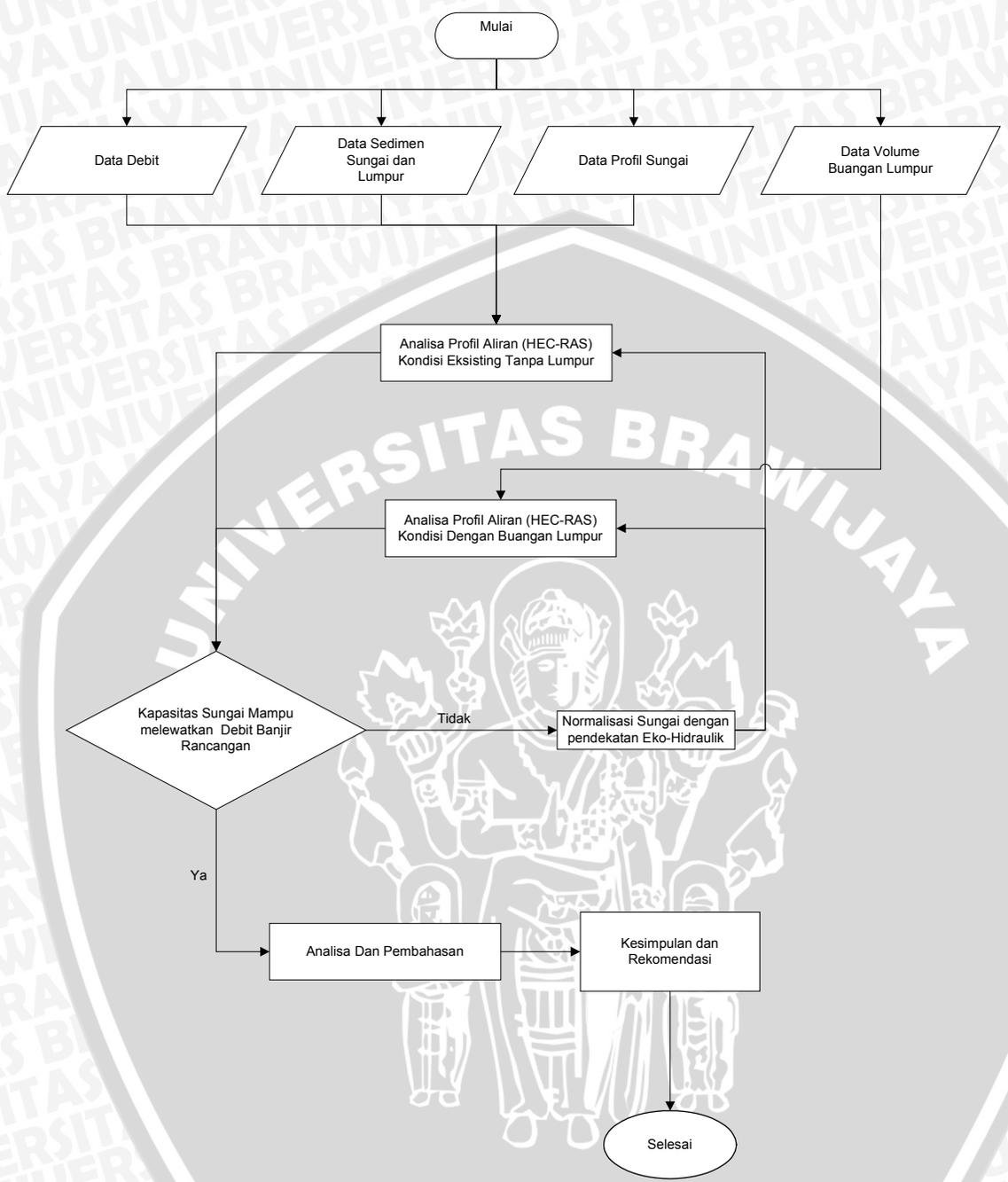
c. Data Pengukuran Penampang Sungai

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

3.4. Sistematika Pengerjaan Skripsi

Secara garis besar tahapan penyelesaian skripsi adalah sebagai berikut:

1. Menghitung data debit menggunakan metode *flow characteristic* untuk mengetahui debit dengan peluang terjadi sebesar 26%, 50%, 75% dan 97% yang terjadi di Sungai Porong.
2. Input data debit andalan, data *cross* dan *long section* serta sedimen pada program HEC-RAS 4.1.
3. Menganalisa profil aliran sungai dengan bantuan program HEC-RAS 4.1. Dari program ini dapat diketahui kapasitas tampungan sungai, titik-titik kritis tempat terjadi luapan, dan perubahan dasar sungai yang mengakibatkan banjir.
4. Merencanakan perbaikan dimensi dan bangunan pengendali banjir dengan pendekatan konsep Eko-Hidrolik, seperti tanggul dan lainnya.
5. Menganalisa profil aliran dan dasar sungai dengan bantuan program HEC-RAS 4.1 setelah dilakukan upaya penanganan.
6. Menghitung stabilitas tanggul, serta perhitungan stabilitas lereng menggunakan bantuan program *Geoslope Student Version*.
7. Memberikan pembahasan dan kesimpulan dari hasil perhitungan dan analisa.
8. Selesai.

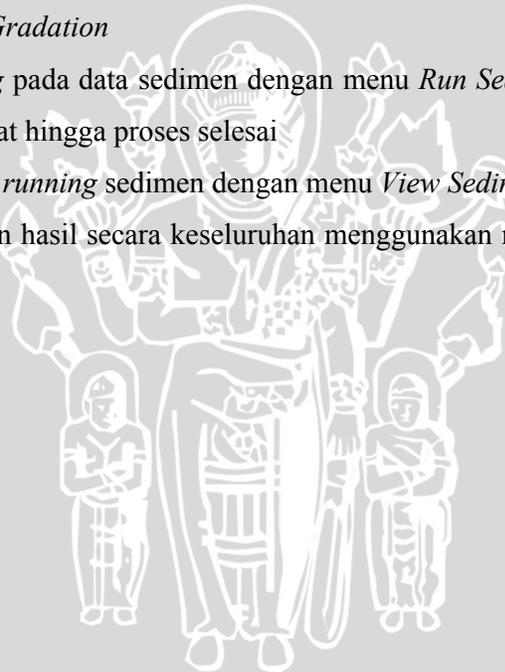


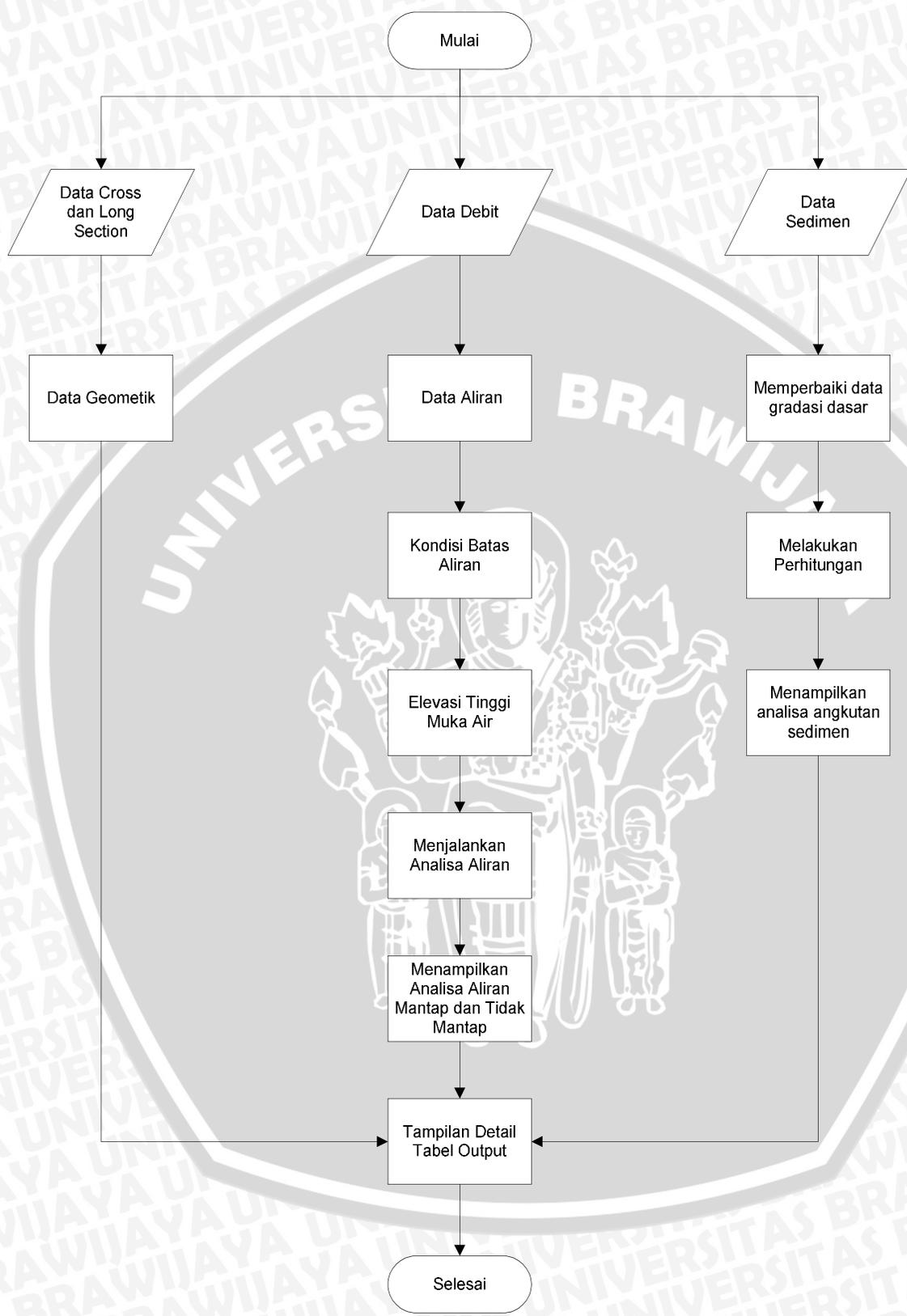
Gambar 3.3. Diagram Alur Pengerjaan Studi

3.5. Sistematika Pengerjaan HECRAS

Secara garis besar tahapan pengerjaan HECRAS adalah sebagai berikut:

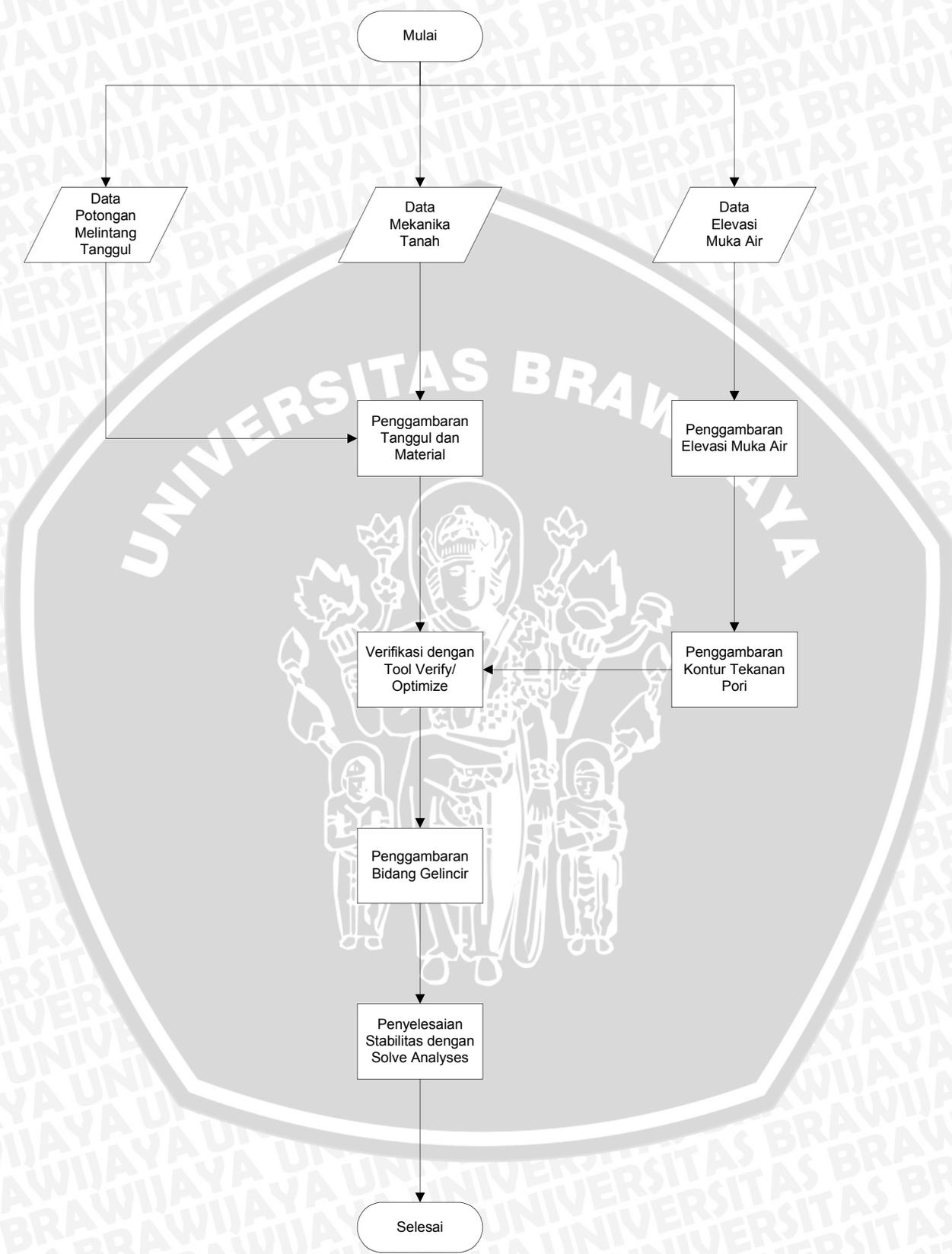
1. *Input* data potongan memanjang dan melintang sungai pada menu *geometric data*
2. Masuk pada menu *Steady* atau *Unsteady Flow Data*, *input* data batas hulu dan batas hilir pada *Boundary Conditions*
3. Perhitungan hidraulika dilakukan dengan *running* HECRAS pada menu *Steady* atau *Unsteady Flow Analysis* dan tunggu beberapa saat hingga HECRAS selesai melakukan *running*
4. 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
5. Untuk *input* data sedimen berupa ukuran butiran masuk pada menu *Edit Sediment Data* → *Edit Bed Gradation*
6. Melakukan *running* pada data sedimen dengan menu *Run Sediment Analysis* dan tunggu beberapa saat hingga proses selesai
7. Menampilkan hasil *running* sedimen dengan menu *View Sediment Spatial Plot*
8. Untuk menampilkan hasil secara keseluruhan menggunakan menu *View Detailed Output Tables*
9. Selesai.





Gambar 3.4. Diagram Alur Pengerjaan HECRAS





Gambar 3.5. Diagram Alur Pengerjaan GEOSLOPE

