

## BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Obyek Penelitian / Umum

Obyek penelitian adalah Kali Sadar, bagain dari Kali Sadar terletak di kabupaten dan kota Mojokerto. Kali Sadar adalah sungai bertipe drainase perkotaan, Alur utama Kali Sadar mempunyai panjang  $\pm 23,211$  Km (data primer hasil pengukuran long seccion, th 2013) dengan luas daerah pengaliran  $\pm 614,92$  Km<sup>2</sup>. Kota Mojokerto dikelilingi oleh sungai Brantas, Kali Brangkal dan Kali Ngotok. Pada saat terjadi hujan deras elevasi permukaan banjir di Kali Brantas, Kali Brangkal dan Kali Ngotok lebih tinggi dari pada elevasi saluran drainase, sehingga air dari saluran darinase kota tidak bisa dibuang menuju ketiga sungai tersebut secara gravitasi.

Dewasa ini, fungsi hidrolika atau bangunan air pada Kali Sadar didesain untuk keperluan pengendalian banjir secara intensif serta penyediaan jaringan irigasi pertanian sekitar. Jenis bangunan atau konstruksi pengendali banjir yang dapat ditinjau adalah Perkuatan lereng (*revetment*), bangunan Pompa air, perbaikan affour dan pemberian pintu klep, serta konstruksi tanggul Parapet.

Dalam rangkaian proyek pengadaan pengendalian banjir di Kali Sadar, penyedia jasa dilaksanakan oleh Dinas Sumber Daya Air Provinsi Jawa Timur, dan Balai Besar Wilayah Sungai Brantas, yang merupakan para stakeholder penyedia sarana pengendalian banjir di Kali Sadar. Pada tahun 2017 s/d 2019 melalui paket *Multy Years Contracr (MYC)* dilaksanakan oleh Unit Kerja Pelaksana Jaringan Sumber Air Brantas (PJSA Brantas), pelaksanaan Pengendalian Banjir secara intensif baru dilaksanakan, yang menghasilkan pekerjaan berupa normalisasi, konstruksi tanggul, perkuatan lereng serta perbaikan affour dan pembangunan rumah pompa. Dilanjutkan pada tahun 2021 pada paket pekerjaan Pengendalian Daya Rusak Air Kali Sadar yang merupakan kelanjutan kegiatan pengendalian banjir sebelumnya, telah menghasilkan pekerjaan konstruksi perkuatan lereng, pembangunan tanggul parapet, serta konstruksi ambang (*Groundsill*).

Bila dilihat kebelakang, kegiatan pengendalian banjir sudah dilaksanakan pada Kali Sadar melalui berbagai konstruksi hidrolika dan pekerjaan normalisasi. Namun penulis ingin melakukan analisa efektivitas dan alternatif solusi, agar kegiatan pengendalian banjir dapat lebih intensif dampaknya dirasakan masyarakat serta pola penyediaan jasanya lebih komprehensif dilaksanakan oleh stakeholder terkait. Pengendalian banjir pada penelitian dengan cara sebagai berikut :

- a) Melalui kegiatan normalisasi air di hilir.
- b) Pengadaan pekerjaan perkuatan tebing (*Revetment*) dan Peninggian Tanguk Parapet.

- c) Pengadaan Pekerjaan Rumah Pempa dan Kolam Retensi.

### 3.2 Tahap Perencanaan

1. Studi Literatur

Mengumpulkan segala sumber daya baik secara teori maupun modul praktik, sebagai literatur dan latihan dalam rangka menunjang pemahaman mengenai permasalahan terkait. Lalu berusaha Mendalami dasar teori-teori yang nantinya dipakai dalam analisis permasalahan-permasalahan terkait.

2. Pengumpulan Data

Kebutuhan pemenuhan data dalam keperluan penyusunan Tugas Akhir ini, adapun sebagai berikut :

a. Data Hujan (R)

Data hujan yang diperlukan adalah data curah hujan selama 11 tahun terakhir, pada 5 stasiun pengukur hujan di DAS Kali Sadar, sebagai dasar perhitungan debit banjir rencana.

b. Peta Topografi dan Peta DAS

Kondisi Topografi pada Kali Sadar

c. Data Penampang Eksisting Kali Sadar, gambar penampang *long section* dan *cross section* dari Kali Sadar.

3. Analisis Perhitungan

a. Perhitungan Data Curah Hujan

Menganalisis data hujan selama 11 tahun terakhir untuk menghitung besarnya curah hujan rata-rata maksimum yang terjadi menggunakan metode *Thessien*.

b. Perhitungan Curah Hujan Efektif dan Periode Ulang Tertentu

Digunakan untuk menghitung besarnya curah hujan maksimum pada kurun waktu tertentu, dengan menggunakan metode sebagai berikut :

- Distribusi *Gumbel*.
- Distribusi *Log Pearson Type III*.

c. Uji Kesesuaian Distribusi Frekuensi Curah Hujan Rencana

Pengujian dilakukan untuk menguji kecocokan distribusi frekuensi sampel data terhadap distribusi peluang yang diperkirakan. Adapun metode uji kesesuaian distribusi yang dipakai adalah :

- Uji *Chi-Kuadrat*
- Uji *Smirnov-Kolomogorov*.

d. Perhitungan Distribusi Hujan Jam-jaman

Perhitungan digunakan untuk mencari tinggi hujan maksimum tiap jam pada masing-masing sub DAS.

e. Perhitungan Debit Banjir Rencana

Pada perhitungan ini digunakan untuk merencanakan tingkat banjir yang kemungkinan terjadinya. Perhitungan didasari pada periode ulang tertentu, sehingga didapatkan besarnya debit banjir. Adapun metode yang digunakan untuk perbandingan, yaitu :

- HSS *Nakayasu*
- Gama I

f. Analisis Hidrolika

Agar dapat mengetahui kondisi penampang sungai eksisting dan penampang saat dilewati debit rencana.

g. Analisis Penelusuran banjir dengan Program Bantu HEC-HMS dari pendekatan hidrologi dan HEC-RAS dari pendekatan Hidraulika.

h. Analisis Normalisasi

Skenario pertama ketika dalam perencanaan kondisi penampang sungai tidak mampu menerima debit rencana adalah normalisasi.

i. Analisis Perkuatan Tebing dan Peninggian Tanggul

Skenario kedua ketika dalam normalisasi juga tidak mampu secara signifikan mengurangi muka air banjir, maka adalah melakukan perkuatan tebing. Perkuatan tebing ditujukan untuk mengubah koefisien manning agar aliran menjadi terkontrol. Serta agar penyempitan sungai akibat longsor tidak terjadi.

Peninggian tanggul diperlukan apabila batas muka air banjir dekat dengan pemukiman, sehingga perlu diantisipasi.

j. Analisis Fasilitas Drainase

Perencanaan fasilitas drainase berupa pompa, pintu air dan kolam tampung.

k. Analisis Efektivitas dan Efisiensi

Berdasarkan hasil permodelan masing-masing skenario, maka peneliti dapat mengetahui hasil dari masing-masing skenario dan menarik kesimpulan mana skenario yang paling efektif dan efisien. Ditinjau dari efektivitas skenario tersebut dalam meredam mengurangi muka air banjir serta efisiensi skenario tersebut dari ekonomi sosial.

### 3.3 Diagram Alir

