

3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian tugas akhir ini dilakukan di salah satu lahan sawah seluas 29408.230 m² atau 2.941 ha dengan 77 petakan sawah di Kelurahan Parakannyasag, Kecamatan Indihiang, Kota Tasikmalaya. Garis biru pada Gambar 3.1 merupakan batas lokasi lahan sawah yang akan dilakukan penelitian. Simbol hijau merupakan *inlet* dan simbol merah merupakan *outlet*.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.2 Alat-alat Penelitian

Alat yang dibutuhkan untuk penelitian disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.1 Alat-alat Penelitian

No	Nama Alat	Kegunaan
1	<i>Theodolite</i>	Mengukur elevasi di lokasi penelitian
2	Rambu ukur	Alat bantu <i>theodolite</i> dalam menentukan beda tinggi dan mengukur jarak
3	Tripod	Dudukan <i>theodolite</i> agar berdiri dengan stabil
4	Payung	Melindungi alat dari panas matahari
5	Meteran	Mengukur tinggi pematang dan dimensi saluran

No	Nama Alat	Kegunaan
6	ATK	Mencatat data
7	Kamera	Dokumentasi selama penelitian
8	Laptop	Alat penunjang proses penelitian
9	<i>Ms. Word</i>	Penulisan laporan
10	<i>Ms. Excel</i>	Pengolahan data
11	<i>Software ArcMap 10.4</i>	Membantu untuk proses penelitian dan analisis
12	<i>Software EPA SWMM 5.1</i>	Mensimulasikan hasil penelitian

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Tahapan ini merupakan tahap pengumpulan data-data yang dibutuhkan untuk penelitian. Adapun data-data yang dikumpulkan diantaranya:

3.3.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil langsung dari kondisi yang ada di lapangan. Data primer ini untuk mengetahui kondisi eksisting seperti tinggi pematang dan arah aliran sawah.

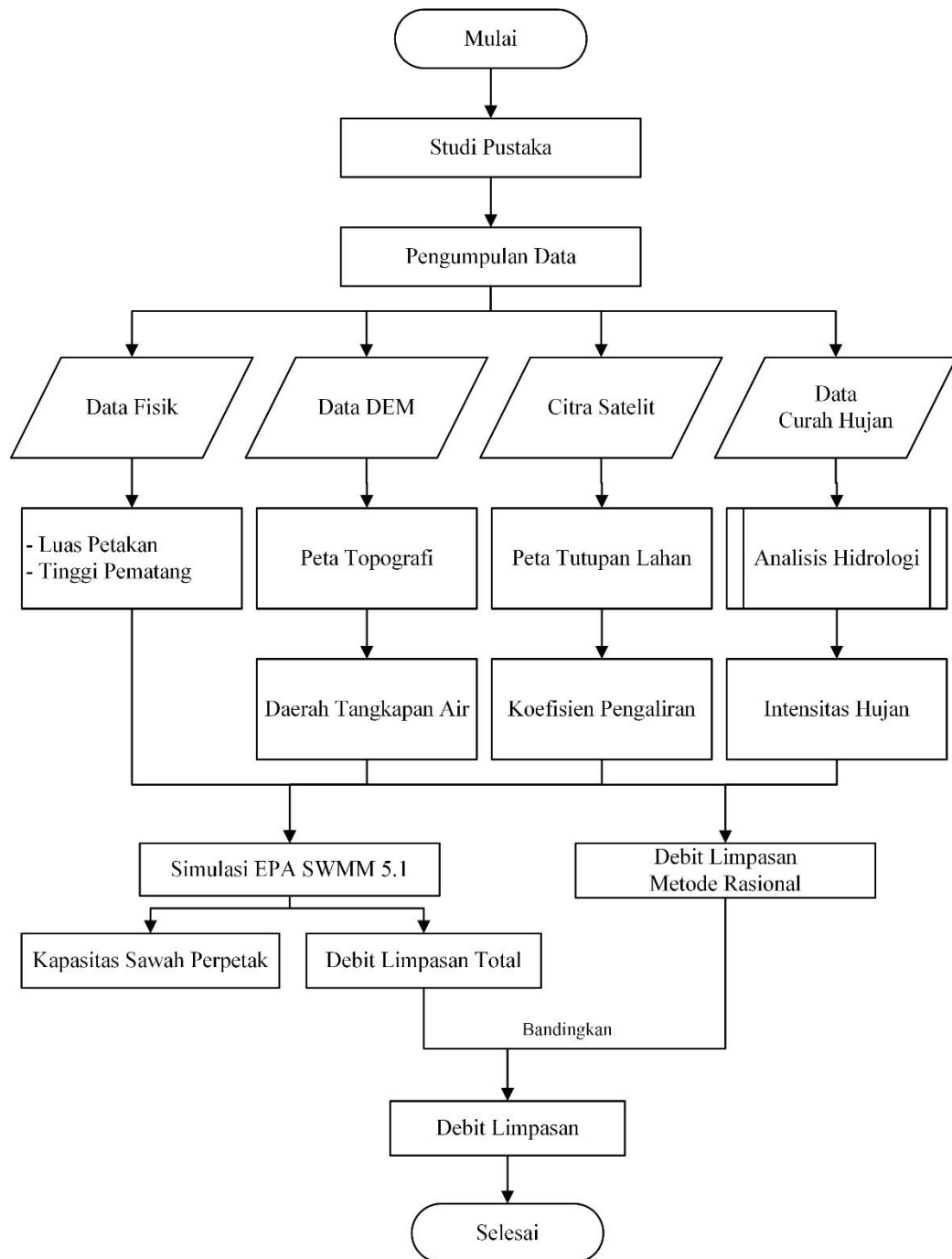
3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data tambahan yang diperlukan dalam penelitian untuk menunjang atau melengkapi data primer diantaranya:

1. Data DEM (*Digital Elevation Model*) yang bersumber dari Badan Informasi Geospasial yang diperoleh dari situs <https://tanahair.indonesia.go.id/demnas/>.
2. Data curah hujan harian dari Stasiun Cimulu, Kawalu dan Cibeureum selama 22 tahun.
3. Peta tata guna lahan, untuk menggambarkan daerah tutupan lahan pada lokasi penelitian untuk menentukan kapasitas infiltrasi dan potensi limpasan permukaan dari sistem penutup lahan.

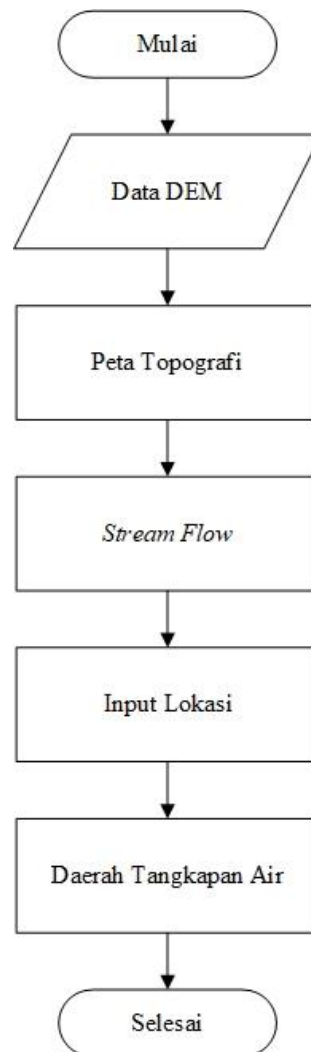
3.4 Analisis Data

Tahapan-tahapan analisis data dalam penelitian ini disajikan dalam *flowchart* Gambar 3.2 berikut.

Gambar 3.2 *Flowchart*

3.4.1 Penentuan Daerah Tangkapan Air

Daerah tangkapan air ditentukan dengan bantuan *Software Arcgis*. Tahapan-tahapan penentuan daerah tangkapan air disajikan dalam *flowchart* pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 *Flowchart* Daerah Tangkapan Air

3.4.2 Analisis Hidrologi

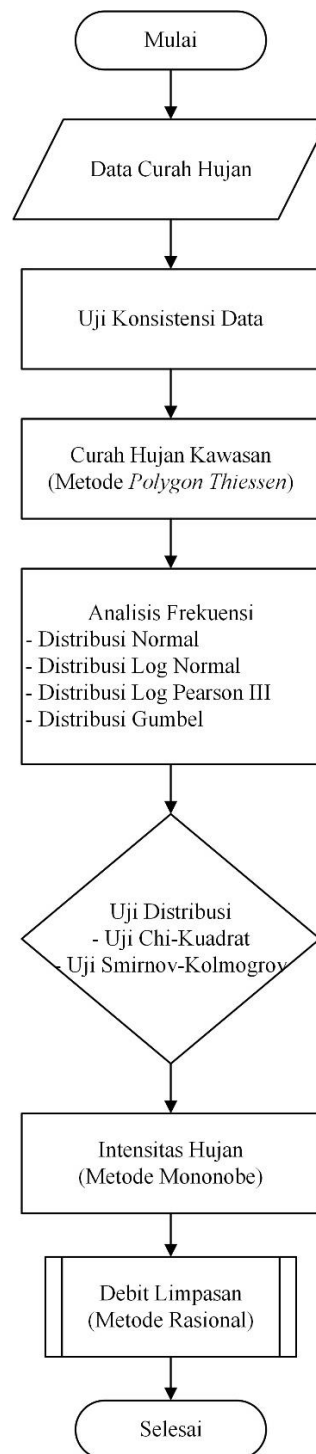
Analisis hidrologi merupakan langkah awal untuk mengelola data curah hujan yang bertujuan untuk mengetahui intensitas hujan pada periode ulang hujan tertentu di lokasi penelitian. Periode ulang yang digunakan dalam penelitian ini yaitu periode ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200, dan 1000 tahun. Dalam menganalisis hidrologi dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Mengumpulkan data curah hujan harian dari 3 stasiun, yaitu Stasiun Cimulu, Kawalu dan Cibeureum selama 22 tahun yang diperoleh dari UPTD PSDA Citanduy, UPTD PSDA Ciwulan dan BBWS Citanduy.
2. Melengkapi curah hujan yang hilang dengan menggunakan Metode Aritmatika menggunakan data 3 curah hujan tersebut.

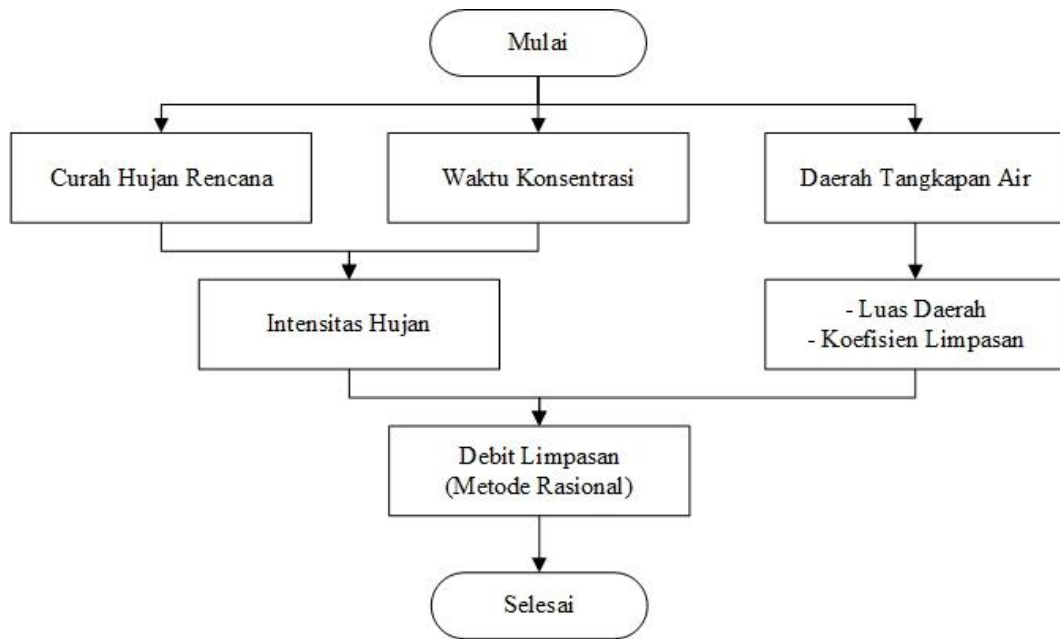
3. Data yang digunakan hanya data pada Stasiun Cimulu karena berdasarkan *polygon thiessen* lokasi penelitian terletak hanya pada satu stasiun hujan yaitu pada stasiun hujan Cimulu.
4. Melakukan analisis frekuensi dengan menggunakan persamaan Distribusi Normal, Log Normal, Log Pearson III, dan Gumbel.
5. Untuk melakukan analisis frekuensi dengan Distribusi Normal menggunakan persamaan (2.4) dengan variabel yang terdapat pada tabel (2.1).
6. Untuk melakukan analisis frekuensi dengan Distribusi Log Normal menggunakan persamaan (2.5) dengan variabel yang terdapat pada tabel (2.1).
7. Untuk melakukan analisis frekuensi dengan Distribusi Log Pearson III menggunakan persamaan (2.7) dengan variabel yang terdapat pada tabel (2.2).
8. Untuk melakukan analisis frekuensi dengan Distribusi Gumbel menggunakan persamaan (2.8) dengan variabel yang terdapat pada persamaan (2.9) serta tabel (2.3), (2.4), dan (2.5).
9. Untuk variabel tambahan yang dibutuhkan, menggunakan persamaan (2.10) sampai dengan (2.15)
10. Setelah melakukan perhitungan, maka dilakukan pengecekan distribusi dengan syarat batas penentuan yang terdapat dalam tabel (2.6).
11. Selanjutnya melakukan uji distribusi dengan 2 metode, yaitu Metode Uji Chi-Kuadrat dan Uji Smirnov-Kolmogrov.
12. Untuk Uji Chi-Kuadrat dihitung menggunakan persamaan (2.16) dengan variabel pada persamaan (2.17) dan (2.18) serta tabel pelengkap pada tabel (2.7).
13. Untuk Uji Smirnov-Kolmogrov digunakan variabel tambahan pada tabel (2.8).
14. Menghitung intensitas hujan menggunakan Rumus Mononobe pada persamaan (2.20) dengan memilih salah satu dari pengecekan distribusi yang memenuhi syarat batas penentuan.
15. Menghitung debit limpasan dengan menggunakan Metode Rasional pada persamaan (2.23). Dalam menganalisis debit limpasan tersebut harus diketahui nilai koefisien limpasan yang ditentukan dengan menganalisis tata guna lahan disesuaikan dengan Tabel (2.10), luas wilayah, dan intensitas hujan yang dipengaruhi oleh waktu konsentrasi. Waktu konsentrasi adalah waktu

mengalirnya air dari titik terjauh sampai titik yang akan ditinjau yang dapat dicari dengan persamaan (2.24).

Tahapan–tahapan perhitungan Analisis Hidrologi tersebut disajikan dalam *flowchart* Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 *Flowchart* Analisis Hidrologi

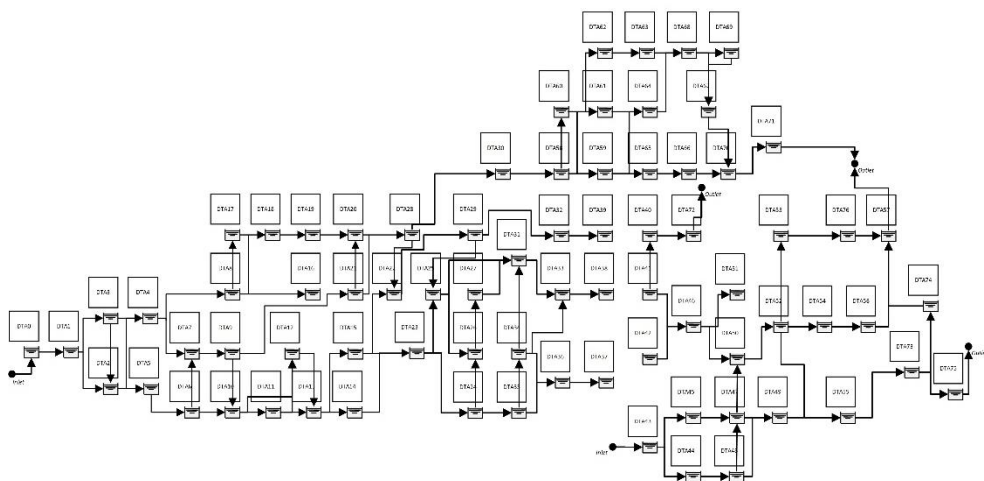


Gambar 3.5 *Flowchart* Analisis Debit Limpasan

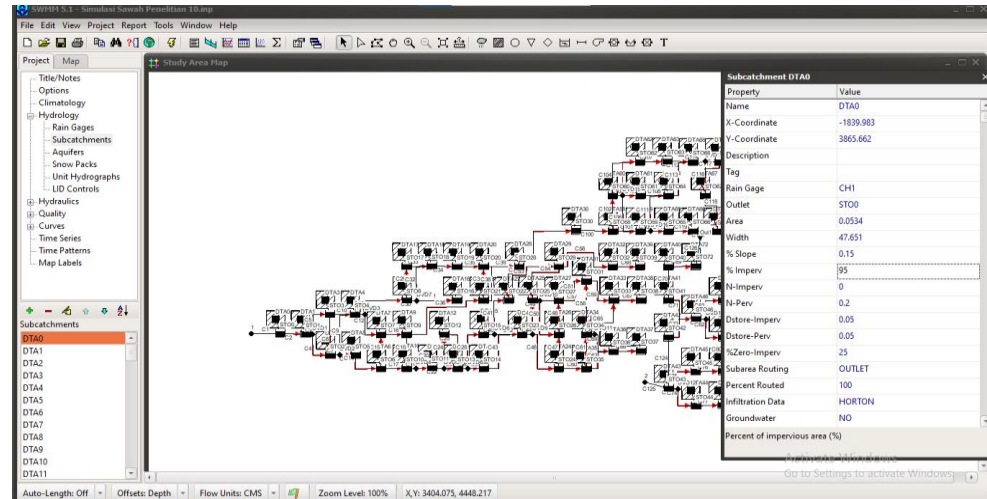
3.4.3 Simulasi dengan *Software* EPA SWMM 5.1

Analisis dengan *software* EPA SWMM 5.1 membantu dalam melakukan analisis kapasitas penampang saluran dalam menampung debit hujan dengan periode ulang tertentu. Dalam melakukan simulasi dengan *Software* EPA SWMM 5.1 dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Memasukkan *backdrop* data skema gambar lokasi penelitian pada menu *view* (*backdrop*). Kemudian masukan kordinat pada *view* (*Map Dimentions*) agar *backdrop* tersebut sesuai.

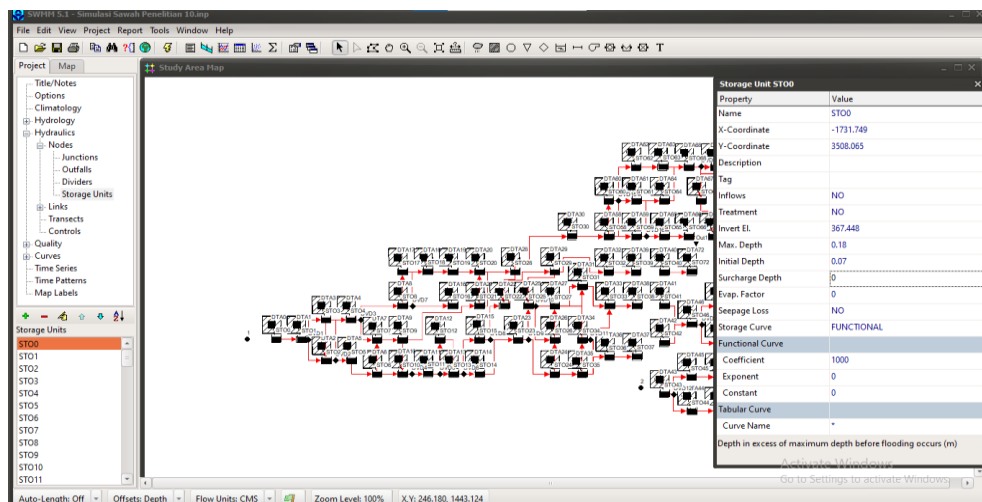


2. Membuat *subcatchment* yang disesuaikan dengan daerah tangkapan air (DTA) yang sebelumnya telah ditentukan. Data yang dimasukkan berupa luas area, lebar *subcatchment*, persentase kemiringan, titik pembuang, nilai manning dari imperv dan n-imperv.

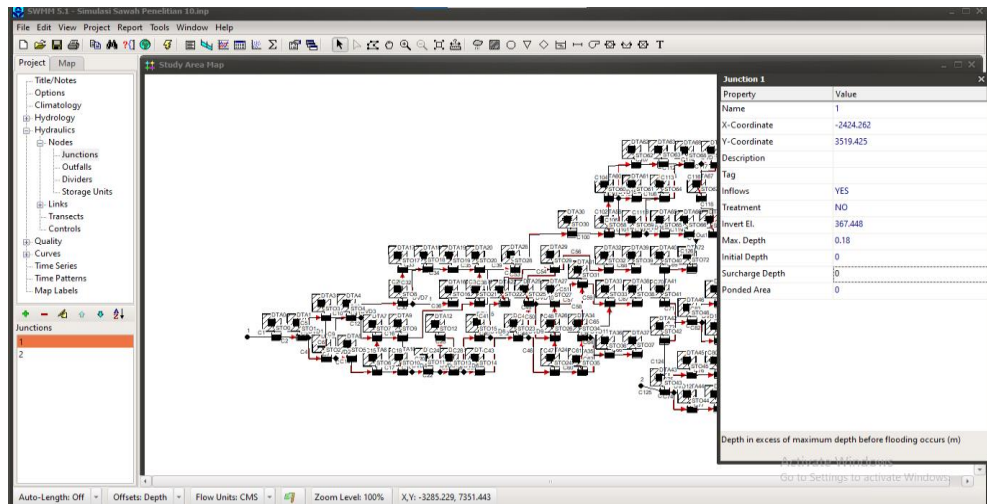
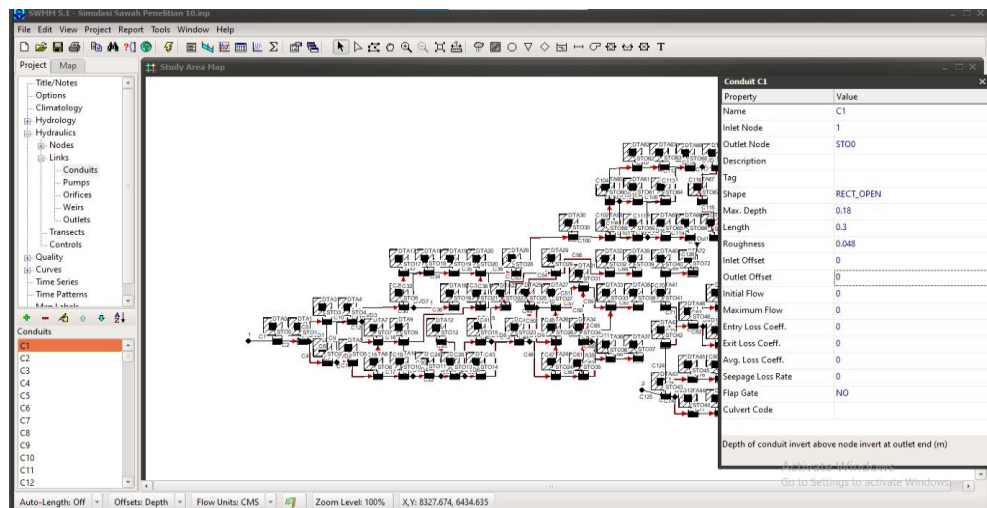
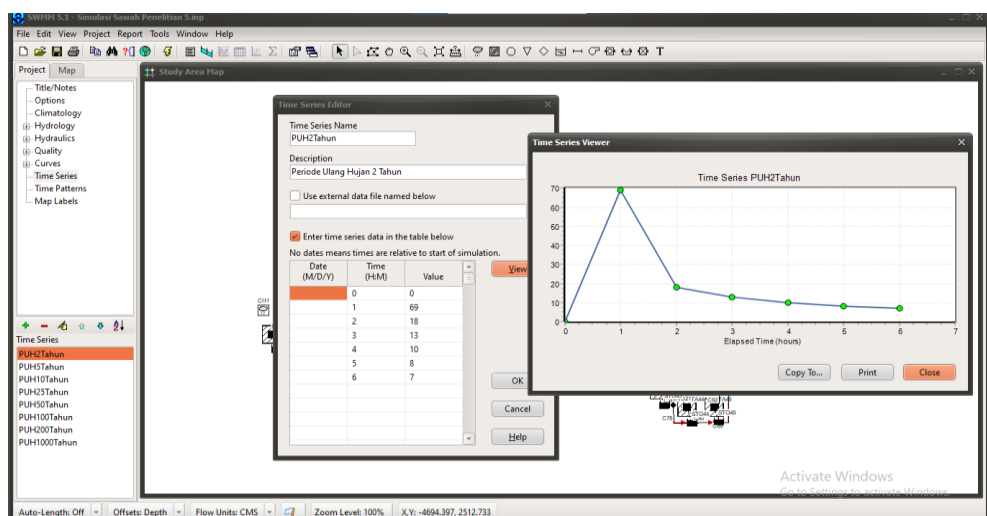


Gambar 3.7 Membuat dan Memasukkan Parameter Data *Subcatchment*

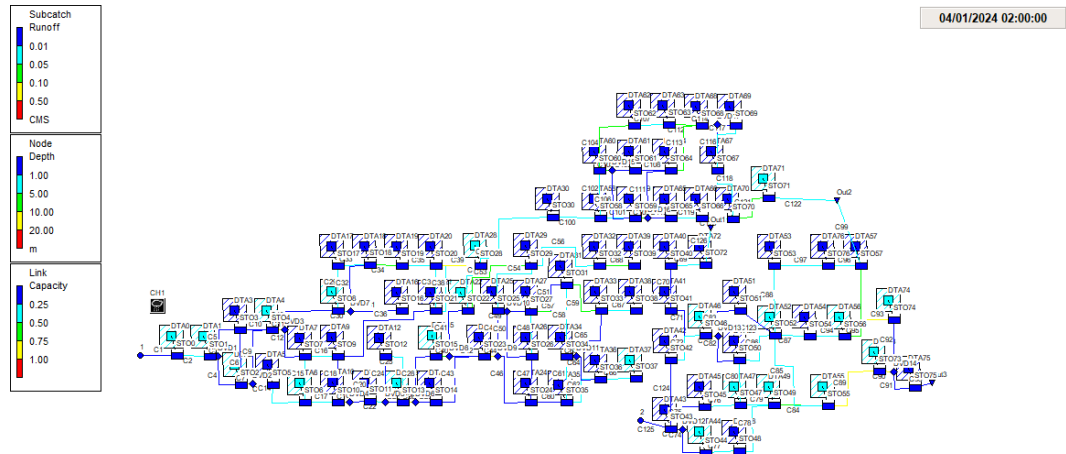
3. Membuat pemodelan jaringan yang dilakukan sesuai dengan sistem jaringan yang ada di lapangan, mulai dari *Storage* (Data Tampungan), *Junction* (*Inlet*), *Conduit* (Data Dimensi), *Rain Gage* (Data Curah Hujan) dan *Out Falls* (*Outlet*).



Gambar 3.8 Membuat dan Memasukkan Parameter Data *Storage*

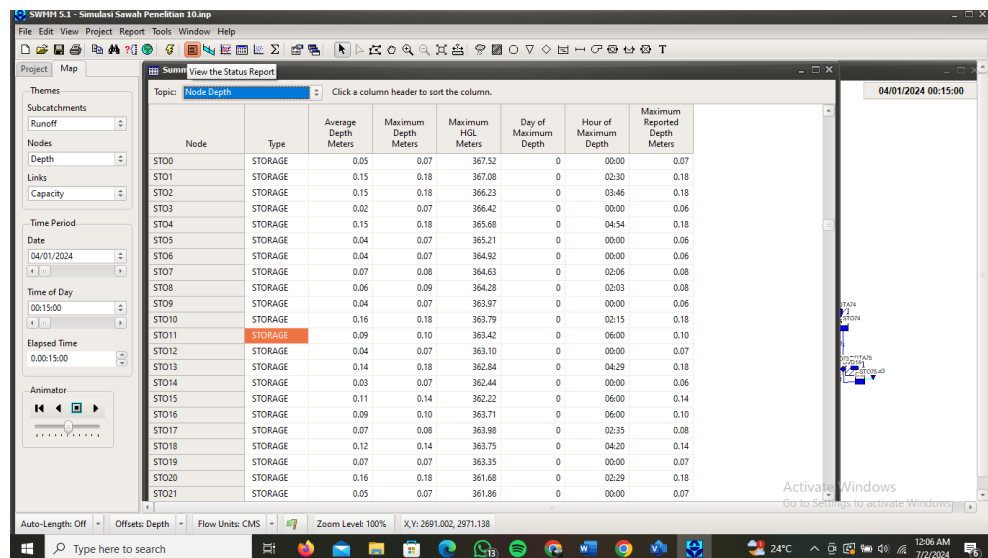
Gambar 3.9 Membuat dan Memasukkan Parameter Data *Junction*Gambar 3.10 Membuat dan Memasukkan Parameter Data *Conduit*Gambar 3.11 Memasukkan Data Rain Gage pada *Time Series*

4. Setelah semua pemodelan jaringan drainase dan data parameter-parameter lainnya telah dimasukkan, selanjutnya dilakukan *Running*. Simulasi dapat dikatakan berhasil jika *continuity error* < 10%. Aliran permukaan atau limpasan terjadi apabila intensitas hujan melebihi kapasitas infiltrasi.



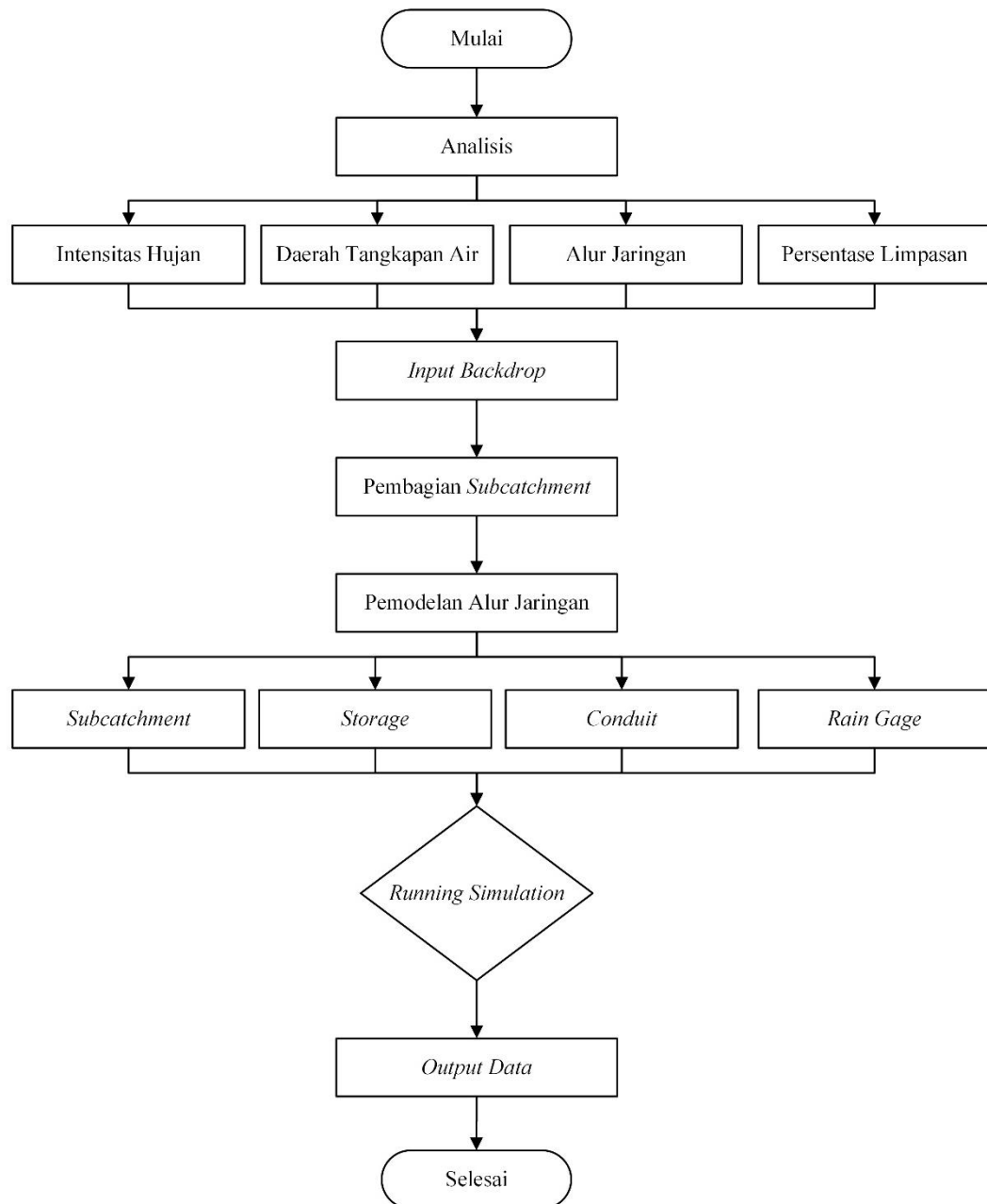
Gambar 3.12 Tampilan Hasil Simulasi

5. Hasil simulasi dapat dilihat dari *summary result* pada *status report* dan memilih data mana yang dibutuhkan.



Gambar 3.13 Tampilan *Summary Result* pada *Status Report*

Tahapan-tahapan dalam melakukan simulasi dengan *Software EPA SWMM 5.1* tersebut disajikan dalam *flowchart* Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.14 *Flowchart* Simulasi dengan *Software* EPA SWMM 5.1