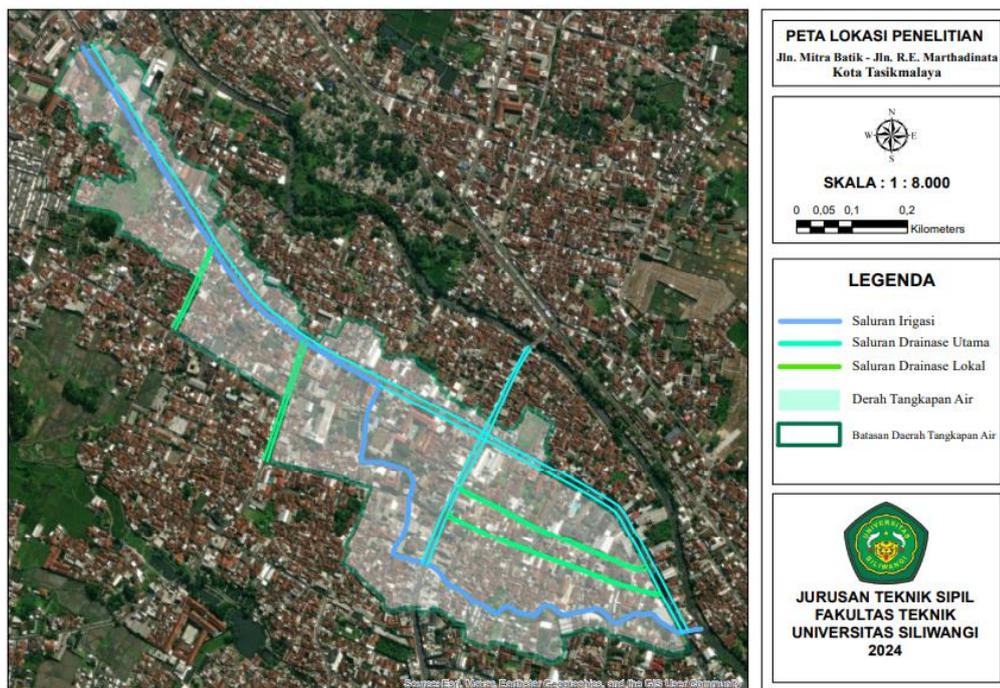


3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian tugas akhir ini dilakukan pada kawasan Jalan Mitra Batik, Desa. Cipedes, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat. Secara koordinat terletak pada 7° Lintang Selatan dan 108° Bujur Timur Kawasan ini termasuk kawasan padat pemukiman. Adapun pada kawasan ini merupakan kawasan dengan 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

Tahap 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 adalah data yang didapat secara langsung di lapangan oleh peneliti dengan melakukan survey lapangan. Data primer yang dibutuhkan dalam

penelitian ini yaitu berupa dimensi saluran drainase yang ada pada kawasan tersebut, dan kondisi eksisting, kemiringan dasar saluran serta luasan tangkapan air lokasi tersebut yang kemudian dilakukan analisis debit limpasan yang terjadi.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data tambahan yang diperlukan dalam penelitian untuk menunjang serta melengkapi data primer yang bisa diperoleh melalui materi, jurnal atau karya tulis ilmiah, dan mendatangi instansi terkait untuk memperoleh data-data pendukung yang diperlukan. Data sekunder yang diperlukan untuk penelitian ini diantaranya

1) Data DEM (*Digital Elevation Model*)

Data DEM ini berfungsi untuk membuat peta topografi dan *stream flow* yang nantinya akan digunakan untuk menentukan daerah tangkapan air atau *catchment area* pada lokasi yang dijadikan lokasi penelitian.

2) Data Curah Hujan

Data curah hujan yang digunakan merupakan data yang didapat dari stasiun hujan terdekat dengan daerah tangkapan air.

3) Peta Topografi

Peta topografi dalam menentukan arah aliran air (*streamflow*) dan elevasi pada lokasi penelitian sehingga dapat dibentuk daerah tangkapan air.

4) Peta Jaringan Drainase Lokasi Eksisting

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. Peta jaringan drainase yang sudah ada kemudian dibandingkan dengan hasil survey langsung di lapangan

3.2.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian saluran drainase pada Kawasan Mitra Batik Kota Tasikmalaya disajikan pada Tabel 3.1 dibawah ini:

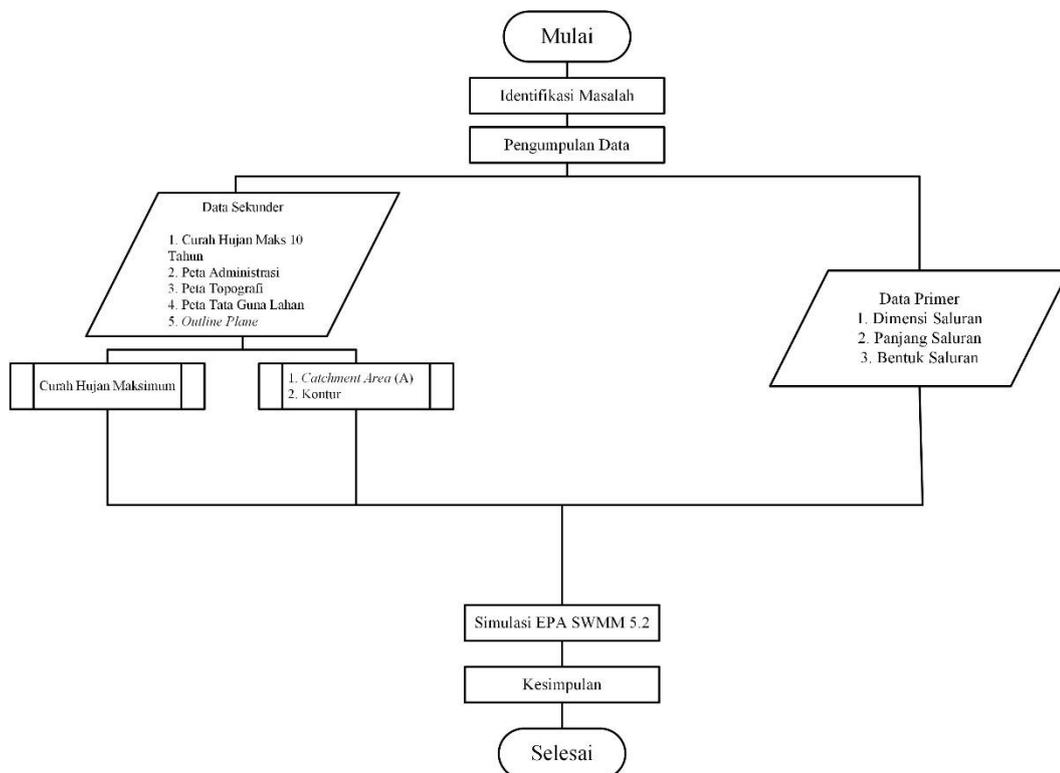
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian

No	Nama Alat dan Bahan	Kegunaan
1	Aplikasi Arcgis	Membantu untuk proses analisis
2	Aplikasi SWMM 5.2	Mensimulasikan hasil penelitian

No	Nama Alat dan Bahan	Kegunaan
3	Theodolite	Mengukur ketinggian di lokasi penelitian
4	Ms. Word dan Ms. Excel	Menghitung dan mengolah data setelah penelitian lapangan
5	Rambu Ukur	Mengukur beda tinggi antara garis bidik dengan permukaan tanah
6	Tripod	Dudukan <i>waterpass</i> agar berdiri dengan stabil
7	Kamera	Dokumentasi selama survey
8	Meteran	Mengukur dimensi saluran
9	Payung	Melindungi alat dari panas matahari
10	ATK	Melakukan pencatatann data
11	Laptop	Penunjang proses penelitian
12	Google Earth	Mengaplikasikan data lapangan

3.3 Analisis Data

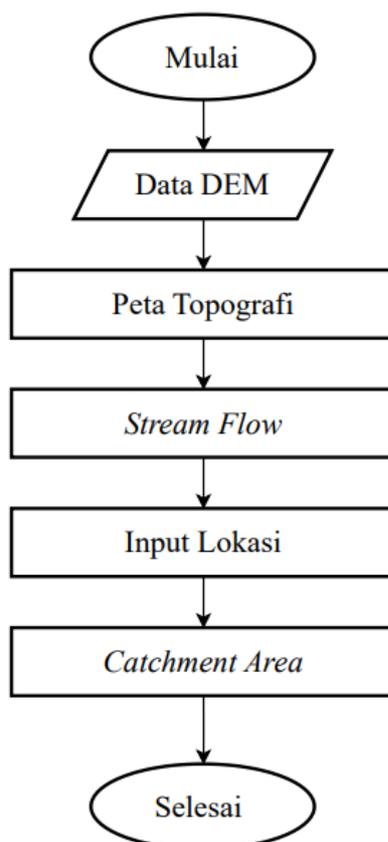
Analisis yang diperlukan untuk memenuhi penelitian ini memiliki beberapa tahap yang harus dikerjakan. Data-data yang terdiri dari data Sekunder dan Primer yang harus di analisis.



Gambar 3.2 *Flowchart* Analisis Data

3.3.1 Penentuan Daerah Tangkapan Air (*Catchment Area*)

Catchment Area ditentukan dengan bantuan *software* Arcgis seperti dijelaskan dalam landasan teori untuk mengetahui luas daerah tangkapan air di lokasi penelitian. Tahapan-tahapan penentuan *catchment area* disajikan dalam *flowchart* pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.3 *Flowchart* Penentuan *Catchment Area*

3.3.2 Analisa Hidrologi

Analisis hidrologi tidak hanya diperlukan dalam perencanaan berbagai macam bangunan air, seperti bendungan, bangunan pengendali banjir, dan bangunan irigasi, tetapi juga bangunan jalan raya, lapangan terbang, dan bangunan lainnya (Suripin, 2004). Analisis ini mempunyai tujuan untuk menghitung curah hujan rencana pada periode ulang tertentu. Periode yang digunakan dalam penelitian yaitu periode ulang kala 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun dan 50 tahun, 100 tahun, dan 1000 tahun. Curah hujan rencana didapatkan dengan perhitungan curah hujan kawasan, analisis frekuensi dan uji sebaran.

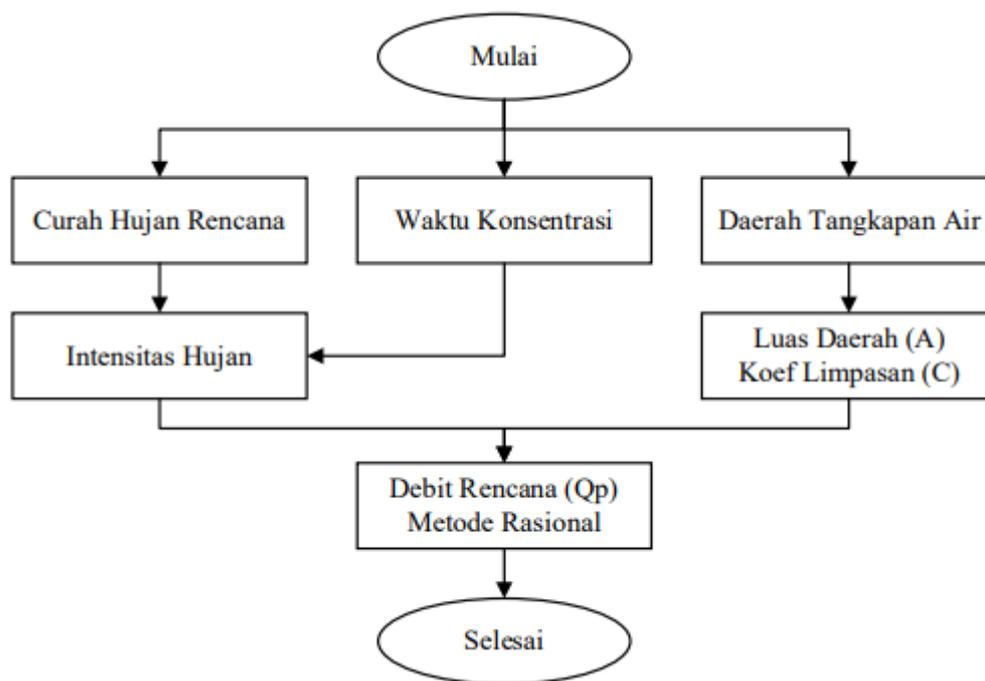


Gambar 3.4 *Flowchart* Analisis Hidrologi

3.3.3 Analisis Debit Banjir Rencana

Metode rasional merupakan metode yang dipakai untuk perhitungan debit banjir rencana dimana harus diketahui nilai koefisien limpasan, luas wilayah serta intensitas hujan yang dipengaruhi oleh waktu konsenrasi. Metode ini digunakan karena metode yang sangat ringkas dan mudah penggunaannya, namun penggunaannya terbatas untuk DAS-DAS dengan ukuran kecil, yaitu kurang dari 300 ha (Suripin, 2004).

Metode rasional dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa hujan yang terjadi mempunyai intensitas seragam dan merata di seluruh DAS selama paling sedikit sama dengan waktu konstentrasi (Suripin, 2004). Tahapan-tahapan dalam perhitungan debit banjir rencana disajikan pada **Error! Reference source not found.** dibawah.



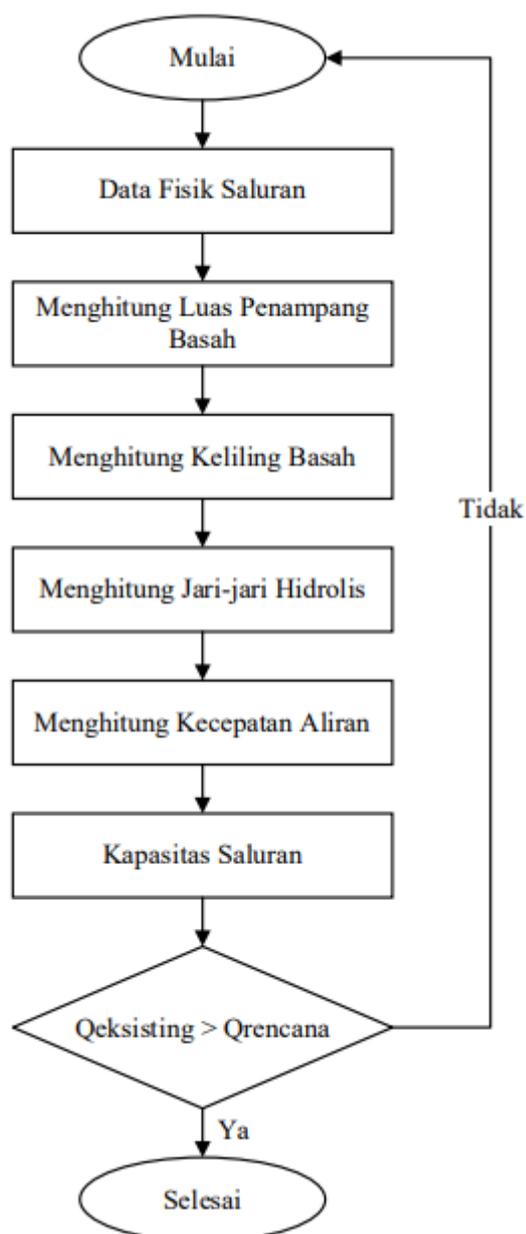
Gambar 3.5 *Flowchart* Perhitungan Debit Banjir Rencana

3.3.4 Analisis Kapasitas Saluran Drainase

Analisis kapasitas saluran drainase dilakukan dengan dua metode yaitu analisis dengan perhitungan manual dan pemodelan dengan aplikasi EPA SWMM 5.2. Hasil dari kedua metode ini selanjutnya dibandingkan untuk menentukan alternatif penanganan banjir.

3.3.4.1 Analisis Kapasitas

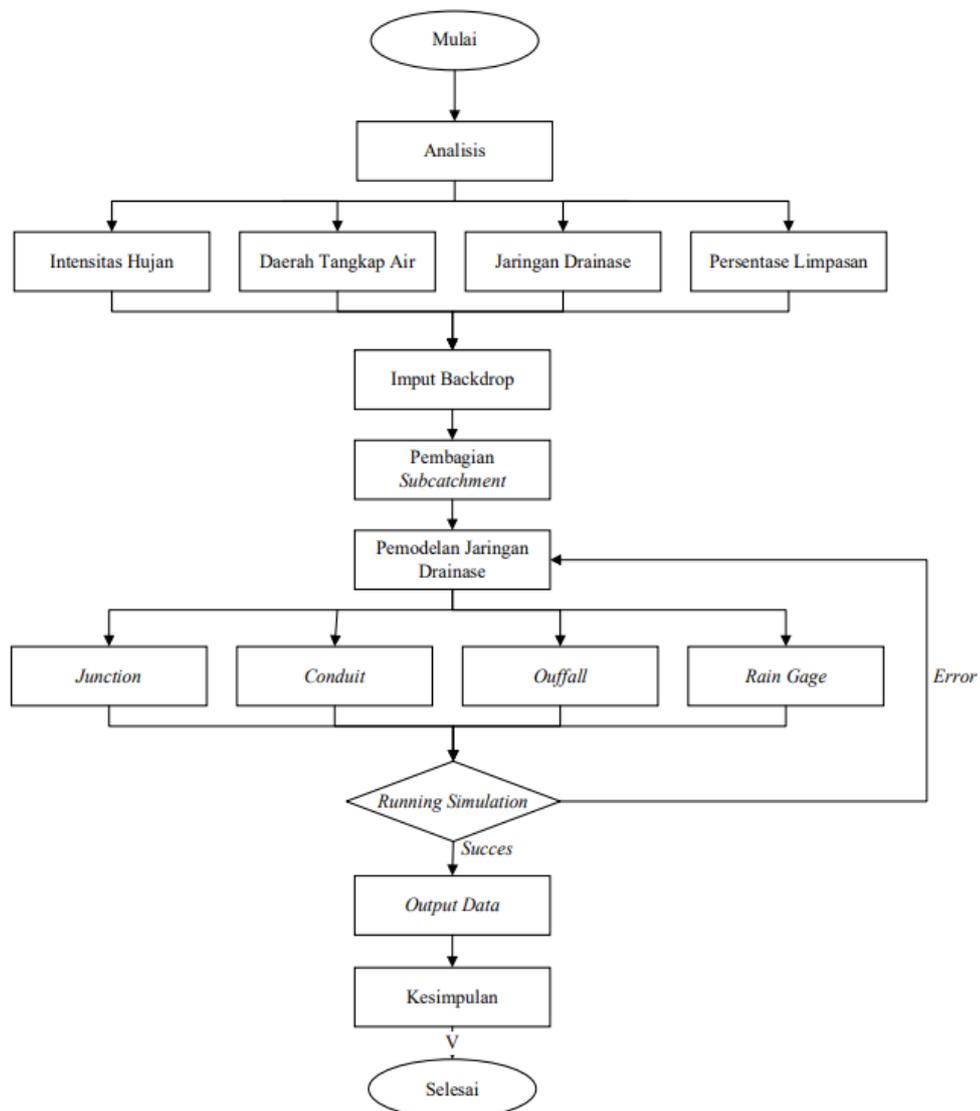
Analisis ini dilakukan untuk mengetahui kapasitas saluran yang akan direncanakan mempunyai eksisting lebih besar atau lebih kecil dari debit banjir rencana. Dalam menganalisis kapasitas saluran rumus yang digunakan yaitu rumus Manning. Nilai debit banjir rencana dan saluran eksisting dibandingkan kemudian, jika nilai debit saluran eksisting lebih kecil dari debit banjir rencana maka dapat diketahui bahwa dimensi saluran tidak dapat menampung debit limpasan yang terjadi.



Gambar 3.6 *Flowchart* Analisis Hidrolika

3.3.4.2 Mensimulasikan Daerah Tangkapan Air

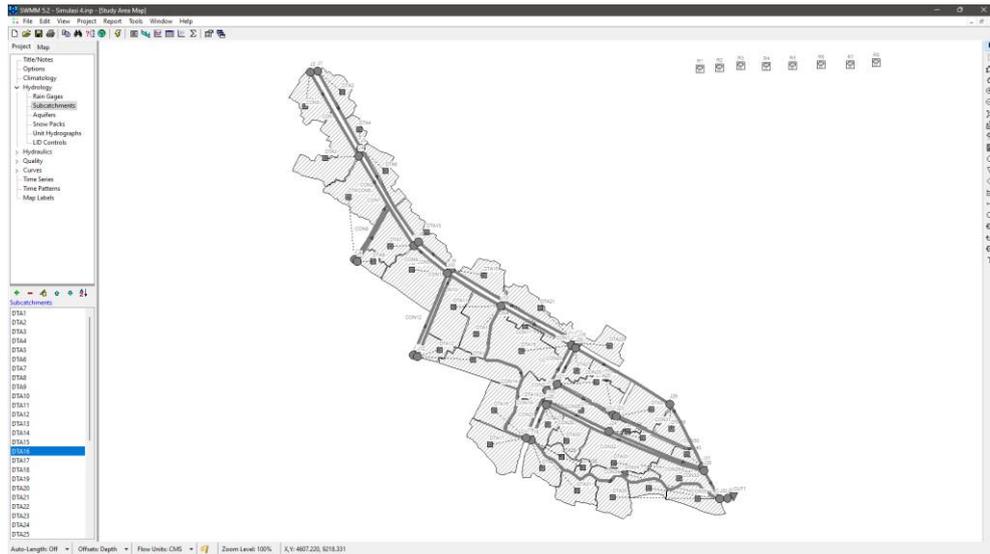
Analisis dengan *software* EPA SWMM 5.2 membantu dalam melakukan analisis kapasitas penampung saluran dalam menampung debit hujan dengan periode ulang tertentu. Simulasi ini dilakukan untuk menemukan solusi yang tepat untuk pemecahan masalah yang terjadi di lokasi penelitian. Tahapan-tahapan simulasi 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 awal dalam pemodelan pada penelitian ini yaitu dengan membuka aplikasi SWMM. *Input Backdrop* dilakukan dengan memasukkan data gambar objek lokasi penelitian pada menu *view (backdrop)*. *Backdrop* yang akan digunakan dapat dilihat pada



Gambar 3.8 Tampilan *Backdrop*

b. Menentukan *Subcatchment*

Pembagian *subcatchment* merupakan langkah awal dalam penggunaan SWMM. Pembagian tersebut sesuai dengan daerah tangkapan air (DTA) yang ditentukan berdasarkan pada elevasi lahan dan pergerakan limpasan ketika terjadi hujan. Data yang dimasukkan berupa luas area, persentase limpasan, persentasi kemiringan, lebar *subcatchment* dan titik pembuang. Berdasar peta topografi dan arah aliran air (*Runoff*) menuju saluran, pada lokasi penelitian ini pembagian menjadi 43 *subcatchment*.

Subcatchment DTA1		Subcatchment DTA43	
Property	Value	Property	Value
Name	DTA1	Name	DTA43
X-Coordinate	-73.342	X-Coordinate	8363.255
Y-Coordinate	8946.435	Y-Coordinate	455.643
Description		Description	
Tag		Tag	
Rain Gage	R5	Rain Gage	R5
Outlet	J2	Outlet	J30
Area	0.91	Area	0.56
Width	125.78	Width	141
% Slope	7.56	% Slope	4.07
% Imperv	30	% Imperv	40
N-Imperv	0.011	N-Imperv	0.011
N-Perv	0.1	N-Perv	0.1
Dstore-Imperv	0.05	Dstore-Imperv	0.05
Dstore-Perv	0.05	Dstore-Perv	0.05
Name of node or another subcatchment that receives runoff		Name of node or another subcatchment that receives runoff	

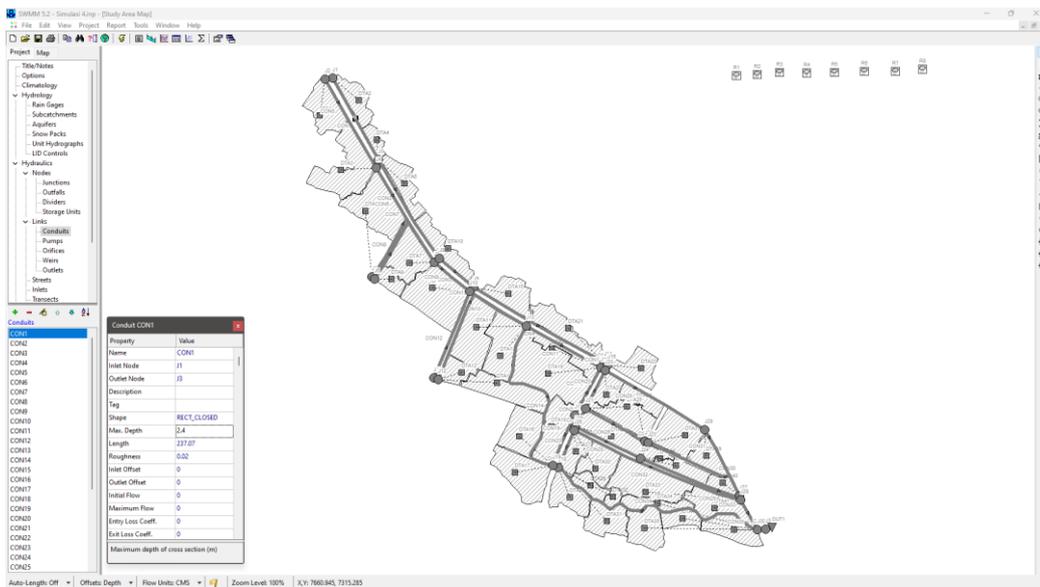
Gambar 3.9 Tampilan Data *Subcatchment*

c. Pemodelan Skema Jaringan Drainase

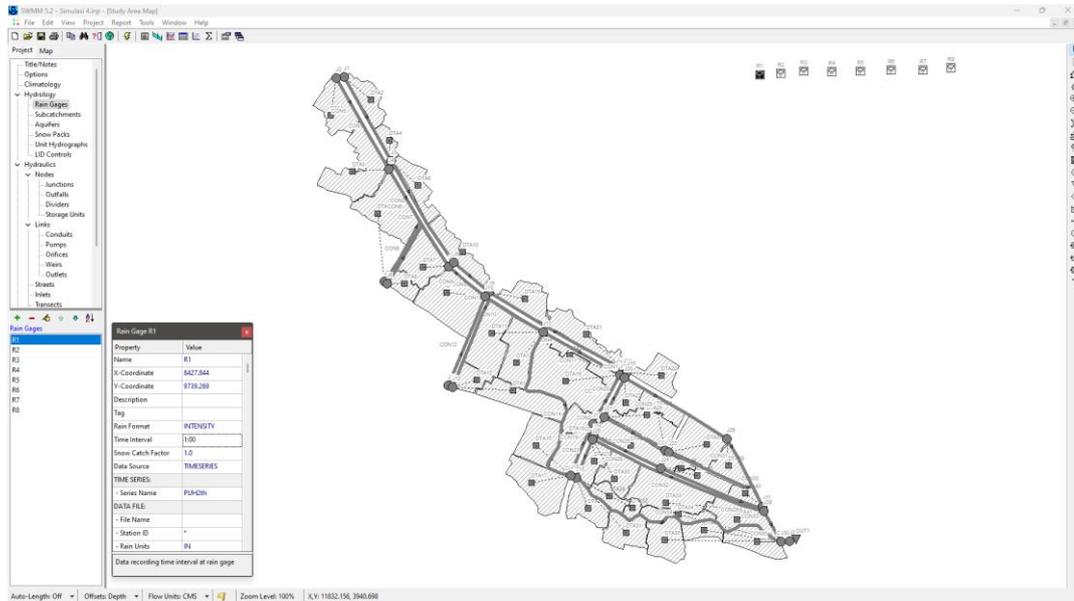
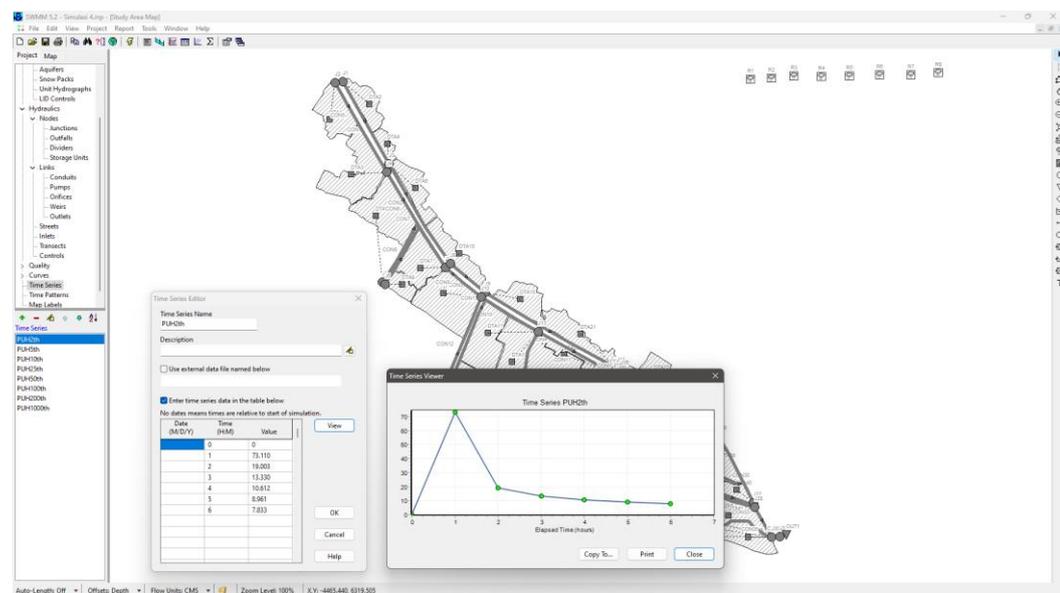
Pemodelan didasarkan pada jaringan drainase yang ada dilapangan. Lalu objek yang dimasukkan berupa *junction* adalah data elevasi. Sedangkan data yang dimasukkan pada *conduit* adalah dimensi saluran, bentuk saluran, panjang saluran dan koefisien kekasaran. Data curah hujan yang telah dioleh menjadi intensitas hujan jam-jaman, dimasukkan sebagai *rain gage* pada *time series*.



Gambar 3.10 Tampilan Data *Junction*



Gambar 3.11 Tampilan Data *Conduit*

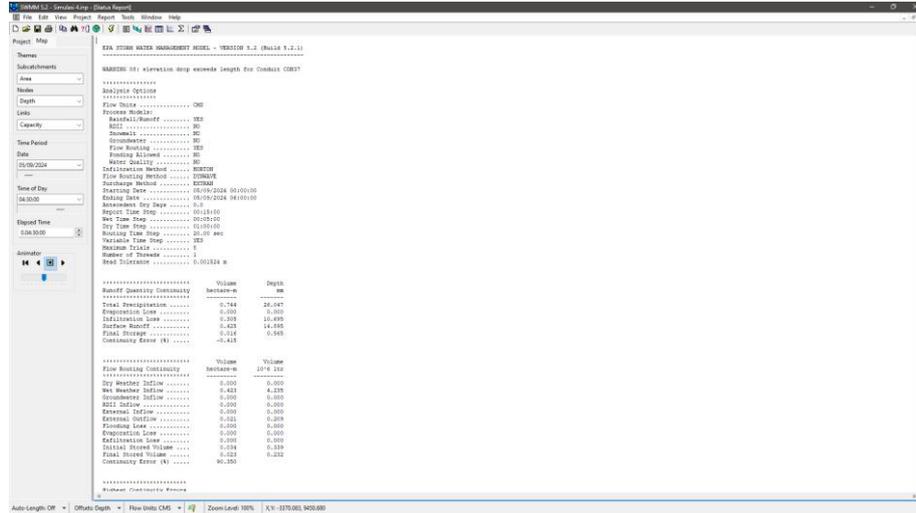
Gambar 3.12 Tampilan Data *Rain Gage*Gambar 3.13 Tampilan Data *Time Series*

d. Pemodelan Aliran 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

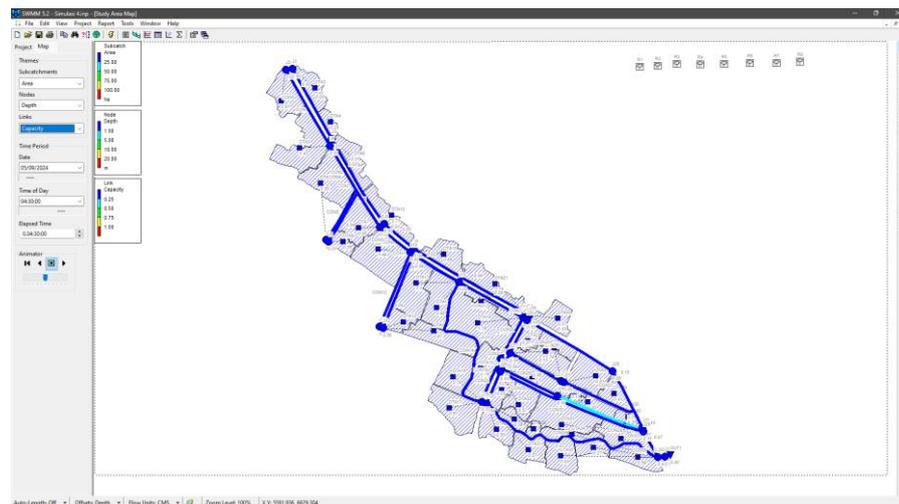
Status Report berisikan rangkuman informasi (*Summary Result*) yang berguna mengenai hasil simulasi diantaranya kualitas simulasi, total hujan yang terinfiltrasi dan melimpas, node-node yang terjadi banjir serta waktu terjadinya banjir.



Gambar 3.14 Tampilan *Status Report*

2. Simulasi

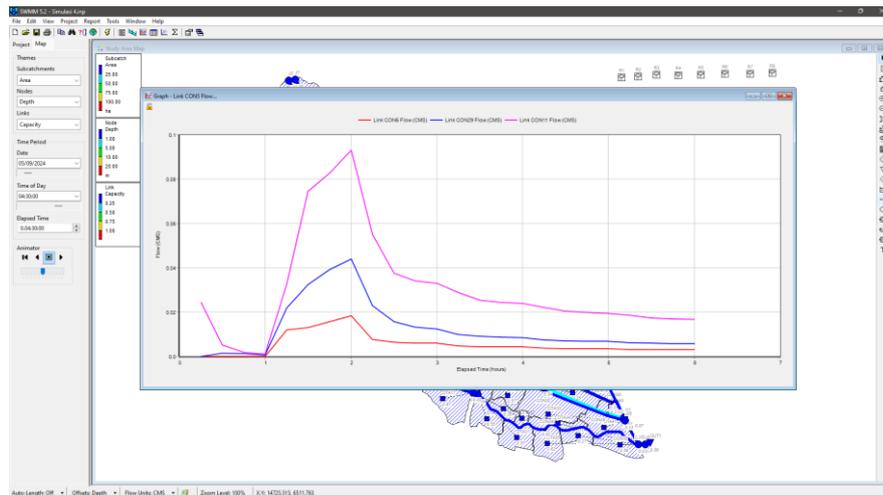
Tingkatan luapan pada saat simulasi berbeda-beda tergantung pada warna yang muncul setelah dilakukan *run*. Jika warna biru sampai hijau, berarti saluran masih aman dan tidak terjadi luapan. Sedangkan jika simulasi berwarna kuning sampai merah, berarti terjadi luapan dan banjir pada saluran



Gambar 3.15 Tampilan Simulasi Saat *Running*

3. Penggunaan Grafik

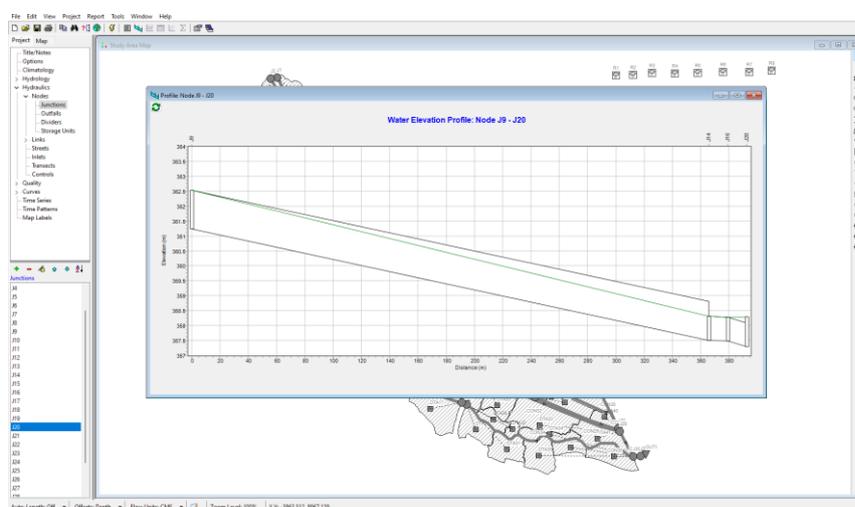
Penggunaan grafik sangat membantu pemakai memahami hasil simulasi suatu atau beberapa objek secara utuh dalam keseluruhan waktu simulasi yang diterapkan. Grafik aliran bisa menunjukkan bahwa pada beberapa jam, aliran pada suatu saluran telah mencapai kapasitas maksimum yang ditunjukkan oleh grafik yang mendatar dan konstan. Hal ini mengindikasikan bahwa pada jam-jam tersebut, kapasitas saluran telah terlampaui sehingga terjadi luapan.



Gambar 3.16 Tampilan Penggunaan Grafik

4. Profil Aliran

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



Gambar 3.17 Profil Aliran