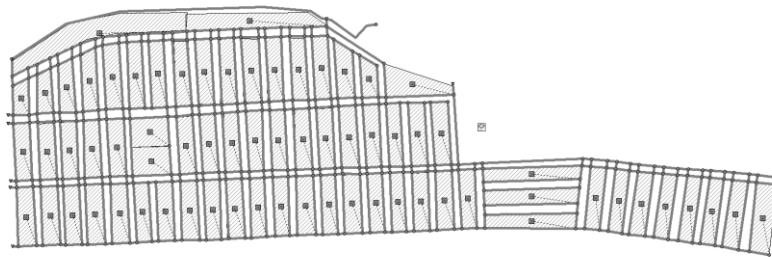


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah drainase yang sudah lama ada dan bertempat di daerah Perumahan Pamulang Permai 2, Tangerang Selatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja atau kemampuan dari sistem drainase terhadap debit banjir dengan menggunakan data curah hujan dari daerah terdekat yaitu Stasiun Hujan Meterologi Soekarno-Hatta, Stasiun Hujan Klimatologi Banten Tangerang Selatan, Stasiun Hujan Klimatologi Bogor dan Stasiun Hujan FT. UI, serta memberikan solusi alternatif penanggulangan banjir/genangan. Secara kenyataannya kinerja dari sistem drainase tersebut kurang baik dalam mengalirkan debit banjir yang terjadi pada perumahan Pamulang Permai 2, hal ini menyebabkan terjadinya banjir/genangan pada saat hujan deras di lokasi perumahan tersebut.



Gambar 3. 1 Jaringan Drainase Perumahan Pamulang Permai 2

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kinerja sistem drainase pada Perumahan Pamulang Permai 2 yang dilakukan berdasarkan parameter banjir, dan parameter hidrolis. serta pengendalian genangan ataupun banjir dengan kondisi eksisting dari sistem drainase pada perumahan tersebut.

Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam mendukung penelitian, membutuhkan proses yang disebut pengumpulan data. Data yang dikumpulkan untuk melakukan penelitian ini yaitu:

a. Data Primer

Proses pengumpulan data primer meliputi survei lapangan untuk menentukan lokasi stasiun pengumpulan data, titik banjir/genangan, material yang digunakan untuk drainase, ketinggian, panjang, dan bentuk penampang drainase.

b. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder meliputi proses pengumpulan data yang sudah ada sebelumnya dari lembaga-lembaga terkait, tinjauan literatur, dan data dari temuan penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian saat ini, termasuk data lembaga seperti BMKG.

1. Studi Pustaka

Diambil berdasarkan hasil dan referensi yang ada di internet seperti karya tulis buku, jurnal, dan data instansi terkait penelitian.

2. Data Klimatologi

Merupakan data yang digunakan untuk melakukan analisis hidrologi seperti data curah hujan yang dapat mewaliki wilayah penelitian

3. Peta Topografi

Yaitu peta yang dapat memberikan keterangan atau informasi suatu permukaan bumi dengan memberikan informasi ketinggian atau elevasi.

4. Luas area atau *Subcatchment area*

Merupakan data yang dapat memberikan informasi mengenai luasan area yang sedang diteliti.

3.3 Analisis Penelitian

3.3.1 Analisis Subcatchment Area

Lokasi dan luasan area yang diteliti merupakan luasan dari Subcatchment Area dengan menghitung luas area penelitian serta bagaimana karakteristik dari subcatchment area di lapangan, seperti bagaimana kemampuan atau karakteristik daerah tangkapan terhadap penyerapan air dengan indikasi persentase *pervious* dan *impervious*. Dengan menggunakan metode klasifikasi citra dengan peta topografi atau Satellite Images selain itu kondisi topografinya juga perlu dipertimbangkan sehingga arah pergerakan air hujan yang turun diketahui. Hasil ini akan digunakan sebagai data yang diinput kedalam program EPA SWMM 5.2 untuk diperhitungkan dan disimulasikan.

3.3.2 Analisis Fenomena Banjir Dan Genangan

Fenomena atau kejadian banjir maupun genangan yang terjadi di lokasi penelitian diamati berdasarkan kondisi lapangan atau survei dengan mengklasifikasikan permasalahan tersebut berdasarkan teori maupun

kecocokan yang ditetapkan oleh lembaga tertentu sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan tersebut berdasarkan bentuk atau karakteristik fenomena yang terjadi di lokasi penelitian.

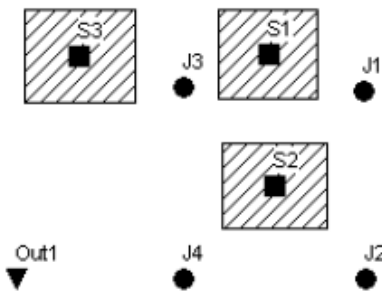
3.3.3 Pengolahan Data Analisis Hidrologi dan Penentuan Curah Hujan Rencana

- Menghitung Curah Hujan dengan metode aljabar, karena DAS memiliki luas dibawah 500 km², berdasarkan curah hujan maksimum dalam tahunan.
- Melakukan analisis frekuensi sehingga dapat menentukan jenis distribusi atau sebaran yang memenuhi berdasarkan syarat.
- Melakukan analisis sebaran dengan metode terpilih.
- Melakukan perhitungan curah hujan rencana berdasarkan metode distribusi terpilih.
- Perhitungan curah hujan rencana dengan metode terpilih.
- Melakukan perhitungan intensitas hujan jangka pendek dengan metode Mononobe.
- Mencari nilai *Time of Concetration* dan menggabungkan intensitas hujan jangka pendek dengan pendekatan Heterograf hujan rencana sehingga menghasilkan time series untuk simulasi pada EPA SWMM 5.2.

3.3.4 Analisis Hidrolika Dengan Pemodelan Perangkat Lunak EPA SWMM 5.2

- a. Memasukan informasi berupa foto atau denah objek berskala atau memiliki integrasi dengan EPA SWMM sehingga berbagai units yang digunakan seperti *subcathment, juntion, conduit, links, outfalls* memiliki informasi jarak dan kemiringan secara otomatis berdasarkan koordinat.
- b. Melakukan pengaturan *Project Setup Default* untuk memberikan informasi dari setiap unit yang digunakan dalam pemodelan.
- c. Pembagian *Subcatchment*

Tahap awal yang dilakukan dalam implementasi kondisi lapangan kedalam *software* EPA SWMM 5.2 yaitu menentukan dan membagikan daerah *subcatchment* atau daerah tangkapan yang sesuai secara bentuk dan luasan dengan kondisi asli dilapangan dengan ikut memasukan karakteristik seperti *%pervious* dan *%impervious* dari *cathment area* tersebut ataupun angka *slope* pada cahtment area tersbut dan poin-poin penting lainnya.



Gambar 3. 2 Gambar Dubcathment Area
(Sumber: SWMM 5.2 Manual Book)

Untuk menggambar daerah tangkapan air tekan lambang + pada menu toolbar yang mewakili subcathment area, selanjutnya gambar secara *polygon* bentuk dari daerah tangkapan air.

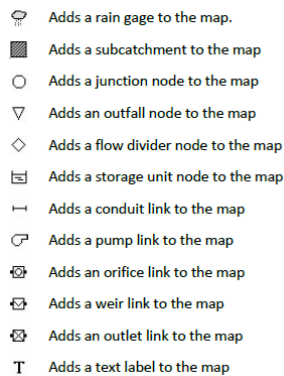
Property	Value
Name	S1
X-Coordinate	4756.809
Y-Coordinate	6653.696
Description	
Tag	
Rain Gage	Gage1
Outlet	J1
Area	4
Width	400
Name of node or another subcatchment that receives runoff	

Gambar 3. 3 Gambar Properti Subcathment Area
(Sumber: SWMM 5.2 Manual Book)

setiap daerah tangkapan air memiliki properti yang dapat diubah sesuai karakteristik daerah tangkapan air yang ada di lapangan agar hasil simulasi mendekati keadaan sesungguhnya.

d. Pemodelan Jaringan Drainase

Pembuatan dan *mapping* dari kondisi dan pola jaringan drainase yang ada di lapangan disesuaikan dan diinput kedalam *software* agar hasil simulasi nantinya dapat mewakili keadaan asli yang terjadi di lapangan atau setidaknya mendekati kondisi sesungguhnya jaringan drainase nantinya diwakili oleh *conduit* sebagai jaringan drainase, *subcatchment*, *junction*, *outfall*, *rain gage*, *time series*, dan *map label*.

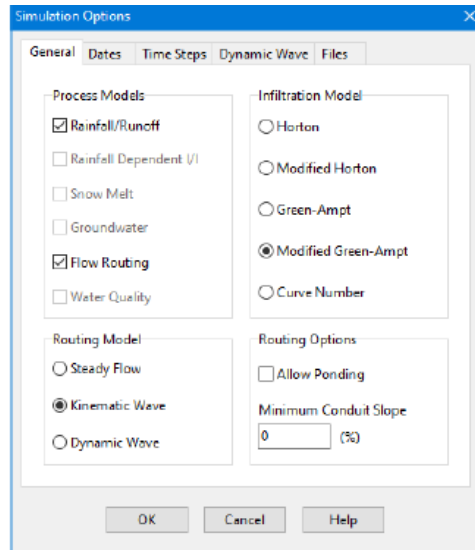


Gambar 3. 4 Gambar Menu Toolbar
(Sumber: SWMM 5.2 Manual Book)

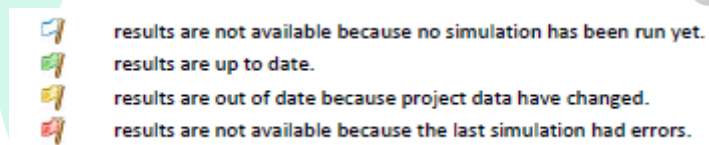
Pembuatan model jaringan dapat dilakukan dengan cara menambahkan *junction*. *Conduit*, *rain gage* maupun jenis bangunan lainnya yang terdapat pada menu *toolbar* dengan menekan ikon +.

e. Simulasi Model

Setelah model jaringan dan variable yang diperlukan sudah diinput maka simulasi dapat dilakukan, simulasi dapat dikatakan berhasil dengan syarat indikasi parameter dari *continuity error* yang dihasilkan tidak melebihi atau lebih kecil dari <10% hal ini merupakan Tingkat kesalahan atau *error* yang dihasilkan oleh perhitungan pada simulasi SWMM.

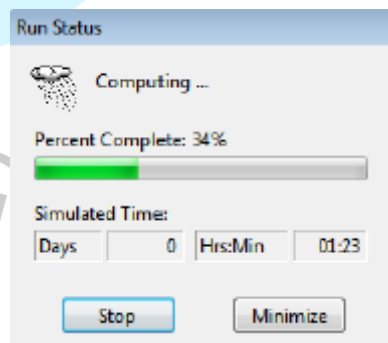


Gambar 3. 5 Opsi Simulasi SWMM 5.2
(Sumber: SWMM 5.2 Manual Book)



Gambar 3. 6 Status Simulasi
(Sumber: SWMM 5.2 Manual Book)

Status simulasi menandakan *bback*ahwa apakah hasil simulasi yang dilakukan sudah berjalan dengan lancar, sudah diperbarui, dan indikasi perubahan sebelum melakukan simulasi ulang.



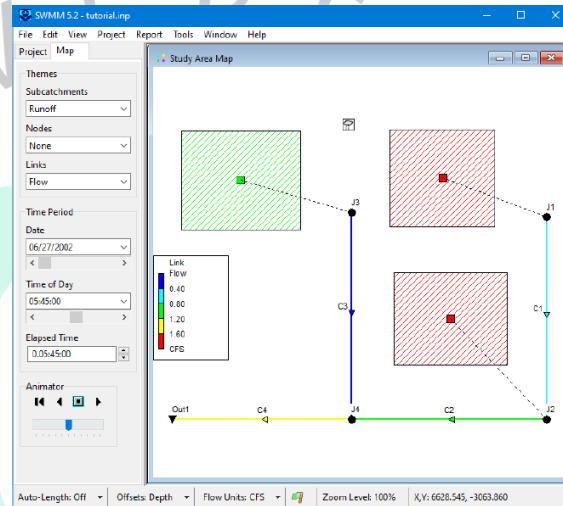
Gambar 3. 7 Run Status

(Sumber: SWMM 5.2 Manual Book)

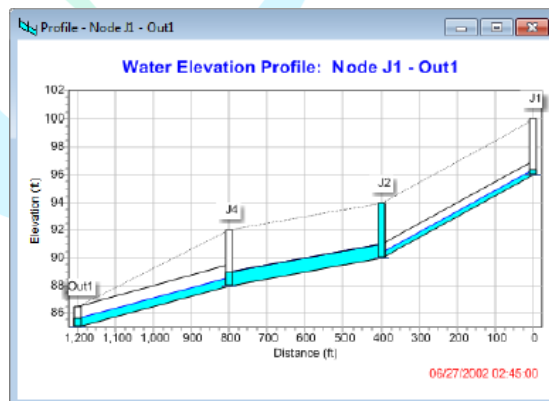
Untuk melakukan simulasi pilih menu project lalu memilih pilihan run simulation dari menu utama.

f. Luaran EPA SWMM 5.2

Luaran dari simulasi EPA SWMM 5.2 dapat bervariasi dan didapatkan dengan tabel seperti besarnya limpasan yang dihasilkan dari *subcatchment*, kedalaman air pada setiap *node*, dan *mapping* dari area mana yang mengalami kegagalan kinerja drainase yang menyebabkan banjir.



Gambar 3. 8 Hasil Luaran Pada Peta
(Sumber: SWMM 5.2 Manual Book)



Gambar 3. 9 Hasil Luaran 2D Elevasi Air Pada Link Atau Saluran
(Sumber: SWMM 5.2 Manual Book)

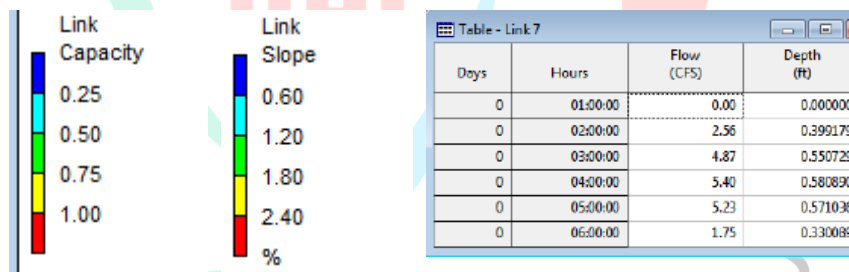
Conduit	Hours Both Ends Full	Hours Upstream Full	Hours Dnstream Full	Hours Above Normal Flow	Hours Capacity Limited
C2	1.03	1.03	1.03	1.05	1.03

Gambar 3. 10 Hasil Luaran Tabel

(Sumber: SWMM 5.2 Manual Book)

g. Indikator Kinerja Drainase

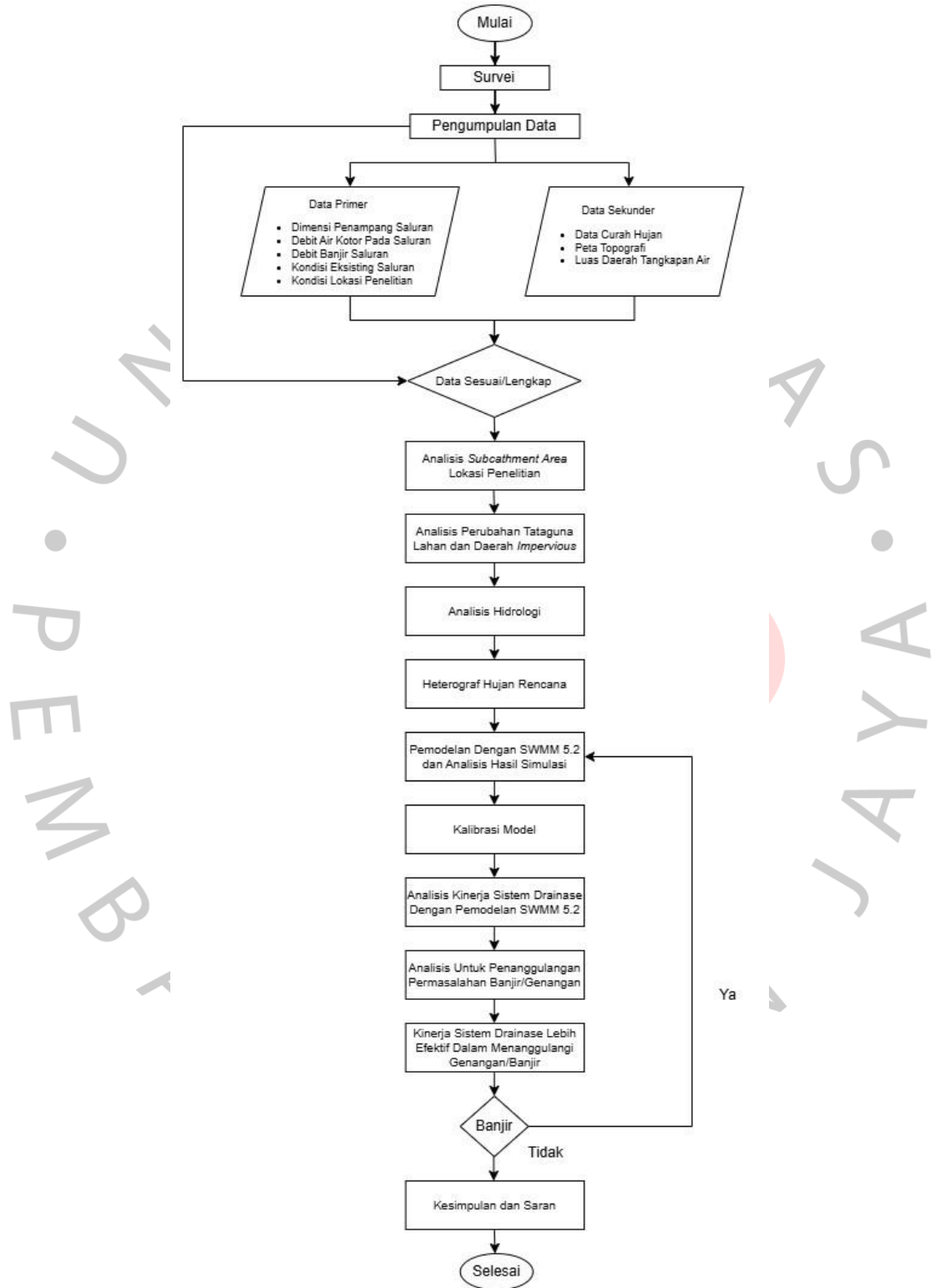
Setelah dilakukan simulasi dan analisis menggunakan perangkat lunak EPA SWMM 5.2 maka dapat diketahui bagaimana karakteristik dari saluran atau *conduit* jaringan drainase di berbagai macam titik dengan indicator warna yang mewakili kapasitas mendekati titik maksimum ditandai dengan warna merah dan sebaliknya warna biru tua yang menandakan kapasitas dari limpasan tersebut apakah mengalami banjir atau masih dapat bekerja dengan baik untuk menyalurkan debit air hujan,



Gambar 3. 11 Indikator Hasil Simulasi

(Sumber: SWMM 5.2 Manual Book)

3.4 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 12 Diagram Alir penelitian

(Diolah Oleh Penulis, 2024)