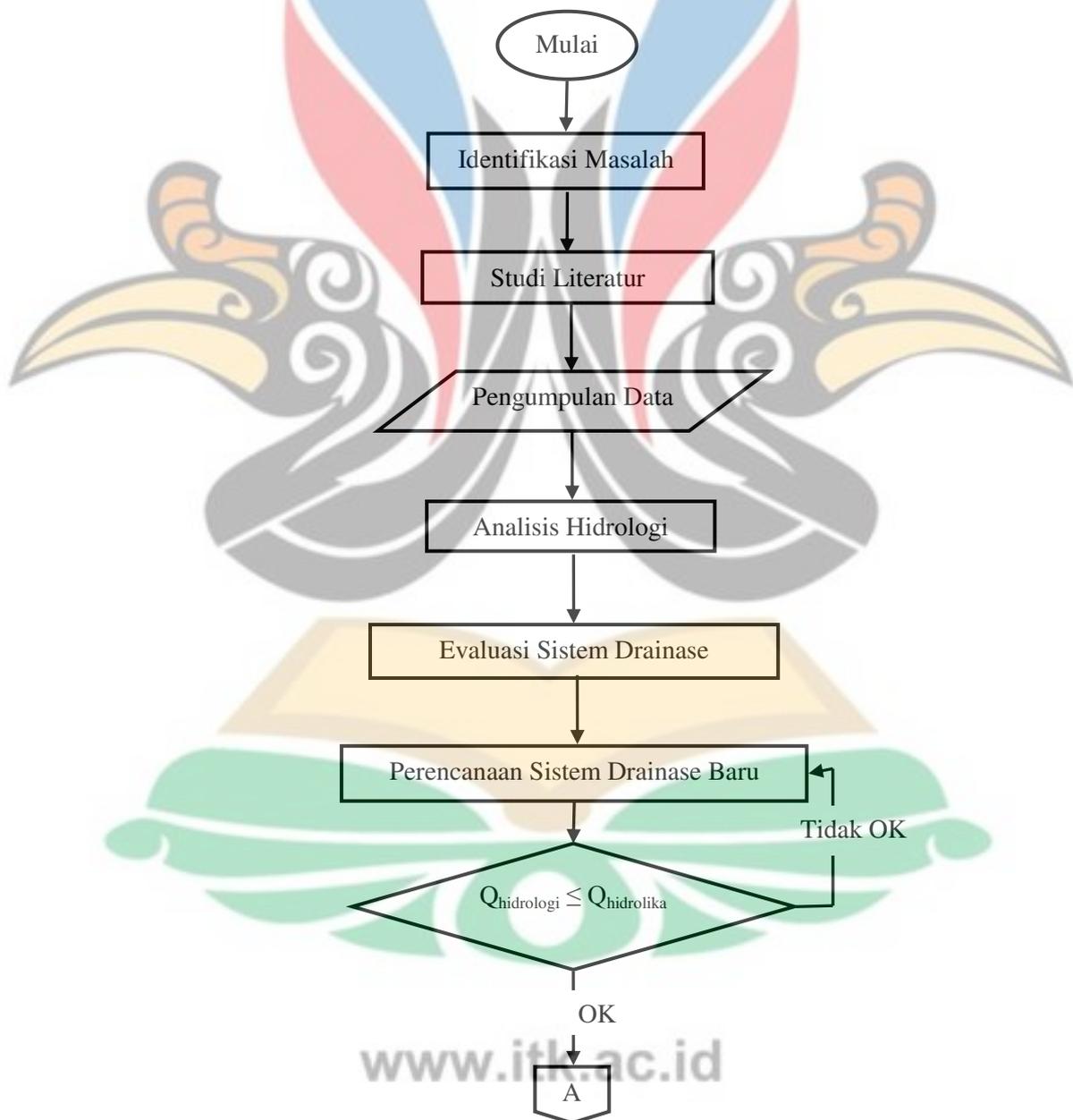


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir dibuat dengan tujuan mendefinisikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian untuk mencapai tujuan dan sasaran. Secara umum langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1 diagram alir penelitian sebagai berikut:





Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian
(Sumber: *Penulis,2020*)

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini berdasarkan dengan diagram alir pada Gambar 3.1 diatas sebagai berikut:

3.2.1 Identifikasi Masalah

Tahap ini, identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui masalah yang terjadi pada lokasi tinjauan tugas akhir ini. Lokasi yang ditinjau yaitu Sub DAS Manggar Kiri 9A Kota Balikpapan. Permasalahan yang ada pada lokasi tinjauan yaitu peralihan fungsi tutupan lahan guna pembangunan perumahan dan kapasitas saluran eksisting tidak dapat menampung dan mengalirkan debit limpasan yang diterima. Serta di beberapa titik lokasi tinjauan saluran masih berupa saluran alami dan tidak memiliki jaringan saluran tersier dan sekunder. Permasalahan tersebut menyebabkan terjadi genangan dan banjir di beberapa titik terutama pada daerah dengan elevasi rendah.

3.2.2 Studi Literatur

Tahap ini, studi literatur dilakukan untuk mencari dan memahami literatur, informasi, atau teori-teori yang berhubungan dengan perencanaan sistem drainase. Literatur yang digunakan bersumber dari buku, artikel, jurnal penelitian, penelitian terdahulu, peraturan-peraturan dan lainnya. Beberapa Pustaka literatur

yang digunakan sebagai berikut:

1. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 12/PRT/M2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan;
2. SNI 2415:2016 tentang Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana;
3. Direktorat Jenderal Bina Marga No. 008/T/BNKT/1990 tentang Petunjuk Desain Drainase Permukaan Jalan;
4. Standar Perencanaan Irigasi, tentang Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Kp-04;
5. Buku Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air Tahun 2011 oleh I Made Kamiana;
6. Buku Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 1 Tahun 1995 oleh Soewarno;
7. Buku Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 2 Tahun 1995 oleh Soewarno;
8. Buku Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan Tahun 2004 oleh Suripin; dan
9. Buku Aplikasi Hidrologi Tahun 2010 oleh Nugroho Hadisusanto.

3.2.3 Pengumpulan Data

Tahap ini, pengumpulan data dilakukan untuk mencari data-data evaluasi dan perencanaan yang digunakan sebagai informasi penunjang dalam perencanaan sistem drainase. Data yang digunakan pada tugas akhir ini yaitu :

1) Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung, seperti tinjauan lapangan atau survei lapangan. Data yang diperoleh sebagai berikut:

- a. Kondisi lapangan lokasi tinjauan;
- b. Masalah yang ada pada lokasi tinjauan;
- c. Kondisi saluran eksisting;
- d. Arah aliran eksisting; dan
- e. Dimensi saluran eksisting.

Survei lapangan dilakukan dengan meninjau langsung lokasi penelitian. Pengukuran dimensi dilakukan dengan cara mengukur lebar dan kedalam saluran

menggunakan alat ukur meteran.

2) Data Sekunder

Data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada, diperoleh secara tidak langsung melalui instansi pemerintahan seperti Dinas Pekerjaan Umum (DPU), Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA), Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Kota Balikpapan, dan lainnya yaitu :

- a. Peta kontur;
- b. Peta wilayah penelitian;
- c. Peta drainase
- d. Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) dan Sub DAS;
- e. Data Hujan; dan
- f. Rencana Tata Ruang Wilayan (RTRW).

3.2.4 Analisis Hidrologi

Tahap ini, analisis hidrologi dilakukan untuk memperoleh nilai tinggi hujan rencana pada lokasi tinjauan. Tahapan perhitungan sebagai berikut:

1) Perhitungan Hujan Rencana

Data hujan yang digunakan berasal dari stasiun hujan yang berada di Kota Balikpapan yaitu Stasiun Meteorologi Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggian. Pada tugas akhir ini menggunakan jumlah data selama 17 tahun. Pemilihan jumlah data hujan yang digunakan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 12/PRT/M/2014 tentang Penyelenggaraan Sistem Drainase Perkotaan.

2) Perhitungan Parameter Statistik

Parameter statistik digunakan untuk menentukan jenis distribusi frekuensi yang memenuhi syarat. Parameter statistik sebagai berikut:

- a. Nilai rata – rata mean (\bar{X}) dengan menggunakan persamaan (2.1);
- b. Deviasi standart (S) dengan menggunakan persamaan (2.2);
- c. Koefisien variasi (C_v) dengan menggunakan persamaan (2.3);
- d. Koefisien kemencengan (C_s) dengan menggunakan persamaan (2.4); dan
- e. Koefisien ketajaman (C_k) dengan menggunakan persamaan (2.5).

3) Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi

Uji kesesuaian digunakan untuk mengetahui persamaan distribusi peluang yang cocok dengan data hujan berdasarkan uji statistik sebagai berikut :

- a. Uji Smirnov-Kolmogorov dengan menggunakan persamaan (2.8); dan
- b. Uji Chi-Kuadrat dengan menggunakan persamaan (2.13).

4) Analisis Frekuensi Hujan

Analisis frekuensi Hujan digunakan untuk menentukan tinggi curah hujan rencana. Distribusi yang digunakan adalah distribusi yang memenuhi syarat pada uji parameter statistik dan uji kesesuaian distribusi frekuensi. Beberapa persamaan distribusi peluang sebagai berikut :

- a. Distribusi Normal dengan menggunakan persamaan (2.6); dan
- b. Distribusi Log Pearson Type III dengan menggunakan persamaan (2.7).

5) Debit Rencana

Debit rencana dilakukan untuk memperkirakan debit puncak banjir. Pada tugas akhir ini, menggunakan metode rasional. Pemilihan metode mengacu pada Departemen Pekerjaan Umum SK SNI M-18-1989F (1989) dijelaskan bahwa Metode Rasional dapat digunakan untuk daerah pengaliran < 5000 ha. Parameter-parameter yang digunakan pada perhitungan ini sebagai berikut :

- a. Koefisien Aliran dengan menggunakan persamaan (2.21);
- b. Intensitas hujan dengan menggunakan persamaan (2.22); dan
- c. Waktu konsentrasi dengan menggunakan persamaan (2.23).

Perhitungan debit rencana dilakukan pada sub bab berikutnya yaitu sub bab evaluasi saluran eksisting dan perencanaan sistem drainase baru.

3.2.5 Evaluasi Saluran Eksisting

Tahap ini, evaluasi saluran eksisting dilakukan untuk mengetahui kapasitas saluran eksisting apakah mampu mengalirkan debit limpasan. Tahapan evaluasi sebagai berikut:

- 1) Survei lapangan untuk memperoleh arah aliran eksisting dan dimensi saluran eksisting;
- 2) Menghitung debit hidrologi setiap segmen saluran eksisting dengan menggunakan metode rasional menggunakan persamaan (2.20);

- 3) Perhitungan kapasitas saluran dengan menghitung debit hidrolika menggunakan persamaan (2.24) dan variabel-variabel persamaan sebagai berikut:
- Menentukan koefisien kekasaran manning (n) eksisting pada Tabel 2.12;
 - Menentukan kemiringan saluran lapangan (S) dengan menggunakan persamaan (2.29);
 - Menghitung luas penampang basah (A) dengan menggunakan persamaan (2.27);
 - Menghitung keliling basah (P) dengan menggunakan persamaan (2.28);
 - Menghitung jari-jari hidrolik (R) dengan menggunakan persamaan (2.26); dan
 - Menghitung kecepatan aliran (V) dengan menggunakan persamaan (2.25).
- 4) Membandingkan debit hidrolika dan debit hidrologi. Jika debit hidrologi lebih besar debit hidrolika ($Q_{\text{hidrologi}} > Q_{\text{hidrolika}}$) maka terjadi luapan.

3.2.6 Perencanaan Sistem Drainase Baru

Tahap ini, perencanaan sistem drainase baru dilakukan penambahan beberapa saluran baru sehingga membentuk jaringan drainase baru dan perhitungan untuk memperoleh dimensi penampang saluran baru yang dapat mengalirkan debit limpasan tanpa terjadi luapan. Tahapan perencanaan sebagai berikut:

- Merencanakan jaringan drainase baru dengan mengacu pada saluran drainase eksisting dan peta kontur untuk mengetahui daerah yang berelevasi rendah dan memerlukan saluran drainase;
- Menghitung debit hidrologi setiap segmen saluran baru dengan menggunakan metode rasional persamaan (2.20);
- Menghitung debit hidrolika untuk mengetahui dimensi saluran baru yang dapat mengalirkan debit hidrologi tanpa terjadi luapan, dengan menggunakan persamaan (2.24) dan variabel-variabel persamaan sebagai berikut:
 - Menentukan koefisien kekasaran manning (n) rencana pada Tabel 2.12;
 - Menentukan kemiringan saluran rencana (S) pada Tabel 2.13;
 - Menghitung luas penampang basah (A) dengan menggunakan persamaan

(2.27);

- d. Menghitung keliling basah (P) dengan menggunakan persamaan (2.28);
 - e. Menghitung jari-jari hidrolis (R) dengan menggunakan persamaan (2.26);
dan
 - f. Menghitung kecepatan aliran (V) dengan menggunakan persamaan (2.25).
- 3) Membandingkan besar debit hidrologi harus sama dengan debit hidrolis ($Q_{\text{hidrologi}}=Q_{\text{hidrolis}}$);
 - 4) Perhitungan tinggi jagaan, tinggi air (h) ditambah dengan tinggi jagaan sesuai dengan syarat pada Tabel (2.16); dan
 - 5) Hasil perhitungan dimensi saluran baru dibandingkan dengan dimensi saluran eksisting, jika saluran baru lebih kecil dari saluran eksisting maka dimensi pakai yang digunakan adalah dimensi saluran eksisting.

3.2.7 Perhitungan Bangunan Bantu

Tahap ini, perhitungan bangunan bantu yang digunakan pada tugas akhir ini adalah bangunan terjun. Bangunan terjun digunakan apabila kemiringan medan lebih besar dari kemiringan rencana yang digunakan. Tahapan perhitungan bangunan terjun sebagai berikut:

- 1) Perhitungan hidrolis untuk mendapatkan nilai lebar bukaan efektif (B) dengan persamaan (2.31) dan (2.32) serta untuk mendapatkan nilai tinggi ambang di hilir (a) dengan persamaan (2.33) dan (2.34);
- 2) Perhitungan panjang kolam olak (L_2) dengan menggunakan persamaan (2.35) dan (2.36); dan
- 6) Perhitungan ketinggian kritis (h_c) dengan menggunakan persamaan (2.37) dan (2.38).

www.itk.ac.id



“Halaman Ini Sengaja Dikosongkan”

www.itk.ac.id