

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian akan berfokus kepada banjir yang berada di Pertigaan Tanah Tingal Ciputat. Penelitian ini memanfaatkan data curah hujan tahun 2014-2023 (10 tahun) yang diperoleh dari tiga stasiun hujan, yaitu St. Tangerang Selatan, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, dan Bogor. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah menghadirkan penyelesaian alternatif untuk penanganan banjir dengan menggunakan metode kolam retensi.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian
(Sumber: Google Earth Pro)

Proses pengelolaan banjir pada lokasi penelitian akan dilakukan melalui sistem drainase yang terintegrasi dengan kolam retensi. Air tersebut akan dialirkan melalui saluran drainase menuju kolam retensi untuk ditampung sementara. Ketika ketinggian air pada kolam retensi mencapai tingkat yang telah ditentukan, sistem pompa akan diaktifkan secara otomatis untuk mengalirkan air ke sungai Cibenda. Selanjutnya, sistem pompa akan mati secara otomatis ketika ketinggian air pada kolam retensi telah menurun, sehingga menghindari kelebihan kapasitas dan mencegah kolam retensi menjadi kering.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel dalam sebuah penelitian digunakan sebagai fokus pengamatan dan penelitian. Berikut ini variabel yang akan digunakan sebagai fokus utama penelitian:

1. Curah hujan
2. Debit banjir
3. Kapasitas saluran drainase
4. Volume banjir
5. Volume tampungan kolam retensi

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses guna memperoleh informasi serta data yang akurat guna mendapatkan hasil penelitian. Pada penelitian ini digunakan data hasil langsung dari lapangan dan instansi yang berkaitan dengan penelitian ini. Penelitian ini akan mengumpulkan data seperti berikut:

1. Data Primer

Hasil survei lapangan pengukuran penampang drainase akan dimanfaatkan untuk data primer pada penelitian ini.

2. Data Sekunder

Data yang sudah dikumpulkan sebelumnya oleh orang lain disebut dengan data sekunder, dan Peneliti hanya perlu mendapatkan data dari instansi terkait. Data sekunder berikut akan digunakan dalam penelitian ini:

a. Data Curah Hujan

Data curah hujan berfungsi untuk mengumpulkan data curah hujan Kawasan. Data tersebut diperoleh dari data stasiun hujan Tangerang Selatan, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, dan Bogor. Data curah hujan yang diterapkan merupakan data curah hujan tahun 2014 hingga 2023 (10 tahun).

b. Peta Topografi

Peta topografi merupakan gambar yang berisi data elevasi permukaan bumi dan akan digunakan untuk mengolah karakteristik Daerah Tangkapan Air (DTA).

c. Studi Pustaka

Peneliti akan menggunakan studi pustaka sebagai referensi pendukung dalam penelitian. Studi pustaka yang akan digunakan seperti jurnal, skripsi, serta karya ilmiah yang relevan dengan penelitian ini.

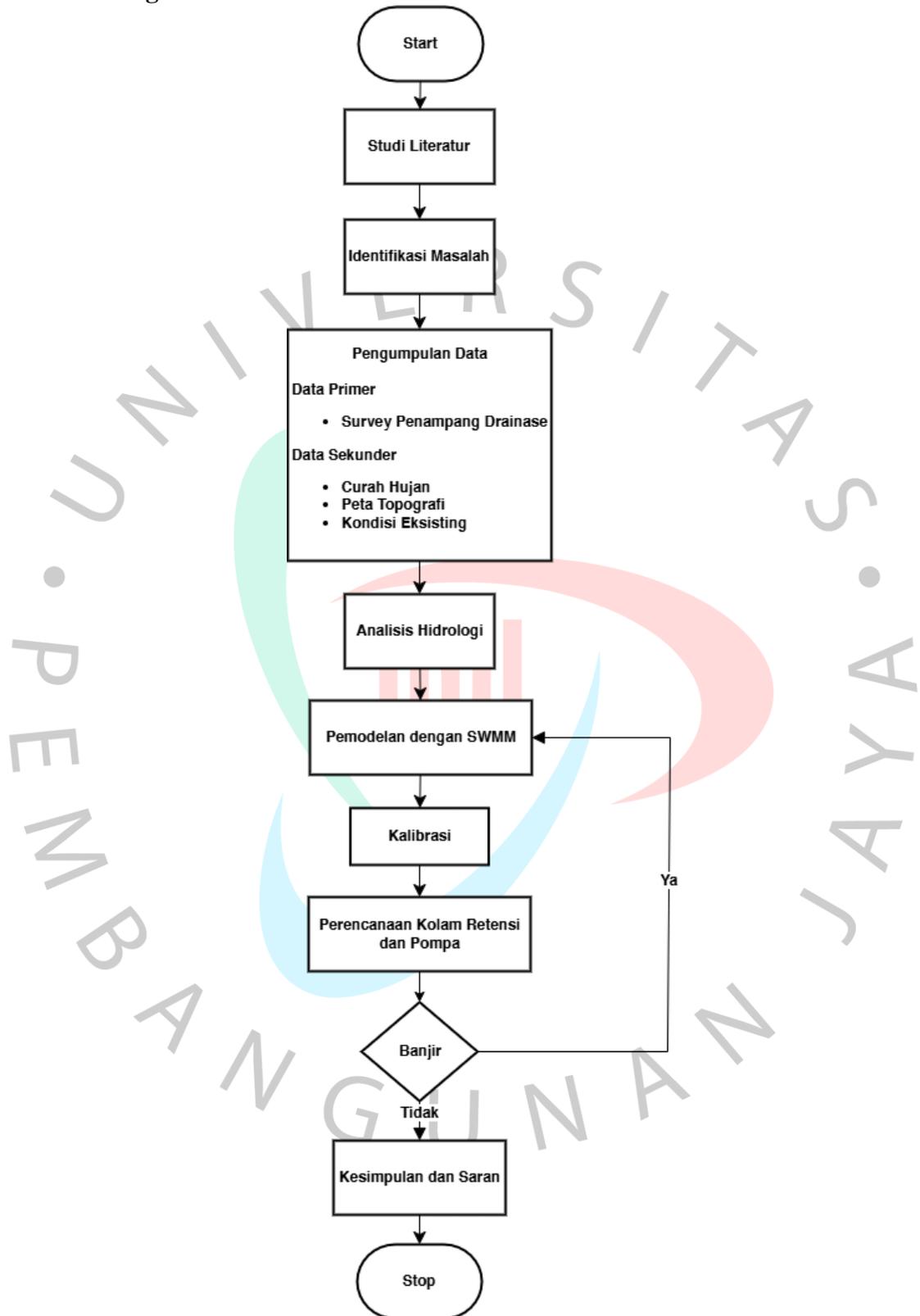
3.4 Pengolahan Data

Pengolahan data bertujuan untuk memproses data yang sudah diperoleh menjadi informasi yang bernilai dan akan digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Analisis data akan mencakup analisa hidrologi, analisis debit banjir, dan analisa hidrolika guna menentukan debit rencana banjir. Hasil analisis ini akan menjadi acuan dalam merancang ukuran dari kolam retensi serta perencanaan pengoperasian pompa. Proses pengolahan data yang diterapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Daerah Tangkapan Air (DTA), dengan hulu yang berada di Anak Sungai Cibenda dan hilir yang terletak di lokasi penelitian. Identifikasi DAS dilakukan menggunakan perangkat lunak *Google Earth Pro*.
2. Menentukan stasiun hujan yang dekat dengan lokasi Daerah Tangkapan Air (DTA).
3. Menentukan curah hujan maksimum serta menghitung hujan rencana. Perhitungan curah hujan rencana dilakukan untuk mengetahui besarnya curah hujan maksimum pada kala ulang 2, 5, dan 10 tahun sesuai dengan metode distribusi. Metode distribusi yang digunakan yaitu distribusi Normal, distribusi Log Normal, distribusi Log Pearson Tipe III, dan distribusi Gumbel. Lalu hasil data perhitungan dipilih sesuai dengan syarat distribusi sebaran.

4. Melakukan uji kesesuaian sebaran untuk memastikan bahwa data tersebut sudah dianalisis sesuai dengan distribusi statistik yang telah digunakan. Metode uji yang diterapkan meliputi uji Chi-Kuadrat serta uji Smirnov-Kolmogorov.
5. Menentukan debit banjir rencana guna memperoleh debit banjir yang cocok dengan metode Rasional. Perhitungan debit banjir rencana dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari analisis hidrologi.
6. Mengevaluasi model jaringan yang ada, dengan tujuan untuk mengidentifikasi masalah utama penyebab banjir di Pertigaan Tanah Tingal Ciputat.
7. Perencanaan kolam tampung untuk menanggulangi banjir di Pertigaan Tanah Tingal Ciputat. Perencanaan ini meliputi penentuan kapasitas volume dan luas.
8. Mengevaluasi model jaringan drainase yang direncanakan, dengan tujuan untuk menilai perencanaan kolam tampungan yang dirancang dapat mengatasi banjir di Pertigaan Tanah Tingal Ciputat.
9. Mengatur rencana operasional pompa agar dapat mengatasi banjir di Pertigaan Tanah Tingal Ciputat. Rencana ini memperkirakan waktu kapan pompa akan aktif untuk mengalirkan air ke kolam retensi, serta kapan pompa akan mati dan berhenti mengalirkan air ke kolam retensi.

3.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini melibatkan beberapa tahapan yang perlu dilalui. Tahapan tersebut meliputi:

1. Studi Literatur

Tahap studi literatur ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang konsep, teori, dan metode yang relevan dengan topik penelitian, melalui kajian terhadap berbagai sumber literatur.

2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah diperlukan guna menganalisis masalah yang berkaitan dengan banjir di lokasi penelitian.

3. Pengumpulan Data

Tahap selanjutnya yaitu, pengumpulan data yang terbagi dari dua kategori:

- Data primer

Data penampang drainase akan langsung didapatkan melalui survei langsung di lapangan, dengan tujuan untuk mengamati kondisi fisik sistem drainase di lokasi penelitian.

- Data sekunder

Data yang didapatkan melalui sumber lain yaitu: curah hujan untuk memahami pola hujan di lokasi penelitian, peta topografi untuk mengetahui elevasi di lokasi penelitian yang berpengaruh terhadap aliran air, dan kondisi eksisting yang mencerminkan keadaan sistem drainase yang sudah ada di lokasi penelitian.

4. Analisis Hidrologi

Data yang telah di dapat akan dianalisis untuk memahami karakteristik hidrologi wilayah penelitian, sehingga dapat digunakan sebagai dasar perencanaan sistem drainase yang lebih efektif. Analisis hidrologi ini akan digambarkan lebih jelas pada Gambar 3. 3 Diagram Alir Analisis Hidrologi

5. Pemodelan dengan SWMM

Pemodelan SWMM digunakan untuk mensimulasikan sistem drainase, sehingga dapat dianalisis efektivitas sistem drainase eksisting.

6. Kalibrasi

Proses kalibrasi dilakukan untuk memastikan kesesuaian hasil pemodelan dengan kondisi aktual di lapangan.

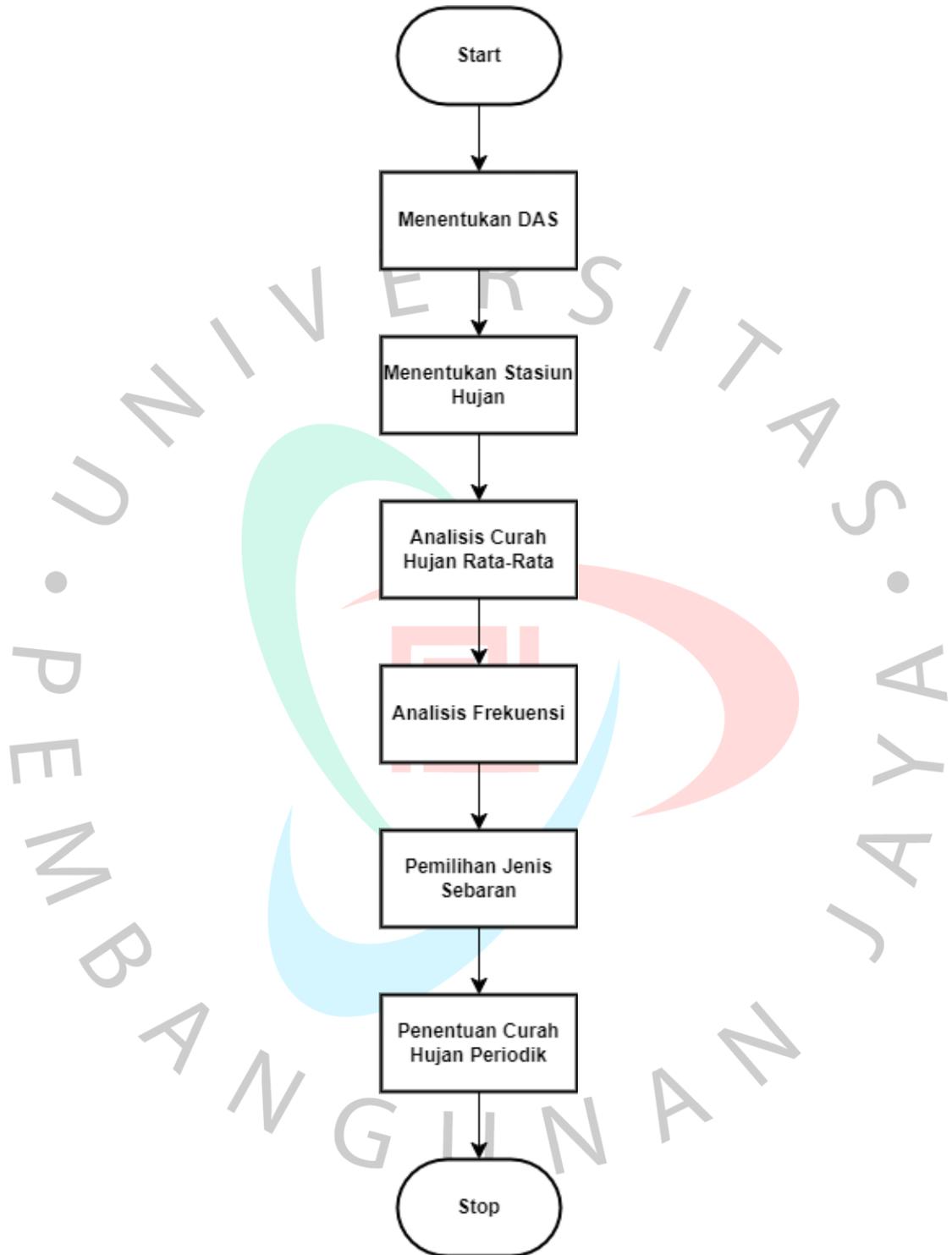
7. Perencanaan Kolam Retensi dan Pompa

Hasil pemodelan digunakan sebagai dasar perencanaan kolam retensi dan pompa sebagai upaya pengendalian banjir.

8. Keputusan: Apakah Banjir Masih Terjadi atau Tidak

Jika banjir masih terjadi setelah perencanaan kolam retensi dan pemasangan pompa, maka evaluasi ulang terhadap desain sistem drainase diperlukan. Jika tidak, penelitian dapat dilanjutkan ke tahap akhir.

3.5.1 Diagram Alir Analisis Hidrologi



Gambar 3. 3 Diagram Alir Analisis Hidrologi