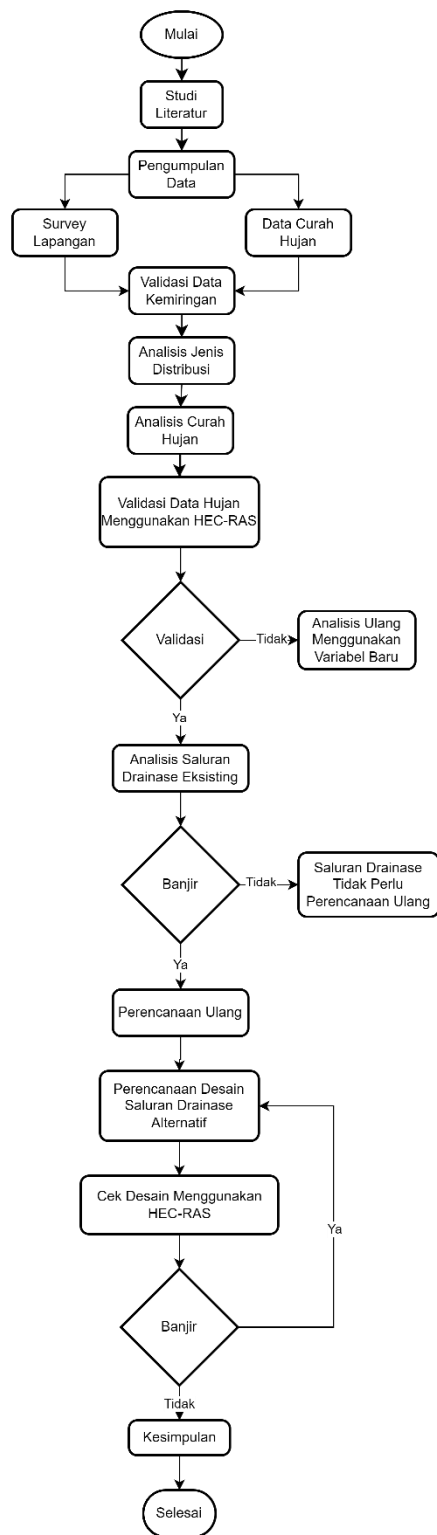


3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Kerangka Penelitian

Pada bagian kerangka penelitian ini akan dijelaskan bagaimana penelitian ini berjalan. Pertama melalui studi literatur, peneliti mempelajari berbagai materi mengenai ilmu ukur tanah, hidrologi dan statistik. Literatur yang dipakai untuk mempelajari ini dapat dilihat pada bab 2 landasan teori. Langkah kedua adalah pengumpulan data. Pengumpulan data ini dibagi menjadi dua yaitu data curah hujan dan data dari survei lapangan. Data curah hujan akan didapatkan dari pemerintah Kota Surabaya bagian Dinas Sumber Daya Air & Bina Marga (Pematusan), dan data survei lapangan akan didapatkan dari perhitungan lokasi langsung dan dari *google map*. Langkah ketiga adalah validasi data kemiringan tanah menggunakan *RMSE*. Data kemiringan yang telah dihitung di lapangan akan dibandingkan dengan standar kemiringan saluran drainase yaitu 0,002. Langkah keempat adalah validasi keakuratan *hec-ras* untuk menghitung saluran yang akan ditinjau. Langkah kelima adalah tahap analisis data. Dalam tahap ini ada 2 hal yang di analisis. Pertama adalah analisis curah hujan untuk menentukan debit air yang digunakan. Terakhir adalah analisis saluran eksisting untuk melihat apakah saluran eksisting mampu mengalirkan curah hujan yang ada. Langkah keenam dalam penelitian ini adalah perencanaan ulang saluran. Hal ini dibagi menjadi dua. Pertama adalah perencanaan ulang saluran menggunakan perhitungan manual. Setelah itu desain baru tersebut akan dicoba di aplikasi *Hec-Ras*. Jika desain baru tersebut berhasil maka penelitian akan lanjut ke langkah terakhir. Langkah terakhir adalah membuat kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Gambaran dari tahap-tahap yang akan dilakukan dalam penelitian dapat dilihat melalui Gambar 3.1 dibawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Alur Proses Penelitian

3.2. Studi Literatur

Tahap studi literatur ini akan dilakukan dengan mengambil referensi dan teori-teori dalam buku, jurnal, tugas akhir, tesis, dan sejenisnya. Topik yang diambil seputar ilmu ukur tanah, hidrologi, dan statistik data. Semua literatur yang dipakai sebagai dasar penelitian ini sudah terletak pada landasan teori di bab 2.

3.3. Pengumpulan Data

3.3.1. Data Curah Hujan

Data curah hujan yang dipakai akan berlokasi di Kota Surabaya. Pengambilan data curah hujan ini akan diambil dari pemerintah Kota Surabaya bagian Dinas Sumber Daya Air & Bina Marga. Data curah hujan ini nantinya akan di proses melalui aplikasi *Microsoft Excel* untuk memudahkan perhitungan debit air.

3.3.2. Survei Lapangan

Peneliti juga melakukan survei lapangan untuk mengambil data dimensi, kemiringan, kecepatan, dan panjang dari saluran drainase. Dalam survei lapangan ini terdapat beberapa alat yang akan digunakan. Alat pertama adalah penggaris yang digunakan untuk mengukur lebar dan tinggi saluran. Alat kedua adalah *current meter* yang akan digunakan untuk mengukur kecepatan dari suatu saluran air. Alat ketiga yaitu *waterpass* yang digunakan untuk mengukur kemiringan saluran di daerah penelitian. Selain itu kami memanfaatkan aplikasi seperti *google map* dan *google earth pro* untuk mendapatkan panjang saluran, luas *catchment area*, dan luas daerah penelitian. Data-data ini akan dipakai dalam menghitung kemampuan penyaluran debit air untuk saluran eksisting.

3.4. Validasi Data

3.4.1. Validasi Kemiringan

Dilakukan validasi untuk data kemiringan saluran di daerah penelitian untuk melihat apakah kemiringan saluran sudah memenuhi standar kemiringan yaitu 0,002. Langkah pertama yang kami lakukan yaitu melakukan survei untuk mendapatkan sampel data kemiringan saluran drainase eksistingnya. Kemudian, dari sampel yang kami dapatkan kami lakukan evaluasi menggunakan perhitungan *RMSE*. Dari hasil perhitungan *RMSE* dilihat apakah hasilnya mendekati 0, apabila hasil mendekati angka 0 maka sampel data tersebut semakin akurat.

3.4.2. Validasi *Hec-Ras*

Validasi *hec-ras* dilakukan dengan tujuan memastikan bahwa aplikasi *hec-ras* akurat dalam perhitungan saluran. Langkah-langkah yang dilakukan dalam validasi ini ada 3. Pertama adalah pengukuran tinggi air pada saluran saat hujan telah terjadi. Waktu pengukuran dalam penelitian ini tidak melebihi dari 24 jam setelah hujan. Langkah kedua adalah mencari tahu intensitas hujan yang jatuh saat pengukuran dilakukan. Langkah terakhir adalah memasukkan debit hujan dan bentuk saluran ke dalam *hec-ras* lalu melihat tinggi air yang dikeluarkan oleh *hec-ras*. Setelah mendapatkan data dari *hec-ras*, akan dilakukan evaluasi *RMSE* untuk melihat apakah hasil dari *hec-ras* dapat digunakan untuk perhitungan selanjutnya.

3.5. Analisis Data

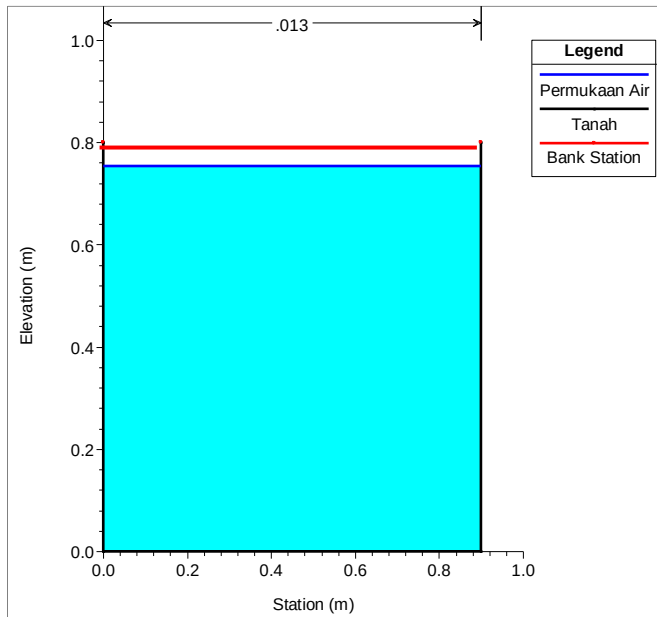
3.5.1. Analisis Curah Hujan

Analisis curah hujan dilakukan untuk mencari tahu debit air yang jatuh di suatu daerah. Data curah hujan yang didapatkan nantinya akan dilakukan perhitungan curah hujan dengan jenis distribusi, distribusi probabilitas dan terakhir pengecekan uji kecocokan distribusi hujan. Jika semua itu telah dilakukan maka akan didapatkan data hujan yang dapat dipakai untuk menghitung debit air hujan di sebuah daerah.

3.5.2. Analisis Saluran Drainase Eksisting

Analisis saluran drainase eksisting dilakukan dengan perhitungan kapasitas saluran eksisting untuk mengalirkan debit air. Data untuk menghitung hal ini didapat dari survei langsung ke lapangan serta dari *google map* untuk melihat seberapa panjang, dan luas sebuah lokasi. Jika kemampuan pengaliran debit air saluran drainase telah dihitung maka akan dibandingkan dengan debit air hujan yang jatuh di daerah tersebut. Jika debit air melebihi kemampuan debit saluran, maka saluran drainase tersebut tidak cukup untuk mengalirkan air sehingga mengakibatkan banjir.

Selain perhitungan manual, analisis saluran drainase eksisting juga akan dilakukan menggunakan aplikasi *hec-ras*. Penggunaan aplikasi *hec-ras* lebih dalam akan dijelaskan lebih lanjut pada subbab 3.6.2. Contoh saluran yang di analisis menggunakan *hec-ras* dapat dilihat pada Gambar 3.2 dibawah ini.



Gambar 3.2 Hasil Analisis Saluran Drainase HEC-RAS

3.6. Perencanaan Ulang

3.6.1. Perencanaan Ulang Desain Saluran Drainase Alternatif

Perencanaan ulang saluran drainase ini dilakukan jika saluran eksisting tidak cukup untuk mengalirkan debit curah hujan. Hal yang dilakukan dalam tahap ini adalah mencari ukuran saluran drainase yang memadai untuk mengalirkan debit hujan. Bentuk saluran drainase yang dipakai dalam penelitian ini adalah persegi panjang dan trapesium.

3.6.2. Analisis Desain Saluran Drainase Alternatif Menggunakan Aplikasi *Hec-Ras*

Setelah desain untuk semua saluran telah terbuat, maka desain dari saluran drainase dapat diperiksa menggunakan aplikasi *Hec-Ras*. Aplikasi ini bertujuan untuk memeriksa kapasitas dari tiap saluran drainase dan melihat apakah saluran hasilnya banjir atau tidak. Pembahasan lebih jelasnya dapat dilihat dibawah ini.

1. Pembuatan *file project*

Langkah pertama dalam pemodelan *Hec-Ras* adalah pembuatan file project. Pembuatan file project dapat langsung dibuat dari menu file yang sudah ada di aplikasi. Contoh dari pembuatan file project dapat dilihat pada bab lampiran.

2. Pembuatan skema saluran drainase

Langkah kedua adalah pembuatan model saluran. Hal ini dapat dilakukan dengan menekan tombol *river reach* yang ada di aplikasi. Langkah ini bertujuan untuk menandai hulu dan hilir saluran. Untuk contohnya dapat dilihat pada bab lampiran.

3. Pembuatan *cross section* saluran

Langkah selanjutnya dalam pemodelan adalah pembuatan *cross section* saluran drainase. Hal ini dapat dilakukan dengan dalam menu edit *cross section* yang telah ada di aplikasi. Contoh dari pembuatan geometri saluran ini dapat dilihat pada bab lampiran.

4. Pemasukan Data Aliran

Langkah keempat adalah memasukkan data aliran. Data dimasukkan di menu *edit unsteady flow data*. Di dalam menu ini kemiringan saluran dan debit air akan dimasukkan ke dalam saluran masing-masing. Untuk contoh dalam memasukkan data aliran *unsteady flow* dapat dilihat pada bab lampiran.

5. Menjalankan program *Hec-Ras*

Setelah semua ini telah dilakukan, maka model siap dijalankan. Untuk menjalankan model ini pilih *run* pada menu dan pilih *unsteady flow analysis* untuk menjalankan program ini. Proses dapat dilihat bab lampiran.

3.7. Jadwal Penelitian

Jadwal dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1

Jadwal Penelitian

No	Deskripsi Pekerjaan	Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		2024				2024				2024				2024				2024				2024				2024			
1	Pembuatan Proposal																												
2	Sidang Propodal																												
3	Survey Lokasi																												
4	Pengajuan Data Pemerintah																												
5	Analisis Data																												
6	Penulisan Buku Skripsi																												
7	Persiapan Sidang Akhir																												
8	Sidang Akhir																												