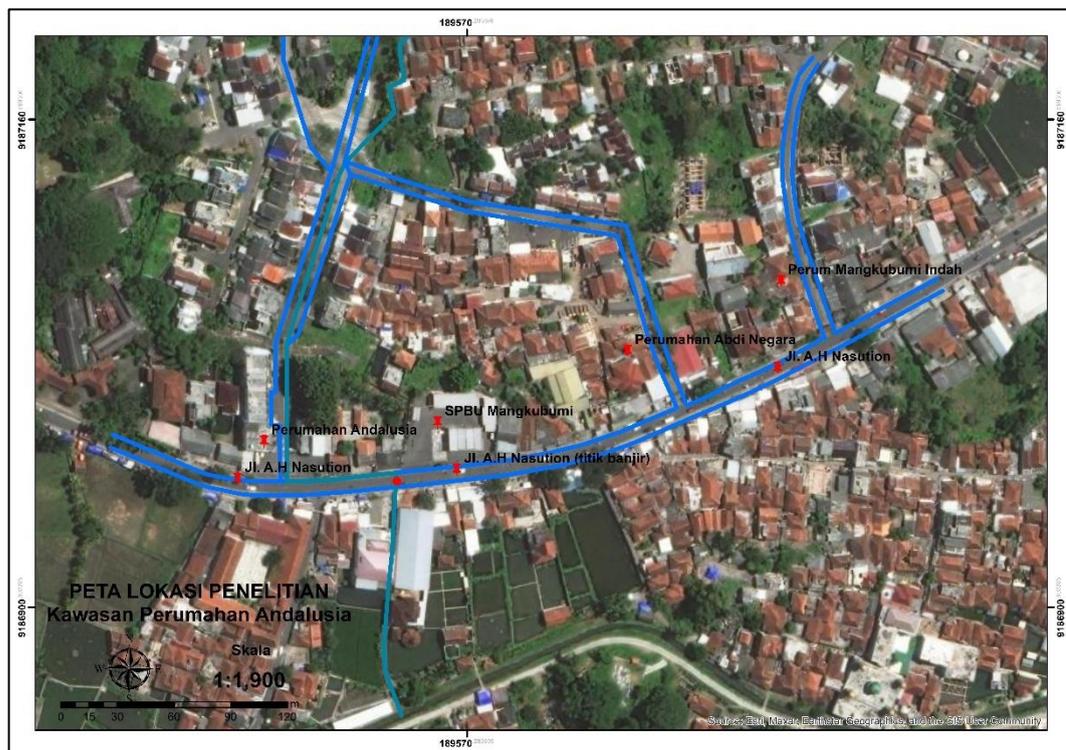


3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dalam penelitian tugas akhir ini dilaksanakan di Jalan A. H Nasution, Kecamatan Mangkubumi, Kota Tasikmalaya, Prov. Jawa Barat. Lokasi penelitian merupakan jalan utama yang strategis, dimana arus kendaraan yang melewati jalan tersebut terbilang cukup padat. Titik banjir terletak pada saluran SPBU Mangkubumi.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Tahapan ini merupakan tahap pengumpulan data yang berhubungan dengan penelitian. Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

3.2.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang didapat secara langsung dari perhitungan di lapangan sebagai objek penelitian, salah satunya adalah dengan melakukan

survey pada lokasi penelitian. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah data dimensi saluran drainase eksisting yang ditinjau secara langsung.

3.2.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang berasal dari acuan dan literatur yang berhubungan dengan materi, jurnal ataupun karya tulis ilmiah yang berhubungan dengan penelitian ataupun dengan mendatangi instansi guna memperoleh data-data pendukung yang diperlukan (Lindawati et al., 2021). Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya adalah:

1. Data DEM (*Digital Elevation Model*)

Data DEM ini digunakan untuk membuat peta topografi dan *streamflow* 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, diantaranya adalah Stasiun Hujan Cimulu, Stasiun Hujan Kawalu, dan Stasiun Hujan Cikunten II.

3. Data Permeabilitas Lapangan

Data Permeabilitas lapangan diasumsikan dari penelitian sebelumnya yang dilaksanakan di Kampus Mugarsari.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat bantu yang digunakan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah berupa *software* dan perlengkapan lain.

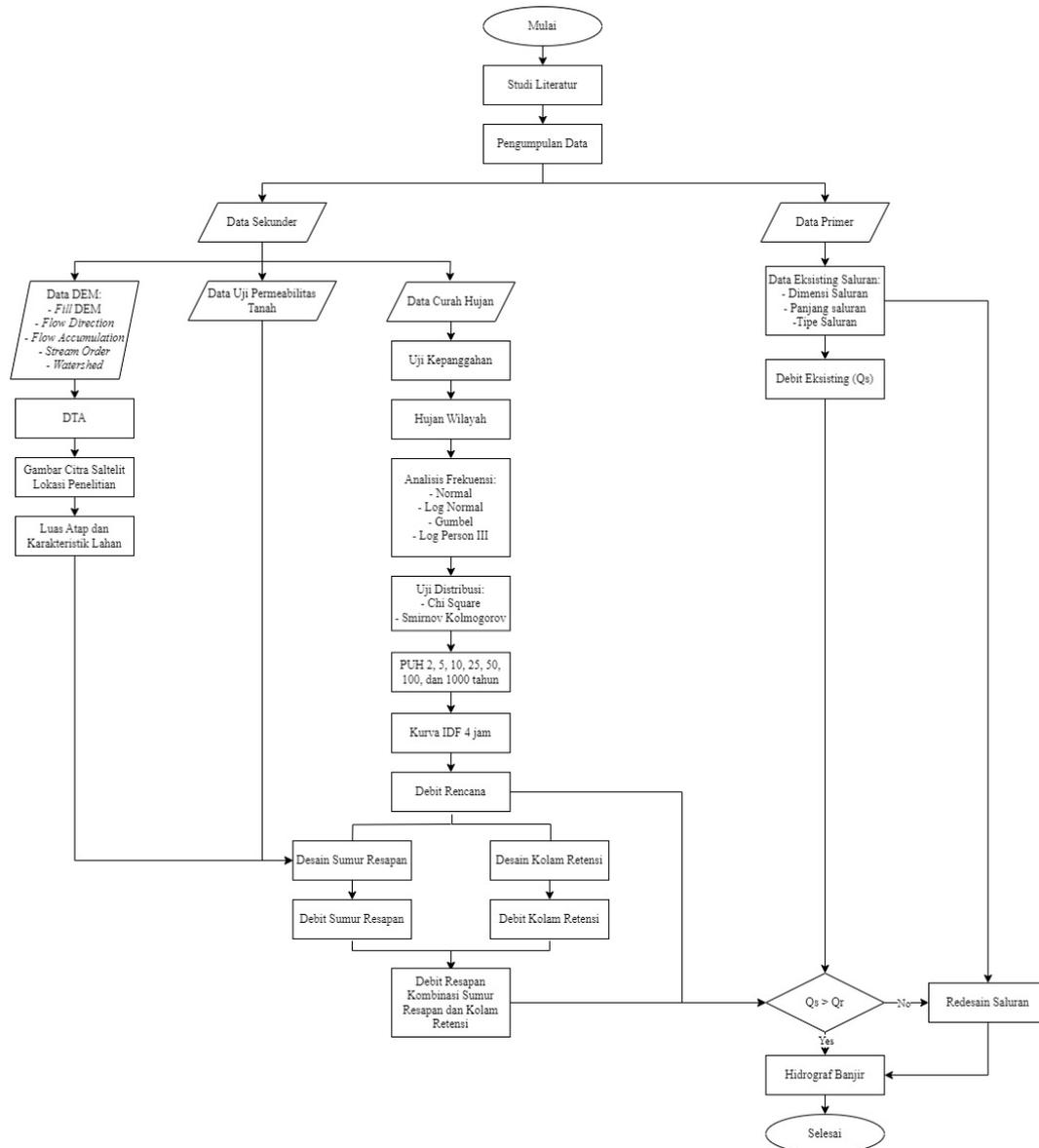
Tabel 3.1 Alat dan Bahan Penelitian

No.	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>waterpass</i> agar berdiri dengan stabil
5	Kamera	Dokumentasi selama survey
6	Meteran	Mengukur dimensi saluran
7	Payung	Melindungi alat dari panas matahari

No.	Alat dan Bahan	Kegunaan
8	Pilox	Memberikan tanda pada STA
9	ATK	Melakukan pencatatan data
10	Laptop	Penunjang proses penelitian
11	<i>Software</i> Arcgis	Membantu untuk proses analisis
12	<i>Software</i> ASWMM 5.1	Mensimulasikan hasil penelitian
13	Google Earth	Mengaplikasikan data lapangan
14	Microsoft Office	Penulisan laporan dan pengolahan data
15	<i>Software</i> AutoCad	Analisa <i>layout</i> eksisting penelitian perencanaan kolam retensi

3.4 Analisis Data

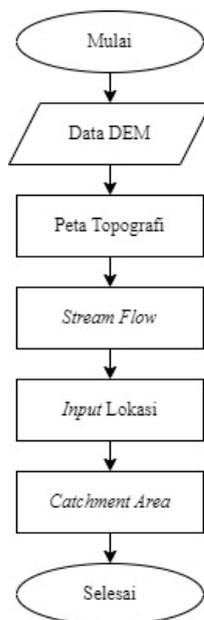
Analisis data merupakan kegiatan penyajian data dalam bentuk grafik, tabel, dan gambar serta mencari nilai yang diperlukan berdasarkan data yang ada. Tahap analisis data pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut.



Gambar 3.2 *Flowchart* Penelitian

3.4.1 Penentuan Daerah Tangkapan Air (*Cathment Area*)

Catchment area ditentukan dengan bantuan *software* Arcgis seperti yang dijelaskan dalam tinjauan pustaka guna mengetahui luas daerah tangkapan air di lokasi penelitian. Tahapan-tahapan dalam proses penentuan daerah tangkapan air disajikan dalam *flowchat* berikut ini.



Gambar 3.3 *Flowchart* Penentuan *Catchment Area*

3.4.2 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi dilakukan guna mendapatkan besaran curah hujan rencana pada periode ulang hujan tertentu, periode ulang yang digunakan pada penelitian ini yaitu periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 25 tahun, 50 tahun dan 100 tahun.

3.4.3 Analisis Debit Banjir Rencana

Metode rasional yang digunakan dalam analisis debit rencana banjir ini, nilai koefisien limpasan, luas wilayah serta intensitas hujan yang dipengaruhi waktu konsentrasi juga harus diketahui. Koefisien limpasan pada *catchment area* ditentukan melalui analisis tata guna lahan, kemudian diambil nilai rata-ratanya. Sedangkan waktu konsentrasi adalah waktu mengalirnya air dari titik terjauh sampai titik yang ditinjau.

3.4.4 Analisis Kapasitas Saluran Drainase

Terdapat 2 metode yang dapat digunakan dalam analisis kapasitas saluran drainase yaitu dengan perhitungan manual dan pemodelan dengan menggunakan aplikasi EPA SWMM 5.1. Hasil dari kedua metode ini nantinya akan dibandingkan guna menentukan alternatif penanganan banjir.

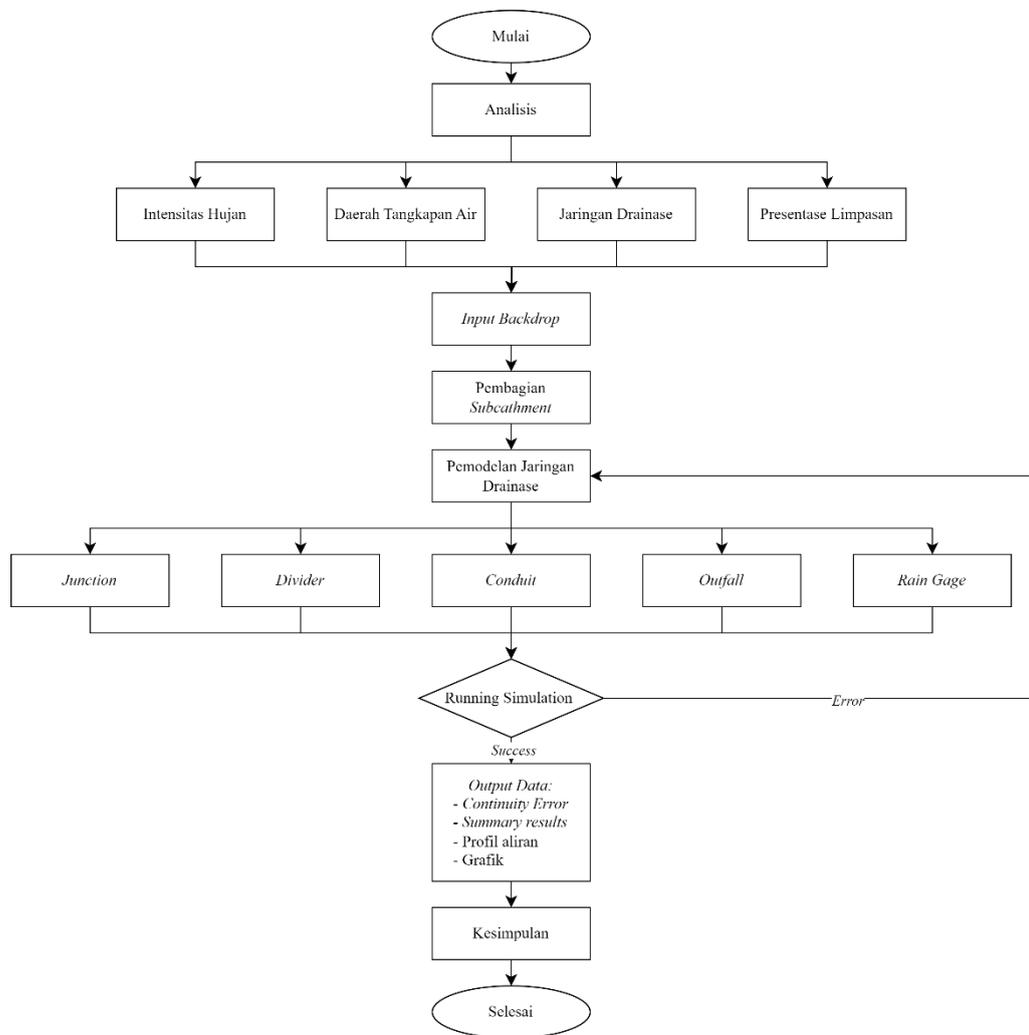
3.4.4.1 Analisis Kapasitas Saluran Eksisting

Analisis hidrolika dilakukan guna mengetahui apakah kapasitas saluran eksisting lebih besar atau lebih kecil dari debit rencana. Dalam analisis kapasitas saluran diperlukan data fisik seperti dimensi saluran agar rumus manning dapat

digunakan. Nilai debit banjir rencana dan debit saluran eksisting nantinya akan dibandingkan. Apabila nilai debit saluran eksisting kurang dari nilai debit banjir rencana, maka dapat diketahui bahwa dimensi saluran tidak dapat menampung debit limpasan yang terjadi.

3.4.4.2 Simulasi Menggunakan *Software* EPA SWMM 5.1

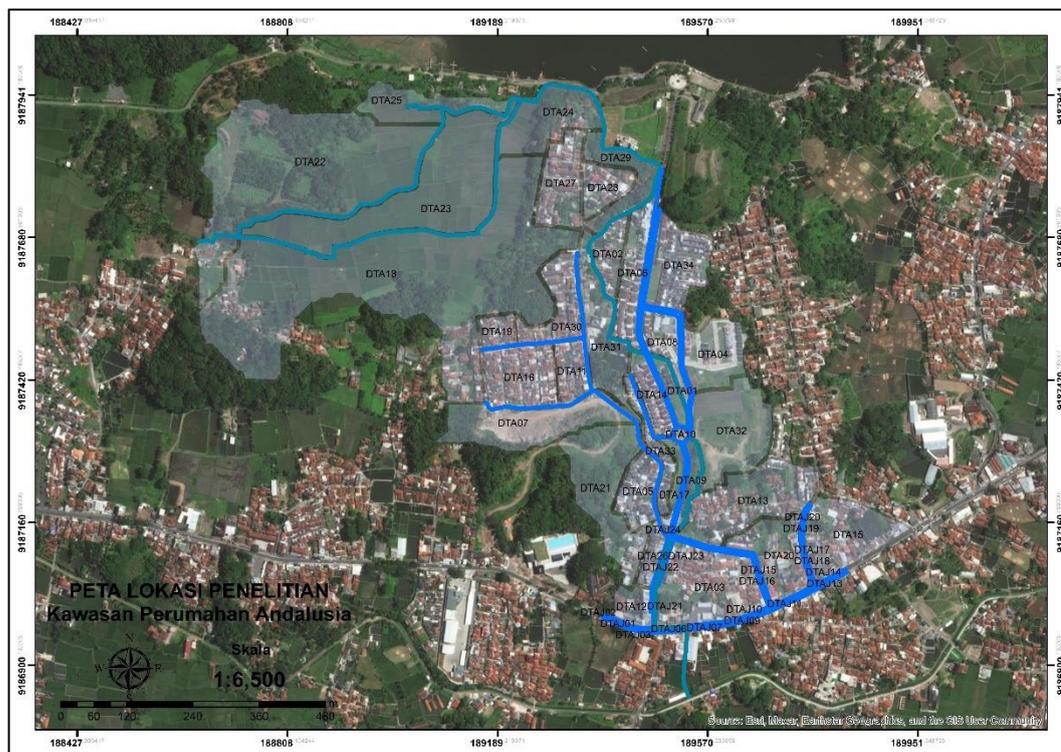
Analisis dengan menggunakan *software* EPA SWMM 5.1 dapat digunakan dalam melakukan analisis kapasitas penampung saluran dalam menampung debit hujan dengan periode ulang tertentu. Simulasi ini dilakukan guna menemukan solusi yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang terjadi di lokasi penelitian. Tahapan-tahapan dalam proses simulasi daerah tangkapan air disajikan dalam *flowchat* berikut ini.



Gambar 3.4 *Flowchart* Simulasi EPA SWMM 5.1

a. *Input Backdrop*

Langkah awal dalam pemodelan pada penelitian ini yaitu dengan membuka *software* SWMM 5.1. *Input Backdrop* dilakukan dengan memasukkan data gambar objek lokasi penelitian pada menu *view (backdrop)*. *Backdrop* yang akan digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.5. Langkah selanjutnya adalah memasukkan koordinat agar *backdrop* sesuai.



Gambar 3.5 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, persentase kemiringan, lebar *subcatchment* dan titik pembuang. Berdasarkan peta topografi dan arah aliran air (*runoff*) menuju saluran, pada lokasi penelitian ini pembagian menjadi 58 *subcatchment*, dimana 34 *subcatchment* pada lahan dan 24 *subcatchment* pada jalan. Data yang dimasukan luas dan lebar lahan dibantu dengan *software* ArcGis, persentase kemiringan dari kontur Kota Tasikmalaya dan *impervious* lahan.

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 diolah menjadi intensitas hujan jam-jaman, di-*input*-kan sebagai *rain gage* pada *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:

- *Status Report* berisikan rangkuman informasi (*summary result*) yang berguna mengenai hasil simulasi diantaranya kualitas simulasi, total hujan yang ter-*infiltrasi* dan melimpas, node-node yang terjadi banjir serta waktu terjadinya banjir;
- 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;
- Penggunaan grafik sangat membantu pemakai 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;
- Profil Aliran (*profile plot*) 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 telah diketahui. Terdapat beberapa alternatif yang diambil diantaranya adalah normalisasi saluran drainase dan permukaan *inlet*, redesain

dimensi saluran drainase terutama untuk saluran pembuang yang tidak dapat menampung volume aliran air saat hujan dengan intensitas yang tinggi, pembuatan kolam retensi ataupun pembuatan stasiun pompa. Pada penelitian ini, solusi yang digunakan yaitu pembuatan sumur resapan dan kolam retensi serta redesain saluran yang disimulasikan dengan *software* EPA SWMM 5.1.

3.4.6 Perhitungan Koefisien Permeabilitas

Perhitungan koefisien permeabilitas dilakukan guna mendapatkan nilai permeabilitas tanah yang nantinya dijadikan sebagai parameter perhitungan volume sumur resapan air hujan.

3.4.7 Perhitungan Sumur Resapan

Perhitungan sumur resapan dilakukan setelah menghitung luasan atap setiap bangunan pada kawasan Perumahan Andalusia, selanjutnya dihitung debit atap dan debit lahannya untuk setiap area. Perhitungan sumur resapan berpedoman pada metode Sunjoto (1988).