

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

Curah hujan rencana yang diperoleh, dapat dihitung debit banjir rencana sungai Tondano menggunakan Metode Hidrograf Satuan Sintetis yaitu HSS Gama I dan HSS Limantara, juga Metode Rasional dengan periode ulang 2 tahun, 5 tahun, 10 tahun, 50 tahun, 100 tahun (Rapar dkk., 2014).

Menurut Robot dkk (2014) perencanaan pengendalian banjir, pengamanan sungai, dan struktur bangunan air lainnya di sungai sebaiknya menggunakan data yang akurat dan perlu menggunakan metode hidrograf satuan sintetis, analisis frekuensi, maupun metode empiris. Penelitian akan lebih realistis jika menggunakan data yang lebih akurat pada hitungan hidrologi.

Debit air sungai yang besar dapat mengancam stabilitas tebing di beberapa lokasi sepanjang sungai. Langkah utama untuk mengurangi resiko terjadinya kerusakan akibat meluapnya air sungai dibutuhkan upaya pengendalian banjir. Perencanaan pengendalian banjir di suatu DAS dapat dilakukan dengan baik apabila debit banjir rencana diketahui. Debit banjir dapat diperoleh dengan melakukan analisis hidrologi. (Ka'u dkk., 2016).

#### **2.2. Dasar Teori**

##### **2.2.1. Daerah Aliran Sungai (DAS)**

Daerah Aliran Sungai diartikan sebagai permukaan miring yang dapat mengalirkan air. Konteks berdasarkan unit kajian dan unit pengelolaan, DAS didefinisikan sebagai bentang lahan yang dibatasi oleh topografi pemisah aliran, yaitu punggung bukit atau gunung yang menangkap curah hujan kemudian menyimpan dan mengalirkannya melalui saluran-saluran pengaliran ke satu titik patusan (*out-let*). Titik patusan umumnya berupa muara sungai di laut, kadang-kadang di danau. DAS yang titik patusannya berada di sungai diistilahkan sebagai sub DAS dari sungai tempat titik patusan berada. Daerah Pengaliran Sungai (DPS) merupakan terminologi lain yang mempunyai arti sama dengan pengertian DAS (Wibowo dalam Ridho, 2018).

Daerah Aliran Sungai (DAS) yaitu daerah yang semua airnya mengalir di suatu sungai, dan daerah ini biasanya dibatasi oleh batas topografi gunung dan bukit yang menampung curah hujan pada cekungannya, menyimpan dan mengalirkan air hujan yang jatuh di atas cekungan yang terbentuk kemudian mengalir ke sungai dan akhirnya bermuara di danau ataupun laut (Nugraha, 2014). Penentuan hidrograf satuan, digunakan Hidrograf Satuan Sintesis (HSS) berdasarkan karakteristik DAS yang ditinjau (Purnomo, 2017).

DAS ditentukan dengan peta topografi yang dilengkapi dengan garis garis kontur untuk menentukan arah dari limpasan permukaan. Limpasan berasal dari titik-titik tertinggi dan bergerak menuju titik titik yang lebih rendah dalam arah tegak lurus dengan garis-garis kontur. Daerah yang dibatasi oleh garis yang menghubungkan titik-titik tertinggi diantara gunung dan bukit tersebut adalah DAS (Ka'u dkk., 2016).

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah daerah dimana semua air dari setiap bagian wilayah mengalir ke dalam suatu sungai yang dimaksudkan. Daerah ini umumnya dibatasi oleh batas topografi (Kamase, 2017).

### **2.2.2. Curah Hujan Wilayah**

Curah hujan (mm) merupakan ketinggian air hujan yang jatuh pada tempat yang datar dengan asumsi tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir. Curah hujan 1 (satu) mm adalah air hujan setinggi 1 (satu) mm yang jatuh (tertampung) pada tempat yang datar seluas 1 m<sup>2</sup> dengan asumsi tidak ada yang menguap, mengalir dan meresap pada suatu wilayah (Mulyono, 2014).

Curah hujan 1 (satu) milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu milimeter atau tertampung air sebanyak satu liter. Intensitas curah hujan adalah banyaknya curah hujan persatuan jangka waktu tertentu. Intensitasnya dapat dikatakan besar apabila hujan lebat dan kondisi ini sangat berbahaya karena dapat menimbulkan banjir, longsor dan efek negatif terhadap tanaman (Maulidani dkk., 2015).

Pola umum curah hujan dapat ditentukan dengan cara mengetahui data curah hujan rata-rata bulanan selama 10 tahun terakhir. Selama 10 tahun, selanjutnya

diamati saat terjadinya curah hujan maksimum dan minimum pada daerah penelitian (Dainty dkk., 2016).

### **2.2.3. Analisis Frekuensi**

Menurut Triatmodjo (2008) Tujuan analisis frekuensi data hidrologi adalah mencari nilai debit yang besar dengan metode probabilitas yang diperkirakan bahwa nilai debit paling besar hanya akan terjadi setiap 10 tahunan, 100 tahunan maupun dapat terjadi hanya setiap 1000 tahunan, juga mencari nilai yang terbesar kemungkinan terjadi misalnya setiap 100 tahunan.

Analisis frekuensi juga dapat diterapkan untuk data debit sungai atau data hujan. Data yang digunakan yaitu data debit atau data hujan maksimum tahunan yaitu data terbesar yang terjadi selama satu tahun, yang sudah terukur selama beberapa tahun (Triatmodjo, 2008).

Analisis frekuensi diperlukan seri data hujan yang diperoleh dari penakar hujan, baik yang manual maupun otomatis. Analisis frekuensi didasarkan pada sifat statistik data kejadian yang telah lalu untuk memperoleh probabilitas besaran hujan di masa yang akan datang dengan anggapan bahwa sifat statistik kejadian hujan yang akan datang masih sama dengan sifat statistik kejadian hujan masa lalu. Analisis frekuensi curah hujan diperlukan untuk menentukan jenis sebaran atau distribusi (Fachri, 2017).

Analisis distribusi frekuensi data curah hujan dapat dilakukan dengan 4 metode yaitu metode distribusi normal, metode distribusi *log normal*, metode distribusi *gumbel* dan metode distribusi *log pearson type III* (Lestari, 2016).

### **2.2.4. Banjir Rencana**

Penghitungan debit banjir rencana yang berasal dari data curah hujan diperlukan pengontrolan dengan menggunakan data debit terukur dari sungai tersebut. Penggunaan metode empiris dari pengolahan data curah hujan seringkali terdapat penyimpangan hasil dengan data debit banjir rencana hasil data debit terukur sehingga perlu adanya kajian ketelitian agar nantinya dapat diperoleh data debit banjir rencana yang sesuai dengan keadaan sebenarnya di lapangan (Lestari, 2016).

Debit banjir adalah dimana banyaknya air yang mengalir mengalami volume yang tinggi dan penampungnya tidak bisa menampung besaran air maka di sebut debit banjir. Upaya untuk menghitung debit banjir maksimum yang dapat di harapkan terjadi pada tingkat peluang atau periode ulang tertentu dari 10 hingga 1000 tahun, perhitungannya berdasarkan data debit banjir tahunan hasil pengamatan dalam periode waktu yang cukup lama, minimal 10 tahun data runtut waktu (Mulyono, 2014).

Metode perhitungan yang umum dipakai dalam menghitung debit banjir adalah dari data curah hujan maksimum harian dan diubah menjadi jam-jaman, kemudian dihitung debit banjirnya. Metode analisis *hydrograph* banjir sintetik yang akan digunakan adalah perhitungan metode *Snyder, Nakayasu, Gama I*, dll (Wigati dkk., 2016).