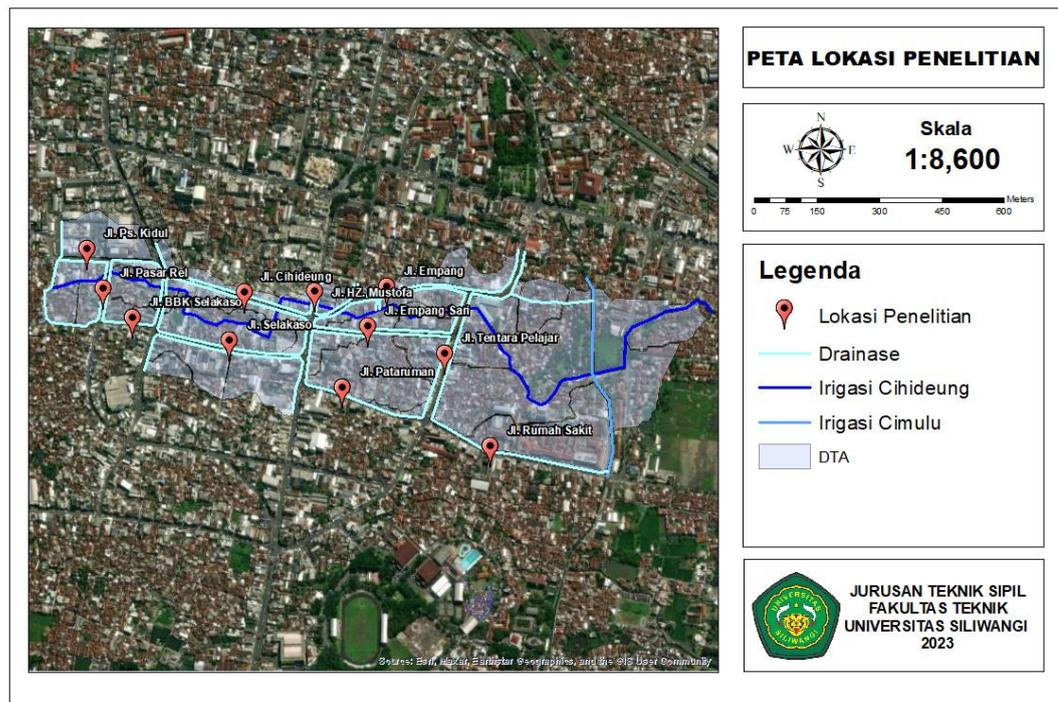


### 3 METODE PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dalam penelitian tugas akhir ini dilaksanakan pada Jalan Selakaso Kecamatan Cihideung, Kota Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat. Lokasi penelitian tersebut dipilih karena Jalan Selakaso merupakan jalan utama yang menghubungkan jalan Pasar wetan dan jalan K.H Zaenal Mustafa, dimana arus kendaraan yang melewati jalan tersebut cukup padat dan tergolong kawasan bisnis yang sangat padat.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

#### 3.2 Teknik Pengumpulan Data

Tahapan ini merupakan tahapan pengumpulan data-data yang berhubungan dengan penelitian. Data-data yang dibutuhkan untuk penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder.

### 3.2.1 Data Primer

Data Primer merupakan data yang diperoleh dengan peninjauan secara langsung ke lokasi penelitian. Adapun data yang diperlukan yaitu :

1. Data kondisi eksisting daerah yang terdiri dari karakteristik daerah aliran, sistem drainase dan data genangan.
2. Dimensi saluran eksisting berupa ukuran penampang drainase dari tinggi dan lebar dan arah aliran.

### 3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari acuan dan literatur yang berhubungan dengan materi, jurnal atau karya tulis ilmiah yang berhubungan dengan penelitian atau dengan mendatangi instansi untuk memperoleh data-data pendukung yang diperlukan. Data sekunder yang diperlukan untuk penelitian ini diantara-Nya:

1. Data DEM (Digital Elevation Model)

Data DEM ini digunakan untuk membuat peta topografi dan *stream flow* yang nantinya akan digunakan untuk menentukan daerah tangkapan air (DTA) pada lokasi penelitian.

2. Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan merupakan data yang didapat dari stasiun hujan terdekat dengan daerah tangkapan air, diantara-Nya Stasiun Cimulu, Stasiun Hujan Lanud, dan Stasiun Cibereum selama 10 tahun

3. Peta Topografi

Peta dibutuhkan dalam menentukan arah aliran air (*streamflow*) seperti peta daerah rawan genangan, peta administratif, peta arah aliran, peta rencana tata guna

lahan dan elevasi pada lokasi penelitian sehingga dapat dibentuk daerah tangkapan air. Peta tersebut diperoleh dari badan Perencana Pembangunan daerah.

#### 4. Peta Jaringan Drainase Lokasi Tersebut

Jaringan saluran berperan besar dalam mempengaruhi debit puncak dan lama berlangsungnya debit puncak tersebut. Data teknis sistem jaringan drainase, profil hidrolis, dimensi saluran, debit, kecepatan aliran dan peta drainase primer diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum. Peta jaringan drainase yang sudah ada kemudian dibandingkan dengan hasil survey langsung di lapangan.

### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

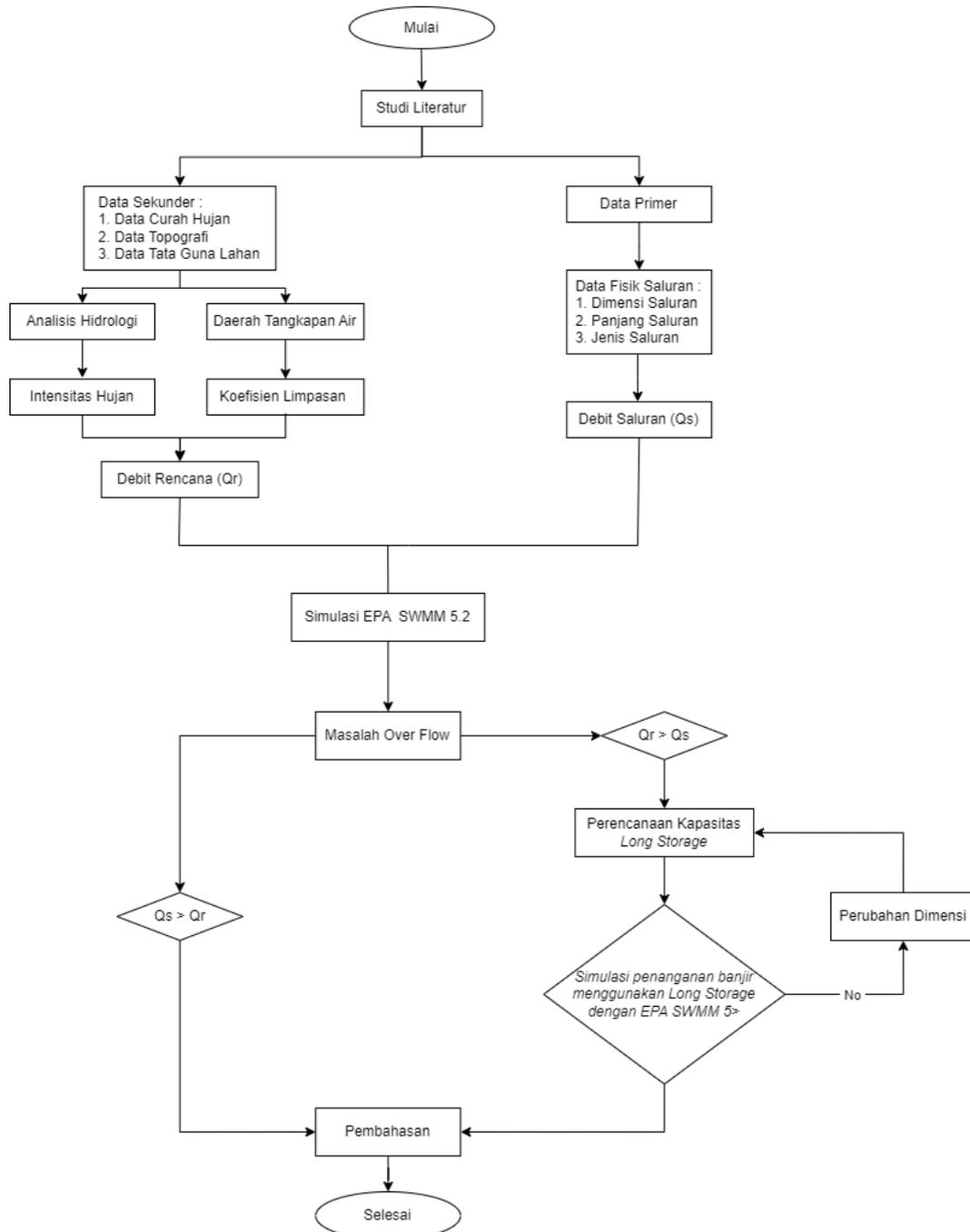
Alat dan bahan yang digunakan untuk menunjang proses penelitian saluran drainase Jalan Salakaso disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian

| No | Nama Alat dan Bahan | Kegunaan   |
|----|---------------------|--|
| 1  | Theodolite          | Mengukur ketinggian di lokasi penelitian                       |
| 2  | Gps                 | Menunjukkan lokasi-lokasi yang disurvei                        |
| 3  | Rambu ukur          | Mengukur beda tinggi antara garis bidik dengan permukaan tanah |
| 4  | Tripod              | Dudukan <i>waterpas</i> agar berdiri dengan stabil             |
| 5  | Kamera              | Dokumentasi selama survey                                      |
| 6  | Meteran             | Mengukur dimensi saluran                                       |
| 7  | Payung              | Melindungi alat dari panas matahari                            |
| 8  | Pilox               | Memberikan tanda pada STA                                      |
| 9  | ATK                 | Melakukan pencatatan data                                      |
| 10 | Laptop              | Penunjang proses penelitian                                    |
| 11 | Aplikasi Arcgis     | Membantu untuk proses analisis                                 |
| 12 | Aplikasi SWMM 5.2   | Menyimulasikan hasil penelitian                                |
| 13 | Google Earth        | Mengaplikasikan data lapangan                                  |

### 3.4 Analisis Data

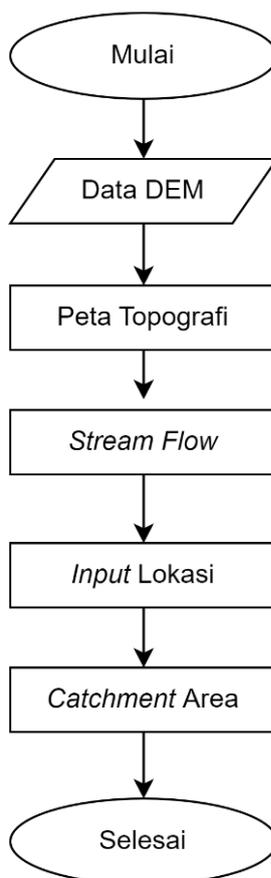
Tahap-tahap penelitian secara keseluruhan disajikan dengan diagram alur pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.2 *Flowchart* Penelitian

### 3.4.1 Penentuan Daerah Tangkapan Air (*Catchment Area*)

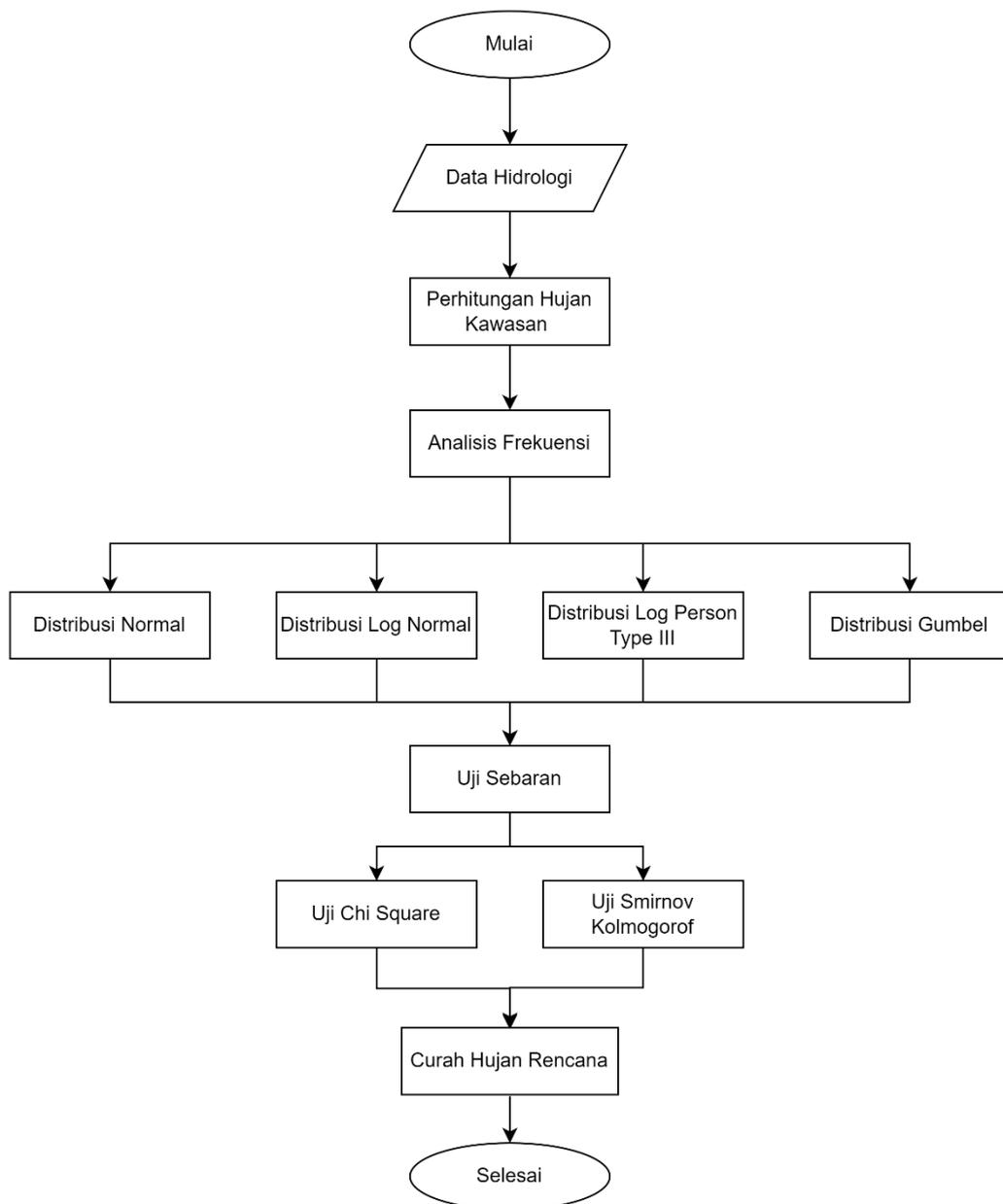
*Catchment Area* ditentukan dengan bantuan *software* Arcgis seperti dijelaskan dalam tinjauan pustaka untuk mengetahui luas *Catchment area* di lokasi penelitian. Tahapan-tahapan penentuan *catchment area* disajikan dalam *flowchart* pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 *Fowchart* Penentuan *Catchment Area*

### 3.4.2 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi dilakukan guna untuk mendapatkan besarnya curah hujan rencana pada periode ulang hujan tertentu. Periode ulang yang digunakan dalam penelitian ini yaitu periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun dan 50 tahun. Curah hujan rencana didapatkan dengan perhitungan curah hujan kawasan, analisis frekuensi dan uji sebaran (Juliyanti, 2020)

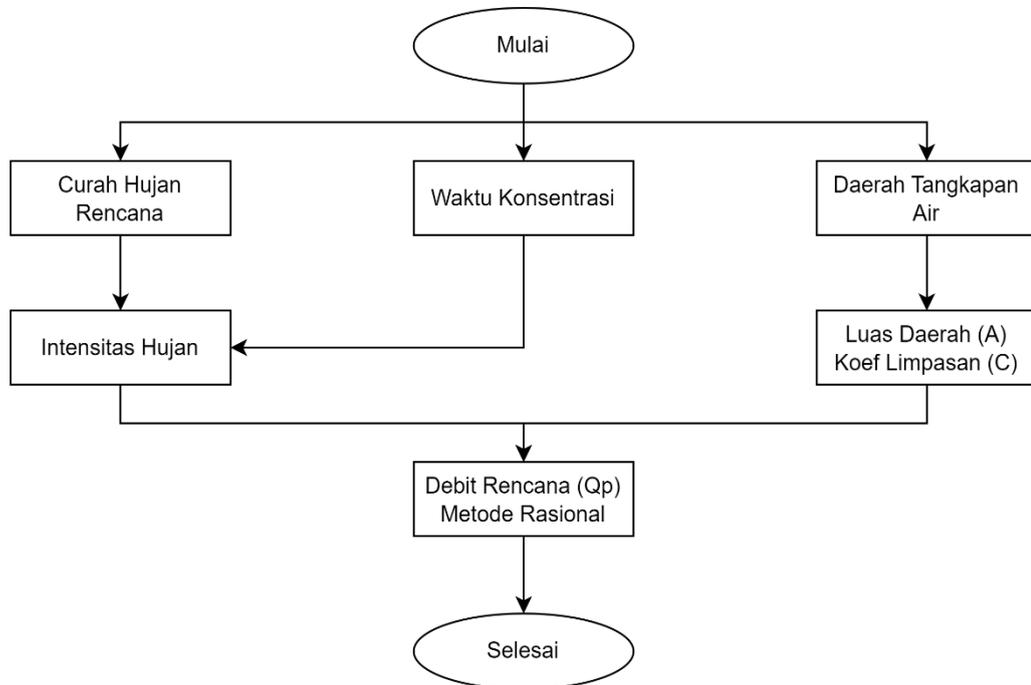


Gambar 3.4 *Flowchart* Analisis Hidrologi

### 3.4.3 Analisis Debit Banjir Rencana

Metode rasional ini adalah metode yang digunakan dalam perhitungan debit banjir rencana dimana harus diketahui nilai koefisien limpasan, luas wilayah serta intensitas hujan yang dipengaruhi oleh waktu konsentrasi. Koefisien limpasan pada *catchment area* ditentukan dengan menganalisis tata guna lahan kemudian diambil nilai rata-ratanya. Sedangkan waktu konsentrasi adalah waktu mengalirnya air dari

titik terjauh sampai titik yang akan ditinjau. Tahap-tahap dalam perhitungan debit banjir rencana disajikan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Perhitungan Debit Banjir Rencana

#### 3.4.4 Analisis Kapasitas Saluran Drainase

Analisis kapasitas saluran drainase dilakukan dengan aplikasi EPA SWMM

5.2. Hasil dari kedua metode ini selanjutnya dibandingkan untuk menentukan alternatif penanganan banjir.

##### 3.4.4.1 Analisis Kapasitas

Analisis hidrolika dilakukan untuk mengetahui apakah kapasitas saluran eksisting lebih besar atau lebih kecil dari debit banjir rencana. Rumus yang digunakan dalam analisis kapasitas saluran adalah rumus *Manning* dengan data yang dibutuhkan merupakan data fisik seperti dimensi saluran, kekasaran saluran dan kemiringan. Nilai debit banjir rencana dan debit saluran eksisting kemudian dibandingkan. Jika nilai debit saluran eksisting lebih kecil dari debit banjir rencana,

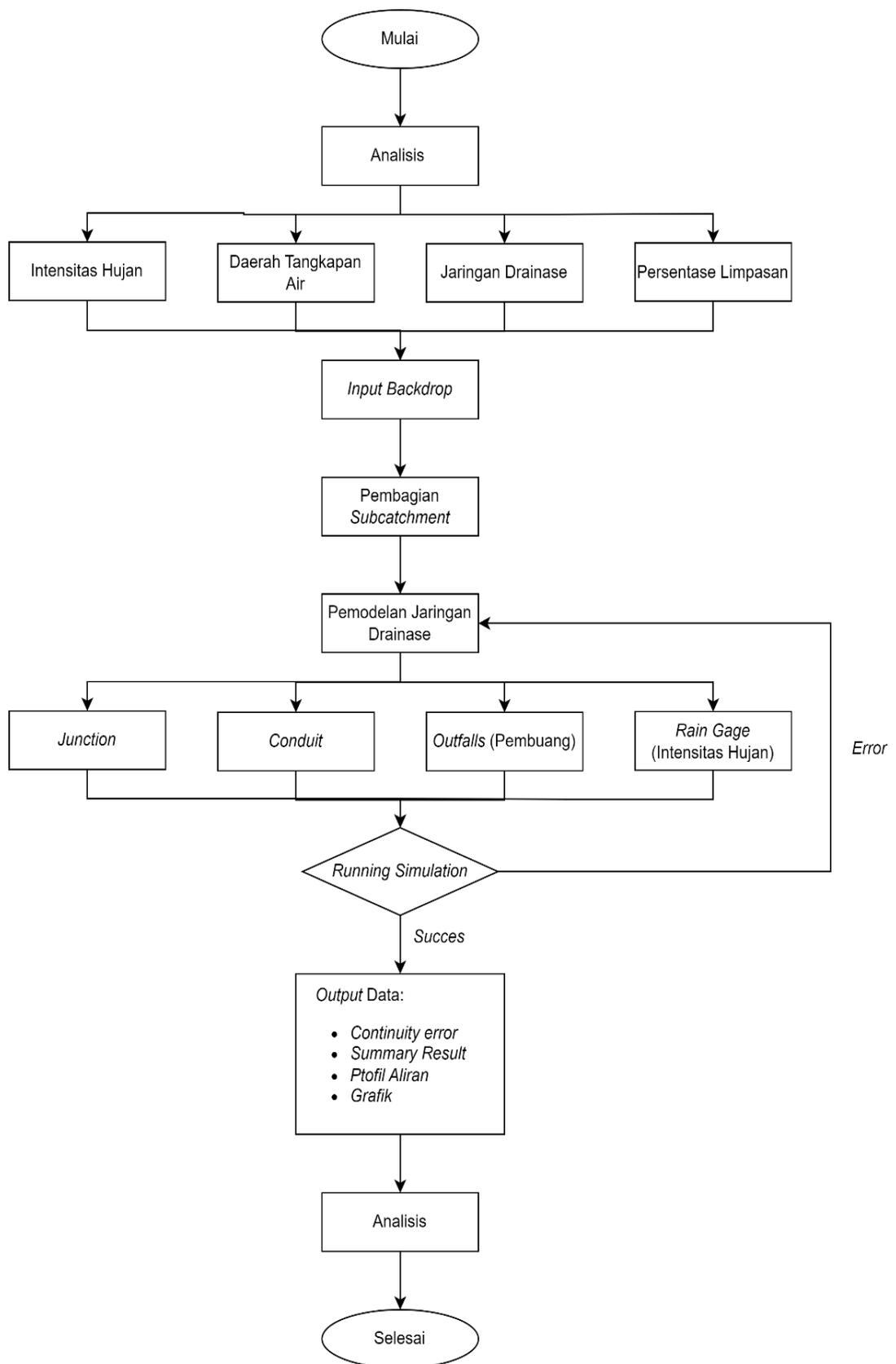
maka dapat diketahui dimensi saluran tidak dapat menampung debit limpasan yang terjadi.



Gambar 3.6 *Flowchart* Analisis Hidraulika

#### 3.4.4.2 menyimulasikan Daerah Tangkapan Air

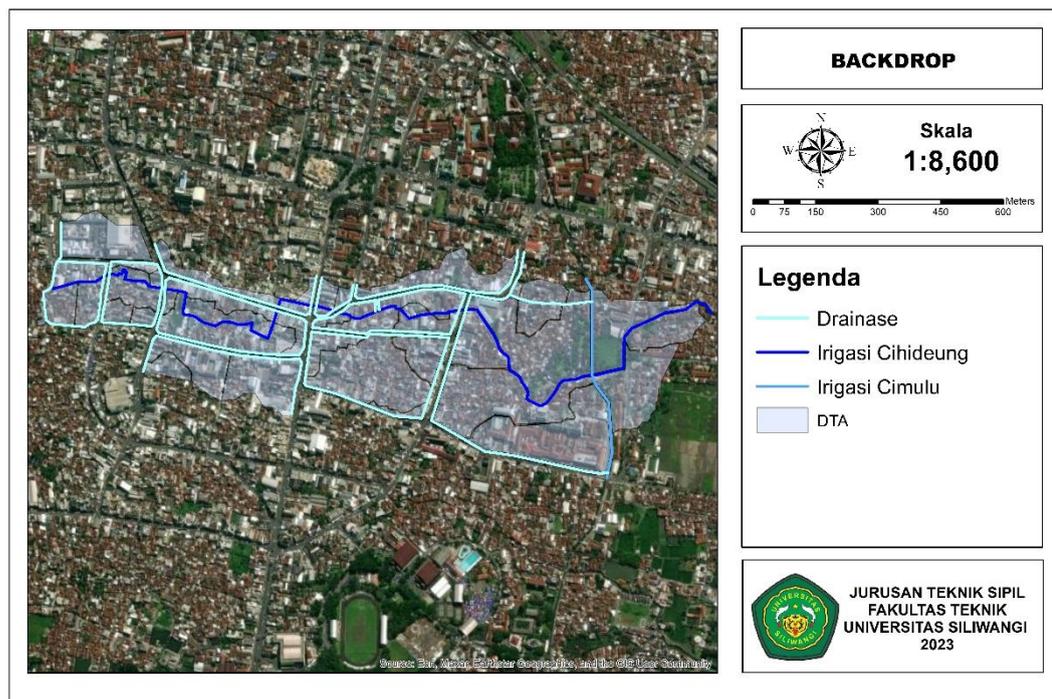
Analisis dengan *software* EPA SWMM 5.2 membantu dalam melakukan analisis kapasitas penampang saluran dalam menampung debit hujan dengan periode ulang tertentu. Simulasi ini dilakukan untuk menemukan solusi yang tepat untuk pemecahan masalah yang terjadi di lokasi penelitian. Tahapan-tahapan simulasi menggunakan EPA SWMM 5.2 disajikan dalam *flowchart* Gambar 3.7.



Gambar 3.7 Flowchart Analisis Banjir dengan EPA SWMM 5.2

a. *Input Backdrop*

Langkah Pertama dalam Pemodelan *Software* SWMM 5.2 ini yaitu *Input Backdrop* dengan cara Klik View – *Backdrop* – Load – Pilih gambar *Layout* Daerah Penelitian yang akan di Analisa. *Backdrop* yang akan digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.8



Gambar 3.8 Tampilan *Backdrop*

b. Menentukan *Subcatchment*

Pembagian *Subcatchment* sesuai dengan Daerah Tangkapan Air (DTA) yang ditentukan berdasarkan elevasi lahan dan pergerakan limpasan ketika terjadi hujan. Adapun parameter data yang dimasukkan seperti *Rain Gage* (Data hujan yang telah di inputkan pada *Time Series*), *Outlet* (Hilir dari *Subcatchment* yang direncanakan/arah pembuangan aliran dari *catchment*), *Area* (Luas setiap *catchment area*), *Width* (Lebar *catchment area*), *% slope* (persentase kemiringan saluran), dan *% impervious* (persentase daerah yang kedap air).

Berdasarkan peta topografi dan arah aliran air (*Run-off*) menuju aliran, pada lokasi penelitian ini terbagi menjadi 47 *Subcatchment*.

| Property                           | Value     |
|------------------------------------|-----------|
| Name                               | DTA1      |
| X-Coordinate                       | -2122.076 |
| Y-Coordinate                       | 7488.670  |
| Description                        |           |
| Tag                                |           |
| Rain Gage                          | R1        |
| Outlet                             | J2        |
| Area                               | 1.879     |
| Width                              | 141.566   |
| % Slope                            | 12.92     |
| % Imperv                           | 90        |
| N-Imperv                           | 0.01      |
| N-Perv                             | 0.1       |
| Dstore-Imperv                      | 0.05      |
| Dstore-Perv                        | 0.05      |
| %Zero-Imperv                       | 25        |
| User-assigned name of subcatchment |           |

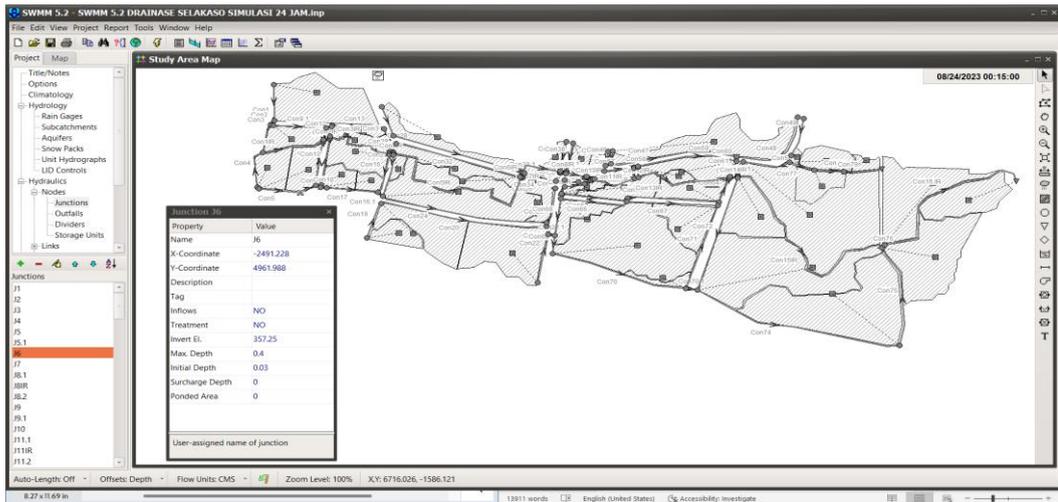
  

| Property                           | Value    |
|------------------------------------|----------|
| Name                               | DTA43    |
| X-Coordinate                       | -270.690 |
| Y-Coordinate                       | 3939.707 |
| Description                        |          |
| Tag                                |          |
| Rain Gage                          | R1       |
| Outlet                             | J18      |
| Area                               | 0.453    |
| Width                              | 73.691   |
| % Slope                            | 10.06    |
| % Imperv                           | 90       |
| N-Imperv                           | 0.01     |
| N-Perv                             | 0.1      |
| Dstore-Imperv                      | 0.05     |
| User-assigned name of subcatchment |          |

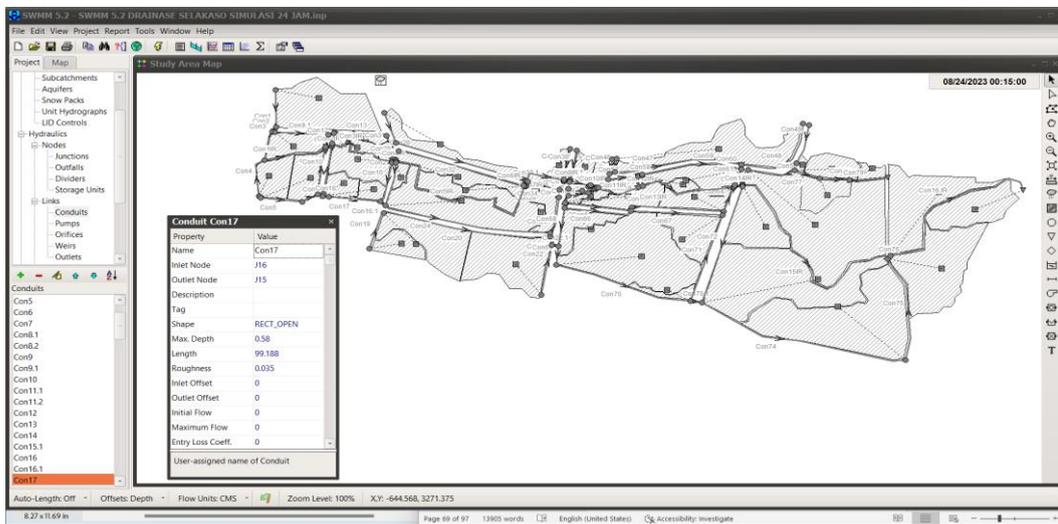
Gambar 3.9 Tampilan Data *Subcatchment*

### c. Pemodelan Jaringan Drainase

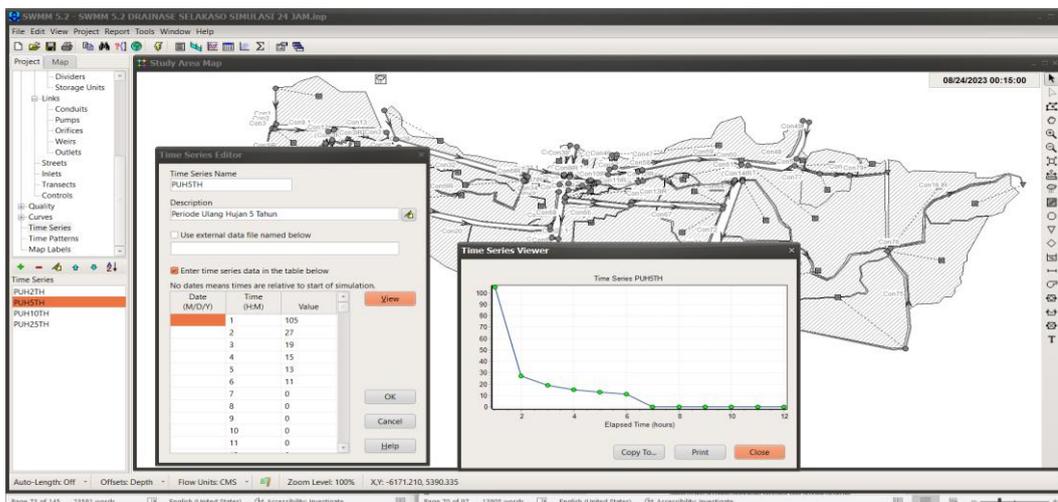
Pemodelan *Software* SWMM dilakukan setelah semua data terkumpul. Beberapa data yang harus di *input* untuk masing-masing komponen, seperti *subcatchment*, *Node* dan *Conduit*. Adapun untuk *Subcatchment*; *Rain Gage* (Data curah hujan yang diolah menjadi intensitas hujan jam-jaman), *Outlet* (Hilir dari *subcatchment* yang akan direncanakan/arah pembuangan aliran dari *catchment area*), *Area* (Luas setiap *Catchment Area*). Kemudian *junction/Node*; *Invert Elevation* (Elevasi saluran drainase eksisting), *Max Depth* (Kedalaman Saluran), *conduit*, dan *outfalls*.



Gambar 3.10 Tampilan Data *Junction*



Gambar 3.11 Tampilan Data *Conduit*



Gambar 3.12 Tampilan Data *Rain Gage* pada *Time Series*

d. Pemodelan Analisa pada Saluran Drainase (*Running Simulation*)

Setelah semua data dimasukkan, maka pemodelan dapat dilakukan dengan menjalankan simulasi (*running*). Simulasi dapat dikatakan berhasil jika *continuity error* < 10%. Aliran permukaan atau limpasan terjadi ketika intensitas hujan melebihi kapasitas infiltrasi. Hasil simulasi dapat dilihat dari *status report*, menggunakan map, menggunakan grafik maupun menggunakan profil aliran sebagai berikut:

1. *Status Report*

*Status Report* berisikan rangkuman informasi (*Summary result*) yang berguna mengenai hasil simlasi. Diantaranya kualitas simulasi, total hujan yang terinfiltrasi dan melimpas, node-node yang terjadi banjir serta waktu terjadinya banjir. Untuk melihat *Status Report* caranya pilih *Report-Status*.

2. Simulasi

Tingkat luapan (*over flow*) pada saat simulasi berbeda-beda tergantung pada warna yang muncul setelah dilakukan *run*. Jika warna biru sampai hijau, berarti saluran masih aman dan tidak terjadi luapan. Sedangkan jika simulasi berwarna kuning sampai merah, berarti terjadi luapan dan banjir pada saluran.

3. Penggunaan Grafik

Penggunaan grafik sangat membantu pemakai untuk memahami hasil simulasi satu/beberapa objek secara utuh dalam keseluruhan waktu simulasi yang diterapkan. Grafik aliran bisa menunjukkan bahwa pada beberapa jam, aliran pada suatu saluran telah mencapai kapasitas

maksimum yang ditunjukkan oleh grafik yang mendatar dan konstan. Hal ini mengindikasikan bahwa pada jam-jam tersebut, kapasitas saluran telah terlampaui sehingga terjadi luapan

#### 4. Profil Aliran (*profil plot*)

Profil aliran menunjukkan perubahan kedalaman aliran dalam potongan memanjang saluran dan juga luapan yang terjadi pada saluran.

### **3.4.5 Pemodelan Alternatif Penanganan Banjir**

Pemodelan alternatif penanganan banjir dapat dilakukan jika penyebab terjadinya banjir sudah diketahui. Pada penelitian ini, solusi yang akan digunakan adalah redesain saluran dan pembuatan *Long Storage* yang disimulasikan dengan aplikasi EPA SWMM 5.2