

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab metode penelitian ini akan menjelaskan secara lengkap dan sistematis mengenai tahap-tahap penelitian, pengumpulan data, pengolahan data dan parameter-parameter yang diperlukan untuk rencana hasil yang ingin dicapai sesuai dengan tujuan penelitian. Tahapan penelitian dapat dilihat pada bagan alir penelitian pada lampiran A.1.1 Halaman 46.

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Tugas Akhir ini adalah Daerah Aliran Sungai (DAS) Krueng Siron, yang terletak di satuan wilayah sungai Kecamatan Cot Glie. Secara geografis lokasi penelitian terletak pada $5^{\circ}3'1,2''$ - $5^{\circ}45'9,007''$ Lintang Utara (LU), dan $95^{\circ}55'50,13''$ Bujur Timur (BT).

Adapun batas-batas topografi areal Krueng Siron:

1. Sebelah Timur : Daerah aliran sungai Krueng Inoeng;
2. Sebelah Selatan : Daerah aliran sungai Keumireu;
3. Sebelah Barat : Daerah aliran sungai Krueng Siron; dan
4. Sebelah Utara : Berbatasan dengan Selat Malaka, dan Kota Banda Aceh

3.2 Tahap Penelitian

Tahapan Penelitian meliputi kajian pustaka, tujuan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, hasil pembahasan, dan berikutnya diambil kesimpulan dan saran.

1. Pengumpulan data diperoleh dari dinas atau instansi terkait, berupa data sekunder yaitu data curah hujan dari BMKG (Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika), luas Daerah Aliran Sungai (DAS) dan data Topografi.

2. Data sekunder diolah dengan menggunakan Aplikasi Microsoft Excel.

3.3 Tahapan Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini terlebih dahulu mencari informasi tentang kondisi banjir, kemudian mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan pengendalian banjir dan menganalisa data sedemikian rupa untuk mendapatkan kesimpulan akhir.

Adapun sistematika yang dilakukan dalam pengumpulan data sebagai berikut:

1. Mengumpulkan beberapa literatur dari buku dan makalah yang berkenaan dengan studi, serta *survey* pendahuluan terkait pengendalian banjir.
2. Mengumpulkan data – data yang diperlukan yaitu data sekunder.

3.3.1 Data Primer

Data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data hasil dari pengukuran yang didapatkan di lapangan seperti terlihat pada Lampiran A.3.9 Halaman 54 dan A.3.14 Halaman 59 dan juga pengamatan lokasi di lapangan terlihat pada Lampiran A.3.7 - A.3.14 Halaman 52-59.

3.3.2 Data Sekunder

Data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data hasil dari pengukuran dan penelitian yang dilakukan oleh instansi-instansi yang terkait seperti Dinas Pengairan Aceh, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Aceh Besar. Data yang digunakan untuk menghitung debit banjir rencana yaitu peta DAS dan data curah hujan.

3.3.3 Data Curah Hujan

Data hidrologi yang diperoleh adalah berupa rekapulasi data curah hujan tersebut diperoleh dari instansi-instansi yang terkait seperti Balai Wilayah Sungai Sumatera (BWSS) 1 Provinsi Aceh (Banda Aceh) Lueng Bata, selama 10 tahun dimulai dari tahun 2010 – 2019. Data ini diperlukan untuk mendapatkan suatu curah hujan rencana dan debit banjir rencana di suatu kawasan tersebut dengan periode ulang tertentu.

3.3.4 Peta DAS

Peta DAS adalah peta yang menggambarkan bentuk daerah aliran sungai yang ada hubungannya dengan lingkungan geografi. Peta ini menggambarkan daerah aliran sungai yang ada pada wilayah DAS Desa Lamkleng. Peta ini digunakan untuk mengetahui luas DAS dan panjang sungai yang dihitung berdasarkan skala yang tertera pada peta DAS.

3.4 Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data merupakan tahapan untuk melakukan pengolahan terhadap data yang diperoleh untuk mendapatkan data turunan yang dibutuhkan untuk penelitian. Pengolahan data yang akan dilakukan adalah menghitung periode ulang debit banjir direncanakan tahapan perhitungan debit dilakukan dengan menggunakan Metode Rasional, Daerah Aliran Sungai (DAS) Krueng Siron sebagai area cakupan pengumpulan data curah hujan, dan segala data yang berhubungan dengan perhitungan debit banjir.

3.4.1 Langkah-Langkah Cara Perhitungan Periode Ulang Curah Hujan Dan Debit Banjir Rencana

Untuk menghitung nilai rata-rata curah hujan digunakan Metode Aritmatik dan periode ulang curah hujan dihitung menggunakan Metode distribusi Gumbel,

Normal, dan Log Pearson III serta debit banjir dengan menggunakan Metode Rasional. Langkah-Langkah perhitungan adalah sebagai berikut:

1. Menghitung Nilai rata-rata curah hujan dengan menggunakan Metode Aritmatik yaitu jumlah seluruh curah hujan dibagi dengan jumlah banyak tahun data curah hujan yang diperoleh.
2. Menghitung Deviasi standar dengan menggunakan Metode distribusi Gumbel, distribusi Normal dan Log Person III.
3. Menghitung Faktor frekuensi dengan menggunakan Metode distribusi Gumbel, distribusi Normal dan distribusi Log Person III.
4. Menghitung Nilai hujan rencana dengan menggunakan masing-masing persamaan.

3.4.2 Cara Perhitungan Debit Banjir Dengan Metode Rasional

Adapun Langkah-Langkah untuk menghitung debit banjir dengan Metode Hidrograf Rasional adalah dengan menggunakan rumus yang ada di bab tinjauan pustaka dengan persamaan 2.17 dan 2.18 halaman 12.

3.4.3 Cara Perhitungan Panjang Sungai dan Luas DAS

Dalam penentuan panjang sungai dan luas Daerah Aliran Sungai (DAS)/*catchment area* menggunakan data yang dihitung dengan cara sebagai berikut:

1. Panjang Sungai

Untuk panjang sungai di lakukan dengan mengukur panjang sungai yang ada di dalam peta DAS Krueng Siron kemudian dikali dengan skala peta.

2. Luas Daerah Aliran Sungai (DAS)

Untuk luas DAS di lakukan dengan mengukur area luas DAS yang telah di tentukan yang ada pada peta DAS kemudian di lakukan dengan skala peta.

3.4.4 Cara Menghitung Periode Ulang Debit Banjir

Data debit banjir yang dihitung berupa hidrograf satuan untuk periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 15 tahun, 20 tahun 25 tahun, 50 tahun, 100 tahun, 200 tahun, 500 tahun dan 1000 tahun. Perhitungan debit banjir dengan menggunakan Metode Rasional, menggunakan data panjang sungai, dan luas Daerah Aliran Sungai (DAS) . Dalam studi ini akan dihitung besarnya debit banjir menggunakan Metode Rasional dengan sebaran Metode Gumbel, Normal, Log Normal dan Log Person III yang selanjutnya di pilih curah hujan maksimum pada periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 15 tahun, 20 tahun, 25 tahun, 50 tahun, dan 100 tahun.

3.4.5 Tahapan Penelitian

Sebelum dilakukan perhitungan, terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan data yang sudah dikumpulkan apakah sudah sesuai dengan data yang sebenarnya atau tidak. Setelah semua data diperiksa, maka dilakukan perhitungan. Adapun tahapan perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung curah hujan harian rata-rata, untuk menghitung curah hujan harian rata-rata kita harus melakukan analisis frekuensi dengan beberapa distribusi sebagai berikut:
 - a. Melakukan analisis frekuensi menggunakan Distribusi Normal dengan menggunakan persamaan 2.5 – 2.7 Halaman 9-10.
 - b. Melakukan analisis frekuensi menggunakan Distribusi Log Normal dengan menggunakan persamaan 2.8 – 2.10 Halaman 10.
 - c. Melakukan analisis frekuensi menggunakan Distribusi Gumbel dengan menggunakan persamaan 2.1 – 2.4 Halaman 9.
 - d. Melakukan analisis frekuensi menggunakan Distribusi Log Pearson III dengan menggunakan persamaan 2.11 – 2.14 Halaman 11.
 - e. Setelah melakukan keempat distribusi tersebut maka akan didapat satu distribusi yang cocok digunakan pada penelitian yang akan dilakukan.

Kemudian di lakukan uji keselarasan apakah distribusi yang telah didapat sesuai.

- f. Uji keselarasan yang dilakukan yaitu uji Keselarasan Chi-kuadrat dengan menggunakan persamaan 2.15 dan 2.16 Halaman 10-11.
2. Menghitung debit banjir periode ulang 25, 50 dan 100 tahunan menggunakan metode Rasional:
 - a. Menghitung koefisien pengurangan luas untuk curah hujan di daerah aliran sungai dilakukan dengan rumus 2.17 Halaman 12.
 - b. Menghitung Intensitas curah hujan (I) dilakukan dengan rumus 2.18 Halaman 12.
 - c. Menghitung koefisien limpasan air hujan dilakukan dengan rumus 2.17 Halaman 12.
 - d. Menghitung lamanya hujan, jam dilakukan dengan rumus 2.18 Halaman 12.
 - e. Menghitung debit rancangan (m^3 /dt) dengan kala ulang n tahun dilakukan dengan rumus 2.17 Halaman 12.
 - f. Hitung curah hujan dengan periode ulang i tahun (R_i) dilakukan dengan rumus 2.17 Halaman 12.
 - g. Menghitung luasan curah hujan ($m^3 /dt.km^2$) dilakukan dengan rumus 2.17 Halaman 12.
 3. Hasil Perhitungan debit banjir periode ulang selama 25, 50 dan 100 tahun digunakan untuk menghitung lebar permukaan banjir pada Sungai Krueng Siron:
 - a. Menghitung luas permukaan banjir pada sungai dilakukan dengan rumus 2.19 Halaman 14.
 4. Menganalisis hasil perhitungan debit periode ulang banjir terhadap lebar jembatan melintang Sungai Krueng Siron untuk memperhitungkan beberapa aspek seperti letak jembatan, lebar bentang jembatan sungai, pilar serta bentuk abutmen:
 - a. Menganalisis hasil perhitungan debit periode ulang banjir terhadap lebar bentang jembatan melintang sungai untuk beberapa aspek perencanaan

dilakukan dengan rumus 2.20 dan 2.21 Halaman 17 untuk bentang jembatan pada sungai limpasan banjir.

- b. Menganalisis hasil perhitungan penampang melintang sungai, perhitungan jari-jari hidrolis dan memperoleh hasil perhitungan kecepatan aliran dilakukan dengan rumus 2.22, 2.23 dan 2.24 Halaman 17 – 18 untuk mengetahui debit alirannya.