

# STUDI PENANGGULANGAN BANJIR DI KALI BATAN KABUPATEN KEDIRI

MOCH ADIB KUNCORO, Sigit Winarto, Yosef Cahyo Setianto

Universitas Kediri

jurmateks@unik-kediri.ac.id, sigit.winarto@unik-kediri.ac.id, yosef-csp@unik-kediri.ac.id

Kali Batan merupakan salah satu anak sungai Kali Brantas yang terletak di Kabupaten Kediri. Kali Batan memiliki luas Daerah Pengaliran seluas 25 km<sup>2</sup>, dengan alur sungai sepanjang 17,25 km membentang dari Desa Badas Kecamatan Badas hingga Desa Purwoasri, Kecamatan Purwoasri. Beberapa tahun terakhir terjadi banjir di Kali Batan. Beberapa desa yang rawan terkena imbas dari banjir tersebut antara lain Desa Tenggerlor, Kapi, Kapas, Kunjang, Klepek, Belor, Ketawang, Mojokerep dan Puhjajar.

Pada DAS Batan terdapat tiga stasiun penakar hujan yang dianggap mewakili, yaitu Stasiun Kencong, Badas dan Kunjang. dengan prosentase pengaruh perhitungan pengambilan curah hujan harian maksimum didapatkan sebesar 83,11mm.

Dari curah hujan harian maksimum didapatkan hasil- 0,9546. Dari perhitungan pada Uji kesesuaian distribusi metode Smirnov-Kolmogorov menunjukkan bahwa nilai tertinggi  $\Delta_{\max}$  adalah = 0,126, dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $n = 20$  didapatkan harga  $\Delta_{\text{kritis}} = 0,304$ . Maka dapat disimpulkan bahwa  $\Delta_{\max} < \Delta_{\text{kritis}}$  sehingga distribusi Log Pearson tipe III dapat diterima.

Dari pengukuran DAS Batan pada titik tinjau hulu didapatkan hasil 3,206 m<sup>3</sup>/dt. Dari pengukuran DAS Kali Batan pada titik hilir didapatkan hasil 202,475, dengan menggunakan persamaan-persamaan (2-14) sampai dengan (2-17), hidrograf banjir rancangan diperoleh 3,825 m<sup>3</sup>/dt. Besarnya nilai intensitas curah hujan netto (kala ulang 25 th) dimasukkan ke dalam koordinat Hidrograf Sintetis Nakayasu maka didapatkan debit banjir rancangan  $Q_{25\text{th}}$ .

Kata kunci : *Banjir, Studi Penanggulangan Banjir, Kali Batan.*

## **I. PENDAHULUAN**

Banjir bukan merupakan persoalan selama kejadian tersebut tidak menimbulkan persoalan bagi kehidupan manusia. Namun sejak berkembangnya permukiman dan berbagai kegiatan usaha di dataran banjir (*flood plain*), persoalan banjir menjadi ada. Sejak itu pula upaya untuk mengurangi kerugian yang disebabkan oleh banjir dimulai.

Kali Batan merupakan salah satu anak sungai Kali Brantas yang terletak di Kabupaten Kediri. Kali Batan memiliki luas Daerah Pengaliran seluas 25 km<sup>2</sup>, dengan alur sungai sepanjang 17,25 km membentang dari Desa Badas Kecamatan Badas hingga Desa Purwoasri, Kecamatan Purwoasri. Beberapa tahun terakhir terjadi banjir di Kali Batan. Beberapa desa yang rawan terkena imbas dari banjir tersebut antara lain Desa Tenggerlor, Kapi, Kapas,

Kunjang, Klepek, Belor, Ketawang, Mojokerep dan Puhjajar.

### **A. LATAR BELAKANG**

Dampak dan akibat jika banjir di kali batan terjadi adalah merosotnya hasil panen di kawasan wilayah kali batan, karena kali batan mengalir hampir semua sawah para petani yang memasok hasilnya di pasar badas, jika banjir terjadi maka akan terjadi kelumpuhan di beberapa pasar di wilayah tersebut.

### **B. RUMUSAN MASALAH**

Berangkat dari latar belakang masalah di mana diperlukan perencanaan perbaikan alur Kali Batan sebagai upaya penanggulangan banjir maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Berapa debit banjir rancangan sebagai dasar evaluasi kapasitas debit Kali Batan dan sebagai dasar

- perencanaan perbaikan alur Kali Batan ?
2. Bagaimana kondisi hidrolis aliran debit banjir rancangan pada kondisi alur existing Kali Batan ?
  3. Bagaimana stabilitas penampang yang ada di Kali Batan ?
  4. Bagaimana analisis dan perencanaan alur Kali Batan agar mampu mengalirkan debit banjir rancangan dengan aman ?
  4. Analisa stabilitas tebing sungai terhadap longsor.
  5. Tidak membahas masalah sosial yang timbul akibat perencanaan perbaikan alur sungai.
  6. Tidak membahas masalah ekonomi berkaitan dengan pembiayaan terhadap perencanaan perbaikan alur sungai.
  7. Data curah hujan dari tahun 1997 sampai 2016 dari UPTD Kandangan, Badas, Kunjang.
  8. Data debiet Kali Batan dari tahun 2005 – 2015 UPTD PUPR Kunjang.

### **C. BATASAN MASALAH**

Agar permasalahan tidak meluas maka dalam studi ini permasalahan dibatasi sebagai berikut ini :

1. Analisa hidrologi untuk menentukan debit banjir rancangan sebagai dasar perbaikan sungai.
2. Analisa hidrolika untuk mengetahui kondisi muka air debit banjir rancangan pada alur existing dan setelah perbaikan.
3. Analisa untuk menanggulangi banjir di kali batan.

### **D. MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan dari studi ini adalah untuk mendapatkan perencanaan perbaikan alur Kali Batan agar dapat mengalirkan debit banjir dengan aman. Dengan tujuan tersebut maka dari studi ini dapat diketahui:

1. Untuk mengetahui cara menanggulangi jika terjadi banjir di kali batan.

2. Untuk menjadi gambaran perbaikan terhadap kurang optimalnya pengawasan.
3. Untuk menambah kesigapan pemerintah dalam menjalankan tugasnya di pengairan.
4. Dapat menjadi referensi skripsi yang akan datang.

Manfaat dari studi ini adalah untuk memberikan masukan terhadap upaya teknis guna menanggulangi terjadinya bencana banjir pada Kali Batan.

## **II. METODOLOGI PENELITIAN**

### **A. Deskripsi Area Studi**

Kali Batan merupakan salah satu anak sungai Kali Brantas yang berada di wilayah Kabupaten Kediri. Sungai ini memiliki panjang  $\pm 17$  km membentang dari Kecamatan Kandangan hingga sampai area Kecamatan Purwoasri. Secara administratif Kali Batan melingkupi enam kecamatan, yaitu Kecamatan Kandangan, Pare, Plemahan, Kunjang, Papar dan Purwoasri. Sedangkan secara geografis

terletak antar  $112^{\circ}05'00''$  -  $112^{\circ}15'00''$  BT dan  $7^{\circ}38'15''$  -  $7^{\circ}45'15''$  LS.

### **B. Tahapan Penelitian**

Untuk mendapatkan hasil studi dilakukan tahapan penelitian antara lain sebagai berikut:

1. Pengumpulan data
2. Analisa hidrologi.
3. Evaluasi kapasitas debit sungai existing.
4. Analisa dan perhitungan dimensi alur sungai rencana.
5. Evaluasi stabilitas tebing sungai rencana.

### **C. PENGUMPULAN DATA**

Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan sendiri oleh penulis dengan cara melakukan investigasi ke lapangan. Sedangkan data sekunder adalah data yang telah dipublikasikan atau data yang diperoleh dari instansi yang berkompeten.

Pengumpulan data primer bersifat fakultatif jika data tersebut bersifat penting

terhadap hasil studi dan tidak dapat diperoleh dari instansi yang berkompeten.

Data-data yang dibutuhkan dalam studi ini antara lain :

- a. Peta rupa bumi.
- b. Data curah hujan.
- c. Data karakteristik Daerah Pengaliran Sungai.
- d. Data penampang sungai.
- e. Data karakteristik lapisan tanah pada alur sungai.

#### **D. Analisa hidrologi**

Analisa hidrologi dilakukan untuk mengkonversi data curah hujan harian menjadi data debit banjir rancangan yang akan dijadikan acuan untuk mengevaluasi kapasitas debit sungai existing. Selain itu debit banjir rancangan juga berfungsi sebagai acuan untuk melakukan perbaikan alur sungai.

#### **E. Evaluasi kapasitas debit sungai existing.**

Evaluasi kapasitas debit sungai existing dilakukan dengan acuan debit

banjir rancangan. Evaluasi ini dilakukan karena Kali Batan adalah sungai alami sehingga tidak ada keseragaman penampang. Jika alur sungai existing secara hidrolis tidak mampu mengalirkan debit banjir rancangan maka perlu dilakukan perbaikan alur sungai.

#### **F. Analisa dimensi alur sungai rencana**

Analisa dan perhitungan dimensi alur sungai rencana dilakukan untuk mendapatkan penampang sungai yang secara hidrolis mampu mengalirkan debit banjir rancangan. Dalam analisa ini dilakukan perbaikan alur sungai yang meliputi normalisasi alur sungai dan perhitungan ketinggian tangkis jika diperlukan penangkisan. Dalam studi ini analisa dimensi alur sungai rencana dihitung dengan Program Hec-Ras.

#### **G. Evaluasi stabilitas tebing rencana**

Mengingat bahwa salah satu permasalahan pada lokasi studi adalah terjadinya kelongsoran tebing, maka perlu dilakukan evaluasi stabilitas tebing alur sungai terhadap perbaikan alur sungai

rencana. Hal ini dimaksudkan agar hasil perencanaan tidak menimbulkan masalah baru yaitu terjadinya longsoran tebing yang pada akhirnya menyebabkan sedimentasi pada alur sungai.

Dalam studi ini analisa stabilitas tebing sungai rencana dihitung dengan Program P-Slope.

### III. HASIL DAN KESIMPULAN

#### A. Rerata curah hujan harian maksimum

Pada DAS Batan terdapat tiga stasiun penakar hujan yang dianggap mewakili, yaitu Stasiun Kencong, Badas dan Kunjang, dengan prosentase pengaruh sebagai berikut :

Rerata curah hujan harian daerah maksimum yang digunakan adalah harga maksimum dari hasil perhitungan diatas. Pada tahun 2001 didapatkan harga sebesar 83,11mm.

#### B. Distribusi Log Pearson Tipe III

Dari data curah hujan harian maksimum DAS Batan, dilakukan perhitungan distribusi Log Pearson III,

dengan menggunakan persamaan (2-3) sampai dengan (2-6) maka didapatkan hasil perhitungan - 0,9546.

Sehingga didapatkan persamaan distribusi frekuensi sebagai berikut :

$$\text{Log } X_T = \overline{\log X} + Sd . G$$

$$\text{Log } X_T = 1,859 + 0,1135 . G$$

Dari persamaan diatas didapatkan curah hujan rancangan ( $X_T$ ) untuk berbagai kala ulang dimana G didapat berdasarkan harga koefisien kepencengan ( $C_s$ ) serta tingkat probabilitasnya.

#### C. Uji Kesesuaian Distribusi

Pemeriksaan uji kesesuaian ini dimaksudkan untuk mengetahui suatu kebenaran hipotesa distribusi frekuensi. Dengan pemeriksaan uji ini akan diketahui:

1. Kebenaran antara hasil pengamatan dengan model distribusi yang diperoleh secara teoritis.
2. Kebenaran hipotesa diterima atau ditolak.

Dalam studi ini uji distribusi yang digunakan adalah uji Smirnov Kolmogorov dan uji Chi Kuadrat.

#### D. Uji Smirnov Kolmogorov

Perhitungan menunjukkan bahwa nilai tertinggi  $\Delta_{\max}$  adalah = 0,126. Sedangkan diketahui bahwa dengan  $\alpha = 5\%$  dan  $n = 20$  didapatkan harga  $\Delta_{\text{kritis}} = 0,304$ . Maka dapat disimpulkan bahwa  $\Delta_{\max} < \Delta_{\text{kritis}}$  sehingga distribusi Log Pearson tipe III dapat diterima.

#### E. Uji Chi Kuadrat

Menjumlah seluruh nilai Chi Kuadrat didapatkan nilai  $X^2_{\text{hit}} = 2,00$ . Chi Kuadrat ( $X^2_{\text{hit}}$ ) dengan derajat kebebasan 2 dan  $\alpha = 5\%$  didapat nilai  $X^2_{\text{cr}} = 5,99$ . Maka dapat disimpulkan bahwa  $X^2_{\text{hit}} < X^2_{\text{cr}}$ , sehingga distribusi yang diuji dapat diterima.

#### F. DISTRIBUSI HUJAN JAM - JAMAN

Untuk menghitung hidrograf banjir rancangan dengan hidrograf satuan tertentu perlu diketahui terlebih dahulu distribusi curah hujan jam-jaman dengan interval tertentu. Karena tidak ada alat

ukur curah hujan otomatis untuk mengetahui distribusi hujan jam-jaman maka digunakan rumus Mononobe untuk menghitungnya.

Pola distribusi hujan terpusat di Indonesia berkisar antara 4-7 jam setiap harinya dan dalam kajian ini diambil 6 jam. Pembagian curah hujan tiap jam dapat dihitung dengan menggunakan rumus (2 - 12). Contoh perhitungan :

- $t = 6$  jam

- $T = 1$  jam

$$I = \frac{R_{24}}{t} \left[ \frac{t}{T} \right]^{2/3} = \frac{1}{6} \left[ \frac{6}{7} \right]^{2/3} = 0,55$$

Maka dengan cara yang sama didapatkan hasil yaitu sebesar 100,00.

#### G. HIDROGRAF SATUAN SINTETIK

Dalam kajian ini mengingat bahwa alur sungai yang ditinjau sepanjang 5,00 km, maka perhitungan hidrograf banjir dihitung pada dua titik tinjau, yaitu pada titik hilir (B) dan titik tengah alur sungai tinjauan (A). Debit banjir rancangan yang

digunakan sebagai dasar evaluasi kemampuan debit sungai adalah  $Q_{25th}$ .

Dari pengukuran DAS Batan pada titik tinjau hulu didapatkan data Max 165,321. Dari pengukuran DAS Kali Batan pada titik hilir didapatkan data Max 202,475.

#### **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

##### **A. KESIMPULAN**

Dari analisa dan memperhitungkan dari berbagai macam hal yang berkenaan dengan penanggulangan banjir di Kali Batan Kabupaten Kediri dalam Bab I sampai dengan Bab IV, dapat ditarik kesimpulan bahwa :

Debit awal penampang saluran sebelum di perbaiki/ di normalisasi  $Q = 1,50 \text{ m}^2$ . Dan setelah di lakukan perbaikan/ normalisasi penampang saluran di dapatkan hasil  $Q = 3,825 \text{ m}^2$ . Kesimpulan dari penjabaran tersebut adalah untuk menanggulangi banjir di daerah kali batan, di perlukan normalisasi aliran sungai sebagai upaya untuk mencegah banjir di Daerah Irigasi Kali Batan, di wilayah

UPTD PUPR Badas sampai UPTD PUPR Kunjang.

Usaha – usaha yang dapat di lakukan guna menanggulangi banjir dengan cara perawatan tanggul dan menjaga kebersihan yang intensif. Juga kesungguhan dalam pemeliharaan sarana irigasi dengan dukungan kesadaran para petani dan petugas pemelihara irigasi dalam memanfaatkan sarana tersebut. Dan perlu adanya alokasi dana untuk pembiayaan operasi dan pemeliharaan sarana irigasi yang mulai rusak dan perlu di perbaiki.

Memperhatikan hal–hal tersebut diatas dapat memberikan gambaran nyata begitu pentingnya penanggulangan banjir dan program operasi pemeliharaan di Kali Batan.

##### **B. SARAN**

Mengingat arti pentingnya studi ini, di harapkan semua pihak yang terkait harus betul – betul ikut memelihara dan mempertahankan umur bangunan.

Perlu adanya pendataan yang akurat dan sistematis mengenai keadaan di



lapangan yang nantinya di mungkinkan untuk melakukan pengembangan jaringan irigasi dan perbaikan-perbaikan yang dirasa perlu. Hal ini harus didukung dengan penambahan tenaga operasional terutama dilapangan agar operasi dan perawatan jaringan irigasi berjalan lancar. Diperlukan kesadaran penuh untuk para pemakai sarana-sarana terutama para petani agar tercipta sistem kerja yang kondusif.(Candra, n.d.)

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adiwijoyo, Tamrin, 1984, Pengairan dan Irigasi, Departemen Pekerjaan Umum Daerah Tingkat I JawaTimur Bidang Pengairan, Surabaya.
- Ahmadi P, 1999. Agricultural Aspect in Irrigation, Bahan ajar TCDC program, di Water Management Agency for Research and Development, Research Institute for Water Resources Development, Irrigation Research Center - JICA, Bekasi.
- Ahmadi P, 1999. Soil Climate and Crops, Bahan ajar TCDC program di Agency for Research and Development, Research Institute for Water Resources Development, Irrigation Research Center - JICA, Bekasi.
- Candra, A. I. (n.d.). ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI STROUS PILE PADA PEMBANGUNAN GEDUNG MINI HOSPITAL UNIVERSITAS KADIRI Agata. Ukarst, 1, 63–70.
- Das M., Braja. 1995. Mekanika Ranah, Erlangga, Jakarta.
- Dedi K.K dan Asep S,2002. Fisika Lengas Tanah; Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Direktorat Bina Teknik, Direktorat Jenderal Pengairan,1997. Pedoman Umum Operasi & Pemeliharaan Jaringan Irigasi, Jakarta.
- Doorenbos, J & W.O, Pruit, 1977, Guidelines for predicting Crop Water Requirement
- FAO Irrigation and Drainage, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Hanhan A.S dkk, 2010. Pemberian Air Irigasi pada Budidaya Padi SRI di Musim Hujan dan Kemarau, Jurnal Teknik Hidraulik Vol.1 No. 2, ISSN 2087-3611, Puslitbang Sumber Daya Air, Tasikmalaya.

Joestron Loebis, M. Eng, Ir., 1987, Banjir Rencana untuk Bangunan Air. Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Bandung.

Menteri Pekerjaan Umum, 2007. Peraturan Tentang Pedoman Operasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi, Kementerian Pekerjaan Umum Nomor 32/PRT/M/2007, Jakarta.

Shahin, 1976. Statistical Analysis in Hidrologi, International Course in Hydraulic and Sanitary Engineering, MMA, Netherland.

Soediby, 2003, Teknik Bendungan. Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta.

Soemarto, C.D, 1995, Hidrologi Teknik. Penerbit Erlangga, Jakarta.

Sosrodarsono, Suyono dan Tominaga, Masateru. 1994. Perbaikan dan Pengaturan Sungai, Pradnya Paramita, Jakarta.

Sosrodarsono, S & Takeda, K, 1976, Hidrologi untuk Pengairan, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

Subarkah, Iman, 1980, Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air. Penerbit Idea Dharma, Bandung.

Vis, W. C., Kusuma, Gideon, Ir., 1993, Grafik dan Tabel Perhitungan Beton

Bertulang.

Penerbit Erlangga, Jakarta.

Wurjanto, Andoyo, dkk. 2006, Modul Perhitungan Debit Andalan Sungai. Penerbit ITB, Bandung.