

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

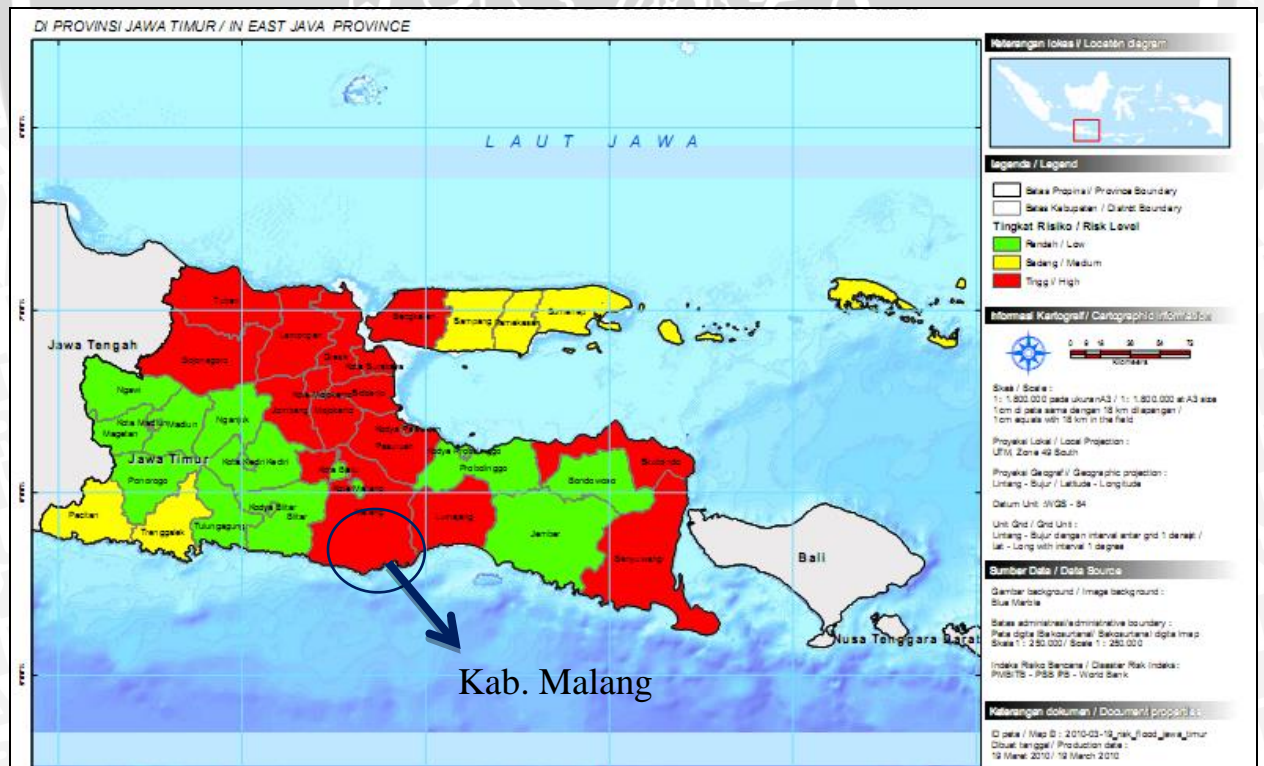
3.1. Lokasi Daerah Studi

Studi ini berada pada kawasan Sub DAS Bang pantai Tamban yang terletak di desa Tambakrejo, kecamatan Sumbermanjing Wetan, kabupaten Malang, propinsi Jawa Timur. Pantai Tamban secara geografis terletak di bagian selatan khatulistiwa pada koordinat $80^{\circ}26'$ - $80^{\circ}30'$ lintang selatan dan $1120^{\circ}38'$ - $1120^{\circ}43'$ bujur timur.

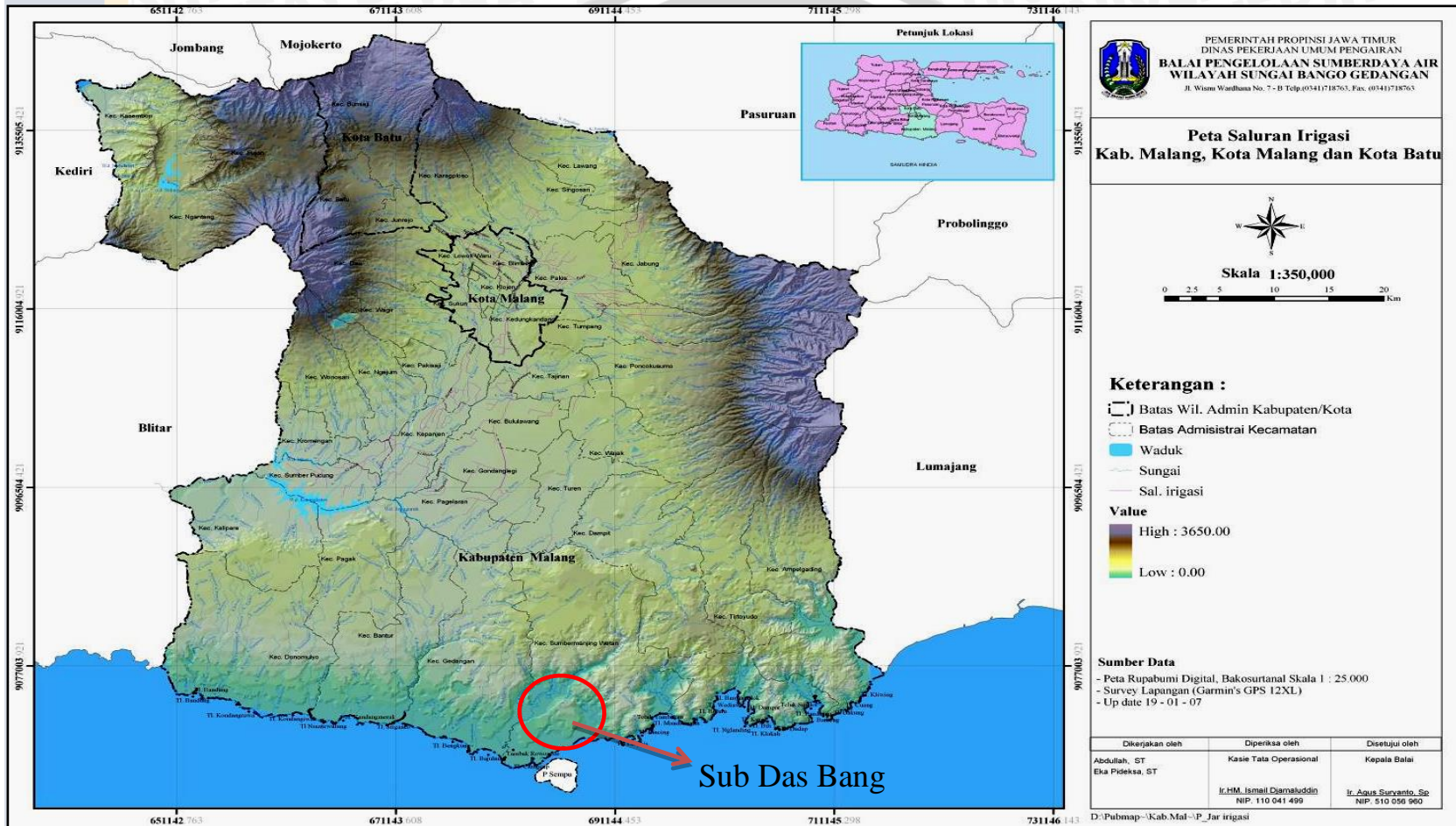
Batas-batas wilayah Kecamatan Sumbermanjing Wetan:

- Sebelah Utara : Kecamatan Turen
- Sebelah Barat : Kecamatan Gedangan
- Sebelah Selatan : Samudra Hindia
- Sebelah Timur : Kecamatan Dampit

Data hujan yang dipakai diambil dari 1 stasiun pencatat hujan yaitu stasiun Sitarjo. Dari stasiun tersebut diambil data pengamatan dari tahun 1999-2008 diperoleh data Hujan Sitarjo.



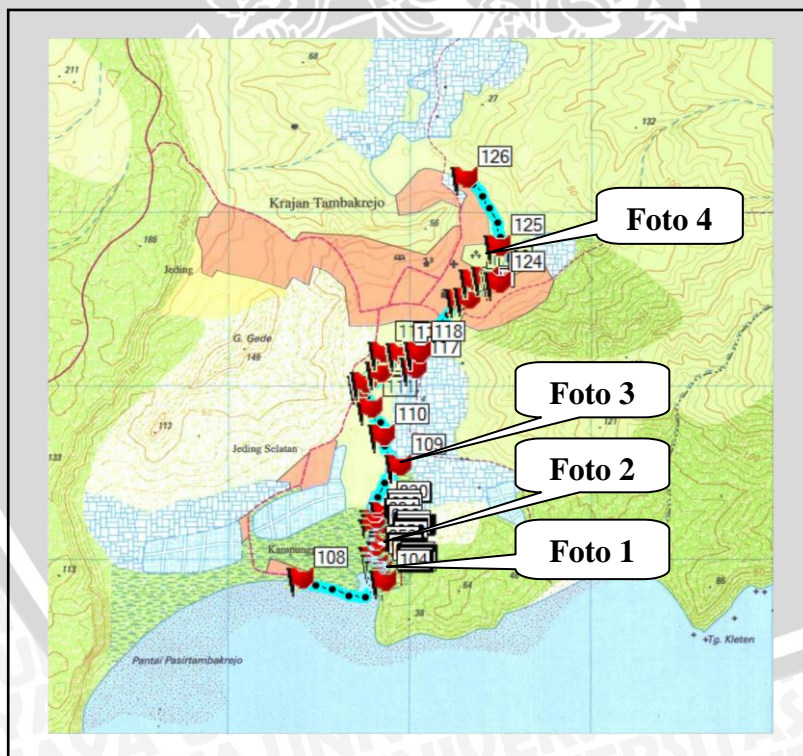
Gambar 3. 1. Provinsi Jawa Timur



Gambar 3. 2. Peta Kabupaten Malang
(sumber : Dinas PU Pengairan Provinsi Jawa Timur)



Gambar 3. 3. Peta Lokasi Sub DAS Bang
(sumber : peta RBI)



Gambar 3. 4. Peta titik lokasi pada daerah studi
(sumber : peta RBI dan survey lapangan)

Tabel 3. 1. Deskripsi beberapa titik lokasi pada daerah studi :

Lokasi	Deskripsi
<p>Foto 1</p> 	<p>08° 25'.04.3" LU, 112° 42'09.2" BT</p> <p>Keterangan : Kondisi Muara yang dapat meluap, ketika hujan rata-rata tinggi.</p>
<p>Foto 2</p> 	<p>08°25'02.3" LU, 112°42'09.1" BT</p> <p>Keterangan : Penanaman tumbuhan mangrove sebagai pencegah banjir</p>
<p>Foto 3</p> 	<p>08°24'07.4" LU, 112°42'09.5" BT</p> <p>Keterangan : Karena pengaruh gelombang laut yang mendominasi daerah muara sungai maka, berdampak pada kecepatan aliran sungai.</p>

Lokasi	Deskripsi
<p>Foto 4</p> 	<p>08°24'01.5" LU, 112°43'01.5" BT</p> <p>Keterangan : Ketika jauh dari muara sungai, kecepatan aliran sungai sangat kecil.</p>

Sumber: Dokumentasi lapangan

3.2. Kondisi Daerah Studi

3.2.1. Iklim

Iklim di wilayah Sub DAS Bang termasuk iklim tropis yang dipengaruhi oleh angin muson. Berdasarkan stasiun klimatologi di daerah studi diketahui bahwa rata-rata temperatur udara adalah 22,46 °C, kelembaban udara 89%, lama penyinaran matahari 65,71% dan kecepatan angin rata-ratanya 1,75 km/jam.

Curah hujan rata-rata berdasarkan catatan di stasiun pengamat yang ada selama 10 tahun terakhir 2.148,3 mm/tahun dengan curah hujan terendah 931 mm/tahun dan tertinggi sebesar 3.243 mm/tahun.

3.2.2. Kondisi Penggunaan Lahan

Berdasarkan hasil survey lapangan pada daerah lokasi studi Sub DAS Bang, saat ini terdiri dari sawah, tanah ladang, pemukiman, perkebunan, hutan, semak dan belukar. Penggunaan lahan khususnya bidang pertanian, hampir semua wilayah untuk budidaya baik tanaman semusim atau kebun campuran. Untuk kepemilikan lahan mayoritas adalah hak milik, sedangkan tanah milik negara umumnya merupakan areal hutan dan semak/belukar. Pada kawasan hutan sebagian kondisinya berupa tanah terbuka yang tersebar di beberapa wilayah Sub DAS Bang. Pada muara terdapat daerah rawa yang cukup luas.

Perubahan tata guna lahan di daerah tersebut juga kurang signifikan melihat daerah tersebut merupakan daerah pinggiran yang jauh dari perkotaan, sehingga banyak warga sekitar yang memilih bekerja di luar daerah.

3.2.3. Kondisi Topografi dan Bentuk Wilayah

Berdasarkan peta topografi wilayah, Sub DAS Bang mempunyai kondisi topografi bergunung pada daerah hulu dan pada daerah hilir merupakan daerah pantai atau rawa.

3.2.4. Kondisi Hidrologi

Kondisi hidrologi suatu wilayah ditentukan oleh beberapa faktor antara lain keadaan jaringan sungai, topografi, jenis tanah, dan keadaan iklim. Dari kondisi keadaan jaringan sungai dapat dilihat bahwa pada Sub DAS Bang mempunyai percabangan sungai berbentuk percabangan pohon dimana anak-anak sungai menyambung induknya. Pola ini menunjukkan tanahnya yang sebagian besar homogen. Ditambah dengan bentuk kondisi topografi yang merupakan daerah bergunung, sehingga memberikan indikasi terjadinya konsentrasi air permukaan pada suatu wilayah tertentu. Kondisi tersebut akan menyebabkan kemampuan penyerapan air ke dalam tanah relatif kecil sehingga akan sering terjadi banjir dan terjadi konsentrasi air pada suatu tempat tertentu.

3.3. Sistematika Pengerjaan Penelitian

3.3.1. Metode Pengumpulan Data

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. Peta digital, meliputi:

1. Peta topografi skala 1:25.000 diperoleh dari BAKOSURTANAL
2. Peta daerah aliran sungai diperoleh dari hasil running delinasi peta menggunakan program *AvSWAT 2000*
3. Peta tata guna lahan dua tahun, yang berjarak antara 5-10 tahun diperoleh dari Konsultan Perencanaan Wilayah Kota yang bersumber dari BAKOSURTANAL

B. Data Hidrologi, meliputi:

Data curah hujan harian stasiun penakar hujan yang ada di Sub DAS Bang dari tahun 1999 - 2008 diperoleh dari PSAWS Bango-Gedangan.

3.3.2. Tahapan Perencanaan

Untuk menyelesaikan studi perencanaan ini hingga mencapai maksud maupun tujuan yang diharapkan, maka tahapan/prosedur perhitungan dan analisa yang dilakukan dalam studi ini dengan merujuk dari data-data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

1. Melakukan uji abnormalitas data.

Uji abnormalitas data dilakukan dengan melakukan uji outlier untuk memastikan apakah semua data yang didapat berada pada batas yang bisa ditoleransi.

2. Melakukan uji konsistensi data.

Metode yang digunakan adalah RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*). Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui tingkat konsistensi dari data yang diperoleh, karena tidak semua data mengandung ketelitian dan keakurasian.

3. Menghitung curah hujan rancangan dengan menggunakan metode Normal, Log Normal, Gumbel atau Log Pearson III dengan kala ulang yang telah ditentukan, metode yang dipilih mempertimbangkan nilai deviasi terkecil yang memenuhi syarat metode tersebut.

4. Menguji kesesuaian distribusi yang telah dilakukan untuk menentukan curah hujan rancangan maksimum. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah distribusi yang telah dipilih telah memenuhi kesesuaian distribusi. Pengujian dilakukan dengan Uji *Smirnov Kolmogorov* dan Uji *Chi-Square*. Apabila curah hujan rerata maksimum daerah tidak memenuhi uji tersebut, maka digunakan distribusi frikuensi yang lain.

5. Penentuan koef.pengaliran yang berbeda menurut tata guna lahan pada tahun yang berbeda 2001 dan 2010

6. Penentuan intensitas hujan, meliputi sebaran hujan jam – jaman dan curah hujan Netto jam – jaman

7. Penentuan debit banjir rancangan dengan hidrograf satuan sintetis metode Nakayasu dengan kala ulang Q_5 , Q_{10} , Q_{25} , dan Q_{50} .

8. Analisa lokasi studi, meliputi analisa daerah pengaliran sungai berupa peta kontur serta penentuan aliran dan dimensi penampang sungai;

9. Analisa hidrolika ;

Perangkat lunak yang digunakan adalah HEC-RAS 4.1.0 untuk mengetahui pola aliran yang terjadi. Langkah – langkah penyelesaiannya adalah sebagai berikut:

a. Memulai HEC-RAS 3.1.3;

- b. Memasukkan Data Geometri;
 - c. Memasukkan Data Debit (*Unsteady Flow*) dan Kondisi Batas;
 - d. Pemrosesan Data (*Running Data*);
 - e. Mengeluarkan Hasil Pemrosesan Data (*Running Data*);
10. Analisa peta genangan banjir;
- Analisa peta resiko banjir dilakukan setelah pemrosesan data oleh HEC-RAS 4.1.0, dilakukan analisa penentuan luas dan kedalaman genangan debit banjir rencana yang terjadi menggunakan perangkat lunak Arc-View GIS 3.3 dengan bantuan HEC-GeoRAS 3.1.

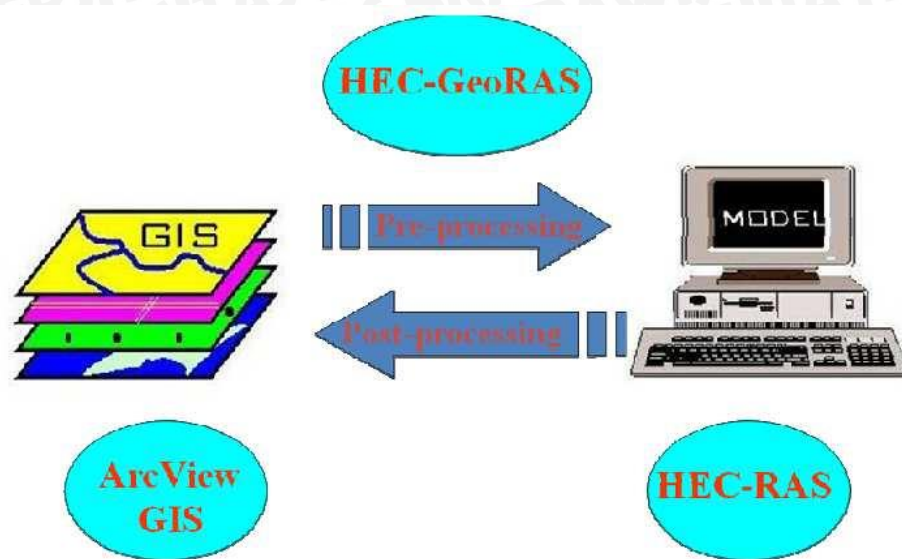
3.4. Metode Analisa Data

3.4.1. Pengolahan Data Menggunakan HEC-GeoRAS

Studi ini adalah jenis studi analisis kemungkinan tentang banjir. Banjir dalam hal ini adalah debit yang melebihi batas normal. Banjir yang terjadi tentu mengakibatkan air yang seharusnya ada di aliran sungai utama menjadi keluar dari penampang sungai yang kemudian menjadi sebuah luapan yang akhirnya menjadi sebuah genangan pada luas areal tertentu.

Unsur utama yang ada pada pembahasan studi ini adalah profil genangan yang di-plot pada peta yang menunjukkan berapa luas dan kedalaman genangan dan sifat aliran yang terjadi. Sifat aliran yang akan dibahas meliputi distribusi kecepatan aliran pada masing-masing simulasi banjir dengan kala ulang Q_5 , Q_{10} , Q_{25} , dan Q_{50} serta profil muka air (kedalaman) yang terjadi.

HEC-Geo RAS merupakan perangkat lunak yang berfungsi sebagai ekstensi. Perangkat lunak ini berfungsi sebagai penghubung antara 2 macam perangkat lunak yang berbeda, yaitu HEC-RAS dan Arc-View GIS.



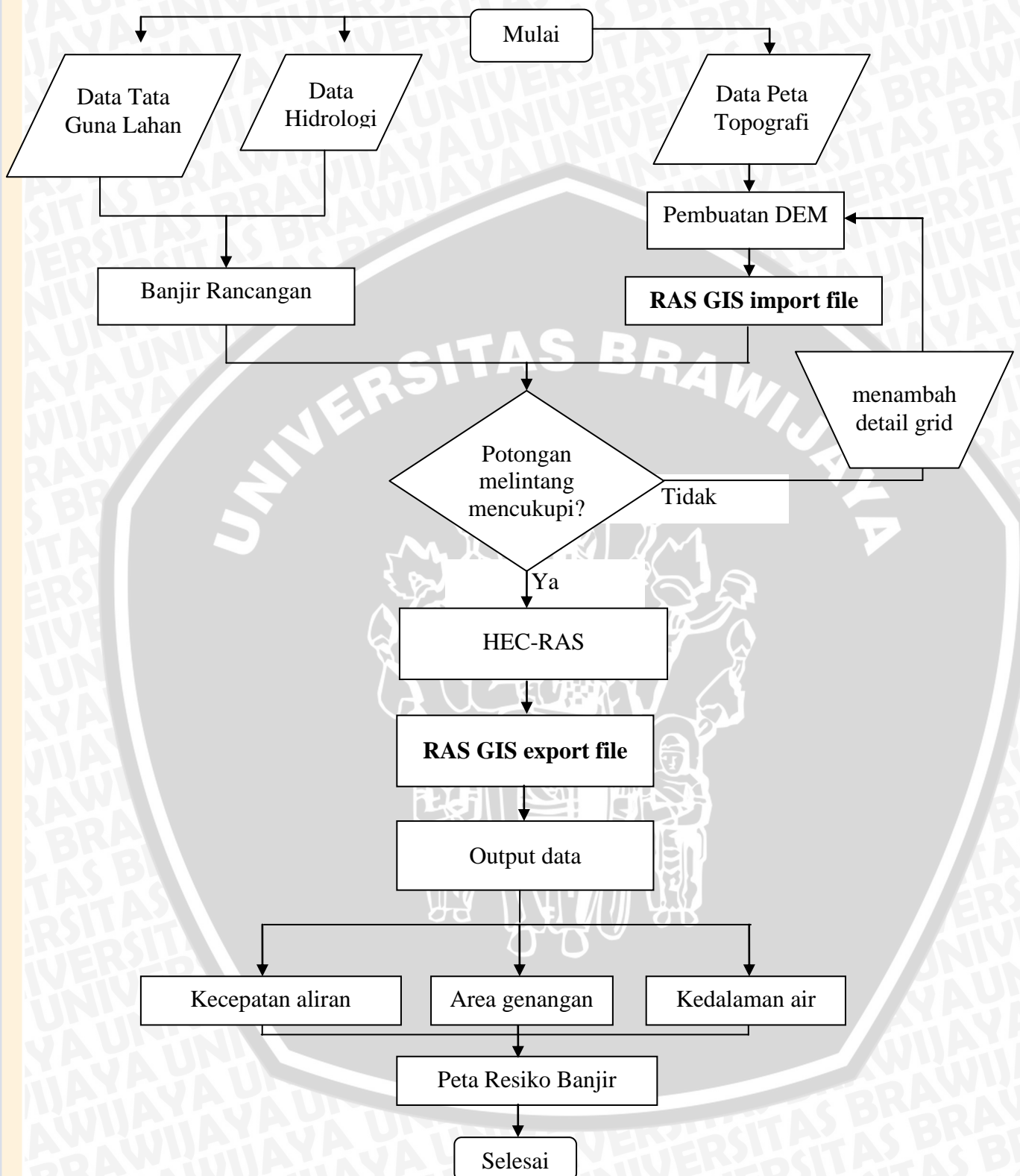
Gambar 3. 5. Skema Fungsi Perangkat lunak HEC-Geo RAS

Langkah – langkah dalam menjalankan program HEC-Geo RAS adalah sebagai berikut:

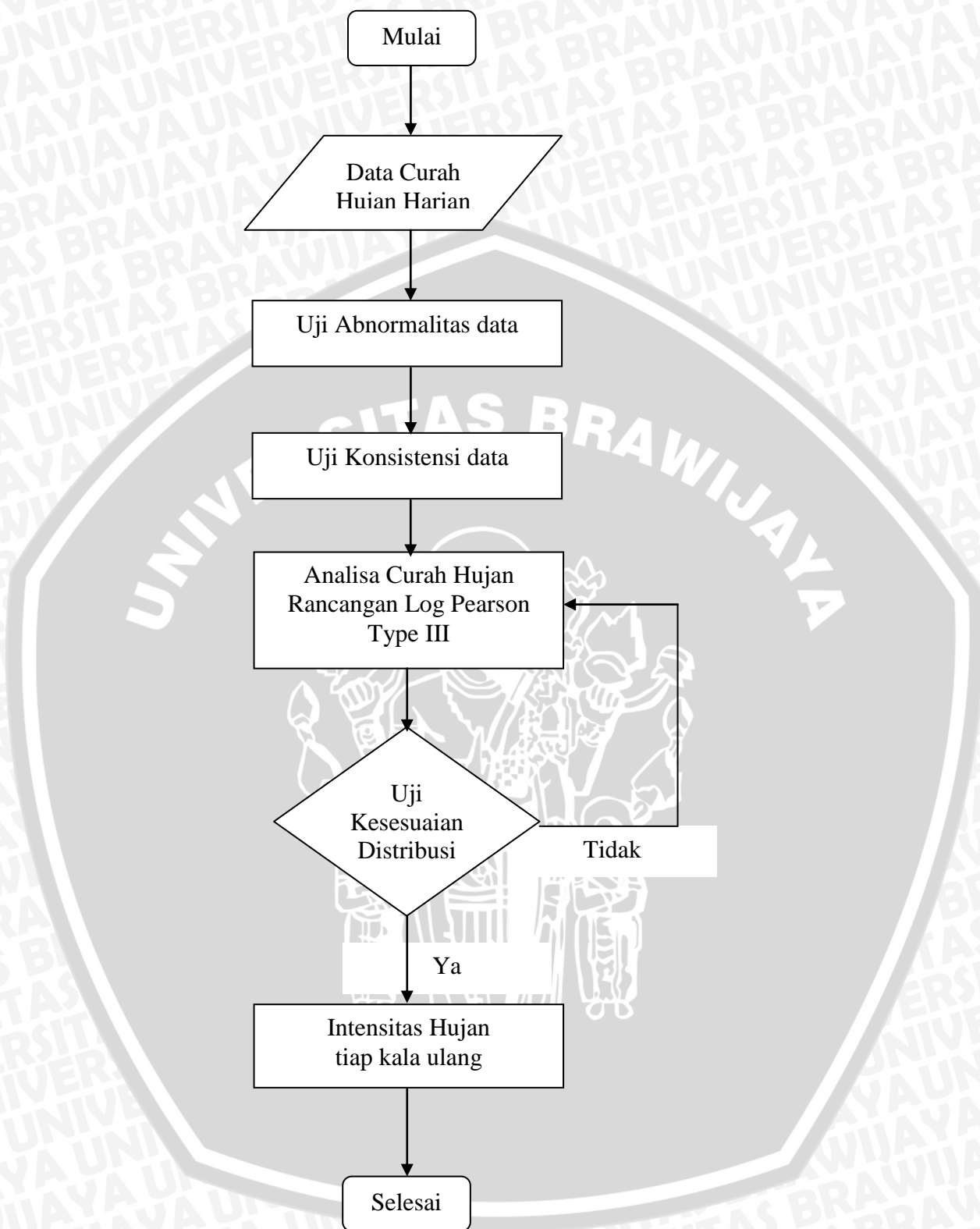
1. Membuat data yang akan diproses ke proses preRAS Arc-View GIS. Data yang diproses berupa data untuk dijadikan ke bentuk DEM (Digital Elevation Model);
 - a. Mempersiapkan peta topografi digital dengan skala 1:25000 dari BAKOSURTANAL yang meliputi wilayah Sub DAS Bang, dimana peta dalam format file program autoCAD (*.dxf);
 - b. Meng-eksport polyline kontur peta topografi tersebut ke dalam format file program Arc View (*.shp) dengan bantuan program CAD2Shape 1.0;
 - c. Menggabungkan theme dari peta kontur yang sudah dalam format file (*.shp) tersebut dengan program ArcView 3.3 dari fasilitas Geo Processing Wizard dengan pilihan option adalah merge theme together;
 - d. Membangkitkan hasil gabungan (merge) peta kedalam DEM dalam bentuk 3 dimensi pada menu file, setelah aktif pada menu Surface pilih sub menu Create TIN (*Triangular Irregular Network*);
 - e. Setelah berhasil membuat TIN, konversi DEM dari format TIN ke dalam struktur format grid. Identifikasi anomali atau yang disebut sink dari DEM dengan memilih menu Theme, kemudian pilih sub menu Convert to grid;
2. Membangkitkan jaringan sungai sintetis (stream network) dari DEM;
 - a. Mengaktifkan estensions *AVSWAT 200*, simpan di direktory yang sama dengan menyimpan file project

- b. Pada dialog box Watershed Delineation — Stream Definition, pada baris threshold area, isikan suatu angka untuk mendefinisikan jaringan sungai (aliran sungai utama dan anak sungai) pada gambar. Terdapat batas minimal dan maksimal angka yang akan diisikan. Semakin kecil angka, maka semakin banyak anak sungai yang didefinisikan;
 - c. Pilih perintah apply untuk mengkonfirmasi;
 - d. Membandingkan/mengkoreksi peta jaringan sungai sintetis dengan peta sungai asli, apabila tidak terjadi perbedaan yang mencolok maka peta jaringan sungai sintetis dapat diterima;
3. Data input dalam program HEC-RAS yang lain adalah data banjir rancangan berupa debit kala ulang yang telah diperoleh dari proses analisa hidrologi;
 4. Melakukan analisis hidrolika (running program) pada perangkat lunak HEC-RAS 4.1.0, analisa yang dihasilkan analisa berupa pola muka air;
 5. Data hasil analisis hidrolika diekspor ke dalam bentuk "RAS GIS export file" yang kemudian dilakukan pembangkitan pada proses postRAS;
 6. Melakukan proses postRAS dengan membangkitkan data yang dibutuhkan, dalam studi ini berupa data area yang mengalami genangan (luas genangan banjir), dan kedalaman genangan; sebagai acuan untuk menganalisa area yang terkena kemungkinan banjir.

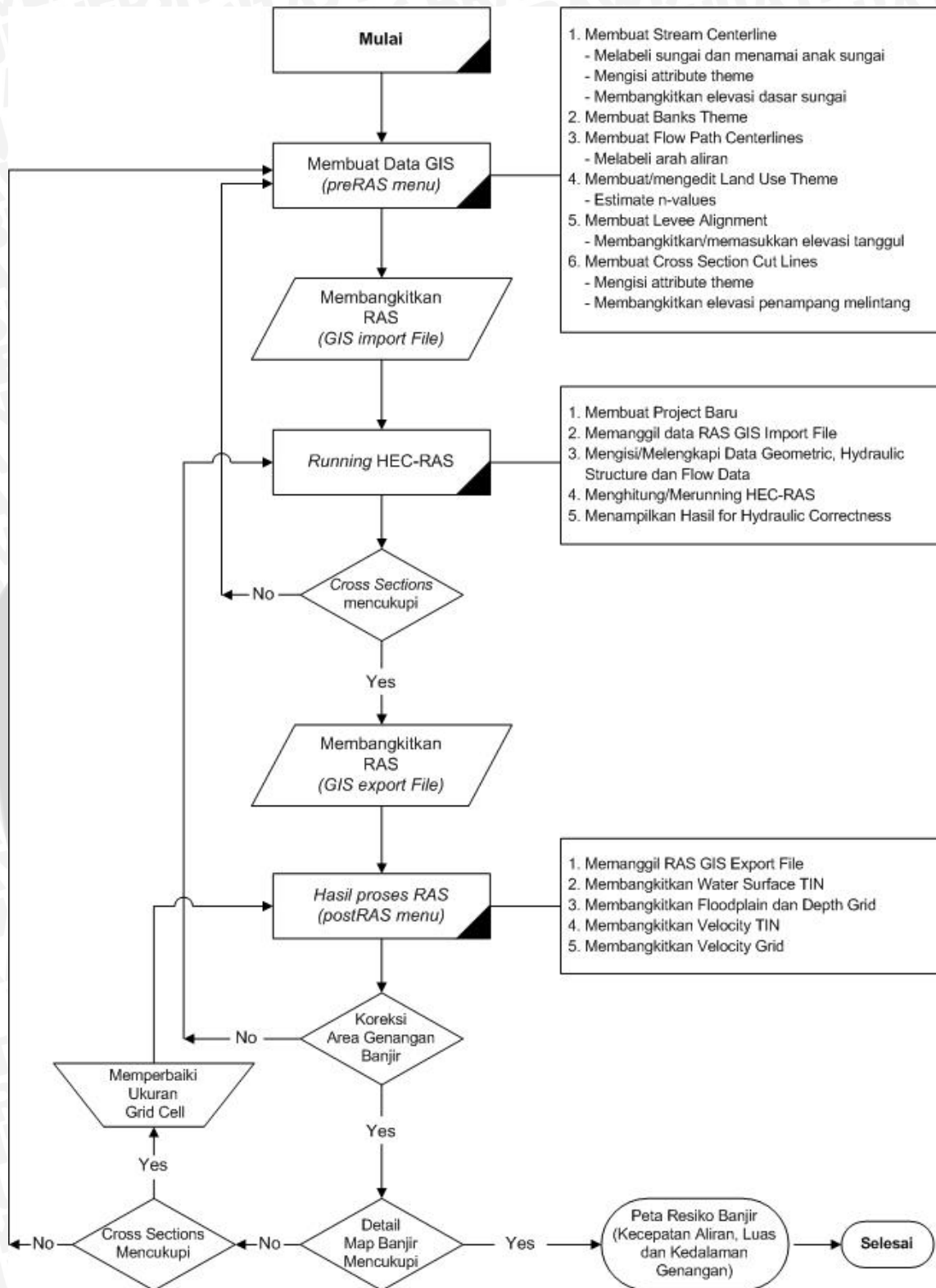
3.5. Langkah – langkah penelitian



Gambar 3. 6. Diagram alir pengerjaan skripsi



Gambar 3. 7. Diagram alir analisa data hidrologi



Gambar 3. 8. Diagram alir analisa hidrolika menggunakan Hec-GeoRAS 3.1

Contents

3.1.	Lokasi Daerah Studi	69
3.2.	Kondisi Daerah Studi	73
3.2.1.	Iklim	73
3.2.2.	Kondisi Penggunaan Lahan	73
3.2.3.	Kondisi Topografi dan Bentuk Wilayah	74
3.2.4.	Kondisi Hidrologi	74
3.3.	Sistematika Pengerjaan Penelitian	74
3.3.1.	Metode Pengumpulan Data	74
3.3.2.	Tahapan Perencanaan	75
3.4.	Metode Analisa Data	76
3.4.1.	Pengolahan Data Menggunakan HEC-GeoRAS	76
3.5.	Langkah – langkah penelitian	79

