

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

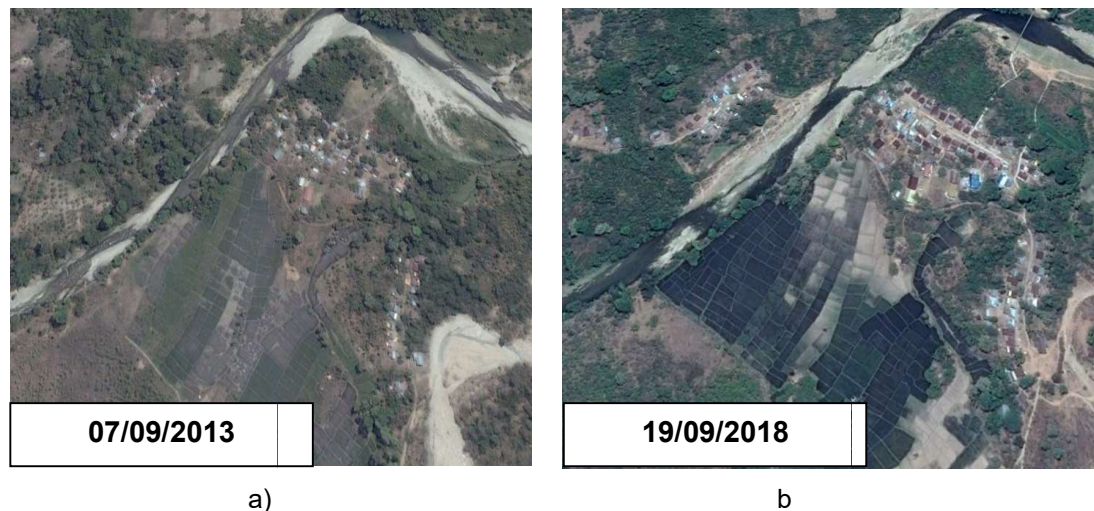
### **1.1 Latar Belakang**

Kecamatan Wewaria merupakan salah satu Kecamatan yang berada di Kabupaten Ende. Kecamatan Wewaria terdiri dari 22 desa dengan luas wilayah 157,95 km<sup>2</sup>, beriklim tropis dengan suhu rata-rata tahunan 26° C dan dalam setahun curah hujan rata-rata kecamatan Wewaria cukup tinggi, yakni sebesar 1126 mm. (Badan Pusat Statistik Kabupaten Ende, 2017). Di Kecamatan Wewaria terdapat salah satu sungai besar yakni Sungai Lowo Rea. Hampir setiap tahunnya Sungai Lowo Rea mengalami banjir. Pada tahun 2017 sebanyak 85 rumah warga di Kecamatan Wewaria, Kabupaten Ende terendam banjir akibat meluapnya kali Lowo Rea saat musim penghujan (flobamora.net, 2017). Bencana banjir merupakan bencana yang rutin terjadi hampir setiap tahun di Kecamatan Wewaria. Selain banjir, bencana alam seperti tanah longsor dengan skala yang kecil menjadi dampak lanjutan dari adanya banjir. Hal ini diakibatkan oleh curah hujan yang cukup tinggi, penampang sungai yang cenderung melebar dan minimnya bangunan pengaman banjir disepertaran DAS Lowo Rea. Pada tahun 2018 Pemerintah Provinsi melalui Balai Wilayah Sungai akan menggunakan anggaran sebesar Rp 2 Miliar untuk pengamanan pengendali banjir dan longsor sepanjang 100 m di Sungai Lowo Rea (Pos Kupang, 2018). Hal ini menjadi salah satu bukti bahwa masalah banjir pada kecamatan Wewaria merupakan masalah yang sangat serius untuk segera diatasi.

Selain curah hujan yang tinggi dan minimnya bangunan pengendali banjir hal mendasar yang perlu diperhatikan yakni masalah tata guna lahan yang berada disekitar DAS Lowo Rea. Tata guna lahan adalah sebuah pemanfaatan lahan dan penataan lahan yang dilakukan sesuai dengan kondisi eksisting alam. Tata guna lahan pada DAS Lowo Rea beragam, antara lain berupa kawasan pemukiman, kawasan perumahan, kawasan perkebunan, kawasan pertanian, dan kawasan ruang terbuka hijau dengan porsi atau persentasenya masing-masing.

Pembukaan lahan perkebunan dan pembangunan beberapa rumah penduduk di wilayah DAS Lowo Rea dari tahun ke tahun mengalami perkembangan yang cukup pesat, ditandai dengan perubahan tata guna lahan

dari lahan tak terolah dimana ditumbuhi pepohonan menjadi lahan terbangun (kedap air) yang cukup signifikan. Lahan-lahan yang dulunya merupakan lahan tidur yang mempunyai fungsi sebagai daerah resapan air hujan, kini telah berubah menjadi lahan kedap air. Perubahan tata guna lahan dari lahan tak kedap air menjadi kedap air merupakan salah satu pemicu utama naiknya jumlah limpasan permukaan.



**Gambar 1.1** Perbandingan kondisi salah satu bagian hulu DAS Lowo Rea tahun 2013 (a) dan tahun 2018 (b)

**Sumber:** Google Earth, 2018

Banjir yang terjadi merupakan limpasan permukaan aliran air yang mengalir di atas permukaan karena penuhnya kapasitas infiltrasi tanah. Limpasan ini terjadi apabila intensitas hujan yang jatuh di suatu DAS (Daerah Aliran Sungai) melebihi kapasitas infiltrasi. Setelah laju infiltrasi terpenuhi maka air akan mengisi cekungan-cekungan pada permukaan tanah. Setelah cekungan-cekungan tersebut penuh, selanjutnya air akan mengalir (melimpas) diatas permukaan tanah. Limpasan air dalam debit yang besar akan menyebabkan banjir. Untuk mencegah dan mengantisipasi bahaya yang diakibatkan, maka sangat penting untuk mengenal sungai, DAS dan sifat-sifatnya. Dan salah satu hal yang perlu diketahui tentang sungai adalah tentang debit aliran sungai, karena hal tersebut sangat berguna dalam perencanaan bangunan pada suatu sungai.

Debit banjir rencana pada DAS Lowo Rea dapat dihitung atau diukur dengan hidrograf satuan sintetik. Hidrograf satuan sintetik merupakan hidrograf yang didasarkan atas sintetis dari parameter-parameter daerah aliran sungai.

Terdapat beberapa metode yang bisa digunakan dalam pengalihragaman data curah hujan menjadi debit limpasan langsung melalui sistem DAS. Salah satunya adalah metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu (1940) yang dikembangkan di Jepang. Metode HSS adalah metode yang populer digunakan dalam banyak perencanaan di bidang sumber daya air khususnya dalam analisis debit banjir DAS yang tidak terukur. Pemilihan Metode Nakayasu didasarkan pada iklim dan topografi pulau Flores yang tingkat curah hujannya cukup tinggi dan topografi yang didominasi oleh daerah pegunungan. Selain itu perhitungan debit banjir menggunakan metode Nakayasu lebih tepat digunakan karena diagram HSS Nakayasu memberikan gambaran mengenai debit ketika awal hujan, saat banjir dan berakhir banjir. Penggunaan metode Nakayasu memerlukan beberapa karakteristik parameter daerah alirannya, seperti; tenggang waktu dari permulaan hujan sampai puncak hidrograf (*time of peak*), tenggang waktu dari titik berat hujan sampai titik berat hidrograf (*time lag*), tenggang waktu hidrograf (*time base of hydrograph*), luas daerah tangkapan air, panjang alur sungai utama terpanjang (*length of the longest channel*) dan koefisien pengaliran.

Perhitungan debit rencana HSS Nakayasu kemudian dibandingkan (dilakukan *checkcross*) dengan simulasi aplikasi HEC-HMS (*Hydrologic Engineering Center-Hydrologic Modeling System*) dengan metode SCS (*Soil Conservation Service*) yang merupakan aplikasi berbasis analisis hidrologi. Banjir yang terjadi pada suatu wilayah DAS, disebabkan karena berkurangnya luas daerah resapan air akibat perubahan tata guna lahan yang tidak terencana dan terpola dengan baik serta tidak berwawasan lingkungan, sehingga akibat dari perubahan tata guna lahan itu mengakibatkan bertambahnya volume debit banjir rancangan yang terjadi pada DAS tersebut. Oleh sebab itu permodelan hujan-debit merupakan satuan untuk mendekati nilai-nilai hidrologis proses yang terjadi di lapangan. Kemampuan pengukuran hujan- debit aliran sangat diperlukan untuk mengetahui potensi sumberdaya air di suatu wilayah DAS. Model hujan-debit dapat dijadikan sebuah alat untuk memonitor dan mengevaluasi debit sungai melalui pendekatan potensi sumberdaya air permukaan yang ada. Simulasi aplikasi HEC-HMS dipilih sebagai pembanding metode nakayasu dikarenakan dalam HEC-HMS terdapat fasilitas kalibrasi, kemampuan simulasi model dengan data terdistribusi, model aliran kontinyu dan kemampuan GIS (*Geographic Information System*). Berdasarkan berbagai permasalahan seperti

banjir dan tanah longsor yang terjadi di Kecamatan Wewaria, maka diperlukan adanya penelitian tentang perhitungan debit rencana, dengan judul “**ANALISA PERBANDINGAN PENENTUAN DEBIT RENCANA MENGGUNAKAN METODE NAKAYASU DAN SIMULASI APLIKASI HEC-HMS DI DAS LOWO REA**”

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan beberapa uraian dalam latar belakang diatas, maka diambil beberapa permasalahan seperti:

1. Berapa besar nilai perhitungan debit rencana DAS Lowo Rea dengan Metode Nakayasu.
2. Berapa besar nilai perhitungan debit rencana DAS Lowo Rea simulasi aplikasi HEC-HMS metode SCS Curve Number.
3. Bagaimana perbandingan perhitungan nilai debit rencana metode Nakayasu dan simulasi aplikasi HEC-HMS.
4. Bagaimana merekomendasikan metode perhitungan debit rencana yang sesuai diantara metode Nakayasu dan simulasi aplikasi HEC-HMS pada DAS Lowo Rea

## **1.3 Tujuan Penulisan**

1. Melakukan perhitungan debit rencana DAS Lowo Rea dengan metode Nakayasu.
2. Melakukan perhitungan debit rencana DAS Lowo Rea simulasi aplikasi HEC-HMS metode SCS Curve Number.
3. Membandingkan hasil perhitungan debit rencana metode Nakayasu dan simulasi aplikasi HEC-HMS metode SCS Curve Number?
4. Merekomendasikan metode perhitungan debit rencana yang sesuai diantara metode Nakayasu dan simulasi aplikasi HEC-HMS pada DAS Lowo Rea

## **1.4 Manfaat Penulisan**

1. Mengetahui nilai debit rencana DAS Lowo Rea dengan menggunakan dua metode, yaitu dengan metode Nakayasu dan simulasi program HEC-HMS.
2. Mengetahui perbandingan dan rekomendasi nilai debit rencana yang sesuai pada DAS Lowo Rea dengan menggunakan dua metode, yaitu dengan metode Nakayasu dan simulasi program HEC-HMS.

## 1.5 Batasan Masalah

Untuk menghindari kekeliruan dan melebarnya topik dalam melakukan analisa pokok bahasan yang sesuai dengan tujuan semula, maka perlu dibuat pembatasan masalah untuk dijadikan acuan dalam penyelesaian masalah. Adapun lingkup pembahasannya mencakup:

1. Data jenis tutupan lahan, diperoleh dari situs milik pemerintah Indonesia (Ina-Geoportal) yakni [tanahair.indonesia.go.id](http://tanahair.indonesia.go.id), yang didasarkan pada PKSP (Percepatan Kebijakan Satu Peta) yang dimandatkan dalam Peraturan Presiden Nomor 9 Tahun 2016 menggunakan skala 1:25.000. Sedangkan peta DAS diperoleh dari hasil analisis Arc-GIS 10.3 terhadap peta DEM (*Digital Elevation Model*) dari situs resmi USGS (*United States Geological Survey*).
2. Data hujan yang digunakan adalah data hujan dari tahun 2007 s/d 2016 yang diperoleh dari Stasiun Hujan yang berada dalam DAS yakni Stasiun Hujan Welamosa, Stasiun Hujan Sokoria dan Stasiun Hujan Jitabewa. Sedangkan terdapat Stasiun Hujan terdekat lainnya yang dijadikan sebagai Stasiun Hujan pelengkap pada Stasiun Hujan dalam DAS menggunakan Metode Reciprocal apabila terjadi kehilangan data hujan pada hari tertentu.
3. Sistem sungai yang ditinjau untuk perhitungan debit rencana metode Nakayasu hanya memiliki satu alur utama.
4. Simulasi aplikasi HEC-HMS metode *SCS Curve Number* dilakukan tanpa Kalibrasi dan *optimized trials* terhadap data AWLR sebagai *observed flow*, dikarenakan ketidaktersediaan data AWLR pada lokasi penelitian.
5. Perbandingan dilakukan dengan metode Nakayasu sebagai *observed flow* dalam simulasi aplikasi HEC-HMS sehingga dapat dilihat uji Nash dan RMSE sebagai analisis uji pembanding pada HEC-HMS.
6. Rekomendasi tidak mengharuskan untuk memilih hanya salah satu metode perhitungan, bisa saja kedua metode direkomendasikan sesuai dengan hasil analisis, dengan menjabarkan keunggulan dari masing-masing metode perhitungan debit rencana.
7. Lokasi dibatasi hanya pada DAS Lowo Rea yang berada di Kabupaten Ende.

### 1.6 Keterkaitan dengan Penelitian Terdahulu

Penelitian ini memiliki beberapa hubungan atau keterkaitan dengan penelitian-penelitian terdahulu karena pada umumnya metode yang digunakan sama dengan metode yang digunakan penelitian terdahulu. Meskipun terdapat beberapa perbedaan dalam penelitian ini dengan penelitian terdahulu. Berikut beberapa keterkaitan dengan beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan dalam peneletian ini;

No.	Nama Peneliti	Judul	Keterangan
1.	Dimas Tiara Pratiwi (2011)	Analisis Hidrograf Aliran Menggunakan HEC-HMS (Studi Kasus: DAS Citarum Hulu)	Penelitian ini sama-sama menganalisis debit rencana simulasi aplikasi HEC-HMS dalam perhitungannya namun lokasi penelitian berbeda dan pemilihan analisa hidrograf banjir rencana menggunakan metode HSS Snyder
2.	Fiqih Jul Fachri (2017)	Analisis Hidrograf Sungai dengan Menggunakan HSS di Daerah Aliran Sungai Jeneberang Kabupaten Gowa	Penelitian ini sama-sama menganalisis debit banjir menggunakan analisa hidrograf HSS Nakayasu namun lokasi penelitian berbeda dan penelitian tidak menggunakan simulasi aplikasi HEC-HMS