

STUDI PERENCANAAN NORMALISASI SUNGAI KALI SONO DI KOTA MADIUN

Sribanun Laila Sa'adah Heremba

PT. Bank Papua Cab. Fakfak

ABSTRACT

Kali river is located in Madiun with 27,56 km² large DAS Kali Sono. When the rain come, it caused flood there. It is needed to solve the problem in which the capability to handle the water debitis low. The concept of planning and reconstructing system is flood handling system with arranging dike construction in all the left and right bank of the river.

Nakayasu method is one method can be used to know the water debit in each 5 years based on the arranged rainfall rate. The maximum debit from this accumulation is (Qtr 5) = 87.623 m³/det², so it is needed to reconstructing the river floor. After analize the water profil by using Standart Fase Method by devide the flow into 58patok. The flow wide is planned to get the fix profil. Dimension with the bank 1:1 is planned to build a dike with urugan ground. After controll the rembesan and accumulate the stability, it shows savety dake result. From the savety wall analization with the working force dan controlled to the rolle, movement, and ground pushment that happened to the savety wall can fulfill the savety point which is appropriate with the legal savety.

Keywords: River dimension arranging, dike

PENDAHULUAN

Banjir adalah suatu kejadian sungai dimana kapasitas aliran airnya (debit) tidak dapat ditampung oleh palung sungai. Sungai Kali Sono merupakan sungai yang terletak di Kota Madiun dengan panjang alur sungai 15,50 km dan luas DAS Kali Sono adalah 27,56 km². Sungai Kali Sono adalah merupakan salah satu sungai yang perlu perhatiannya dalam masalah banjir, yaitu sebagai akibat ketidakmampuan kapasitas sungai Kali Sono untuk menyalurkan debit banjir besar yang menyebabkan tinggi genangan sekitar 10 cm sampai 30 cm dengan durasi beberapa jam di sekitar daerah tersebut. Daerah-daerah yang mengalami genangan adalah Kelurahan Tawangrejo, Kelurahan Kelun, Kelurahan Rejomulyo dan sebagian Kelurahan Pilangbango. Secara umum kondisinya perlu penanganan khusus, hal tersebut dikarenakan selain ketidakmampuan sangai untuk menyalurkan debit banjir juga tekstur tanah sepanjang daerah sungai Kali Sono yang mudah erosi sehingga mengakibatkan makin dangkalnya dasar sungai juga makin banyaknya bagian-bagian tanggul yang kritis dan penyempitan pada sungai Kali Sono.

Dalam analisa curah hujan diperlukan data hujan yang diperoleh dari pengukuran serta pencatatan dari stasiun penakar hujan. Setelah melengkapi data-data hujan, selanjutnya dilakukan pengujian homogenitas dan pengujian konsistensi. Pengujian homogenitas atau kesamaan menggunakan analisa variansi (*F test*) dengan persamaan :

$$F = \frac{SM^2}{Sm^2}$$

Selanjutnya uji konsistensi dilakukan menggunakan analisa kurva massa ganda. Setelah pengujian homogenitas dan konsistensi dilakukan, maka perhitungan selajutnya rerata curah hujan. Persamaan yang digunakan adalah metode rata-rata aljabar.

dimana \bar{R} = curah hujan rerata daerah (mm)
:
n = jumlah titik-titik (pos-pos) pengamatan
 R_1, R_2, \dots, R_n = curah hujan di tiap titik pengamatan (mm)

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n}{n}$$

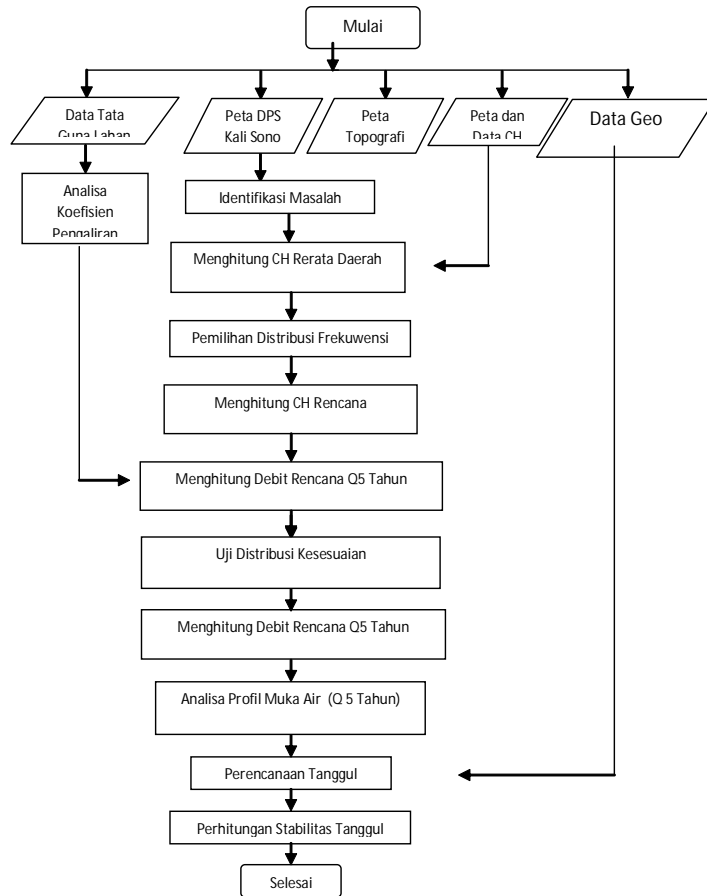
Perhitungan rerata curah hujan diperlukan untuk mendapatkan nilai koefisien kepengcangan (Cs), koefisien kepuncakan (Ck), dan koefisien keseragaman (Cv).

Dengan mengetahui besarnya koefisien kepengcangan, koefisien kepuncakan, dan koefisien keseragaman maka dapat ditentukan distribusi probabilitas yang akan digunakan berdasarkan batasan-batasan sebagai berikut:

- 1) Jika nilai Cs sebesar tiga dan selalu bertanda positif serta nilai Ck sama dengan tiga kali nilai Cv, maka dipakai distribusi Log normal.
- 2) Jika nilai Cs sebesar 1,1396 dan Ck sebesar 5,4002 maka dipakai distribusi Gumbel
- 3) Jika nilai Cs dan Ck bebas, maka dipakai distribusi Log Person Tipe III

Apabila distribusi yang sesuai adalah distribusi *Log Person Type III*, maka perlu dilakukan pengujian distribusi frekuensi yaitu uji *Smirnov Kolmogorov* dan uji *Chi Square*.

METODELOGI PENELITIAN



Gambar 1. Struktur Analisis Perencanaan Sungai Kali Songo Madiun

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curah Hujan

Setelah dilakukan pengujian serta penghitungan data curah hujan maka diperoleh besarnya curah hujan rancangan seperti pada tabel dibawah ini.

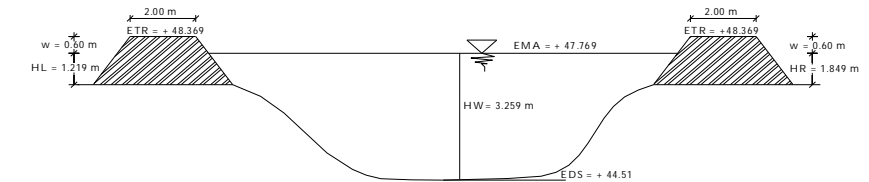
Tabel 1. Curah Hujan Rencana Berbagai Kala Ulang

No	Pr (%)	Tr (Tahun)	Cs	G	Log X	XT (mm)
1	20	5	0,235	0,828	1,922	83,560

Sumber : hasil Perhitungan

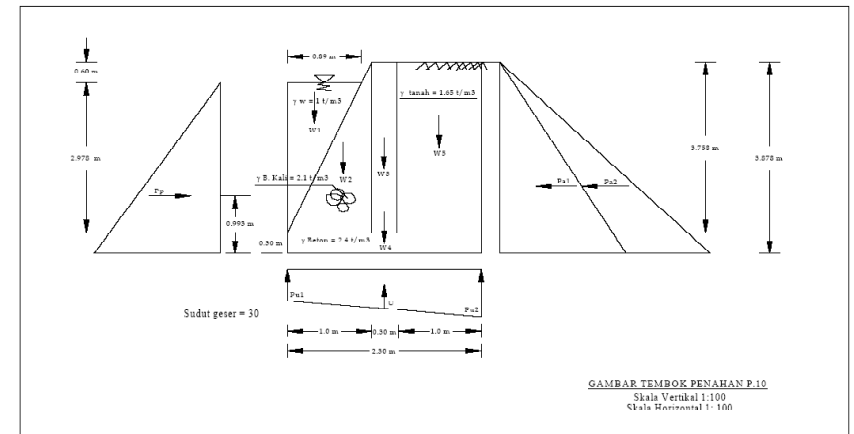
Debit Banjir Rancangan dengan Hidrograf Nakayasu

Dari perhitungan debit banjir rancangan didapat debit maksimum 87.623 m³/dt yang akan digunakan dalam desain tanggul.



Gambar Penampang Melintang Tanggul P.47 (Jangka Q tr 5 tahun)

Gambar 2. Penampang Melintang Tanggul P.47(Jangka Q tr 5 Tahun)



Gambar 3. Tembok Penahan P.10

Perhitungan Faktor Keamanan

Setelah menghitung stabilitas terhadap lereng kemudian dilanjutkan dengan perhitungan faktor keamanan untuk mengetahui amannya tanggul tersebut. Kontrol keamanan ini ada tiga kondisi yaitu kondisi setelah dibangun, kondisi penurunan tiba-tiba dan kondisi banjir. Setelah dikontrol terhadap tiga kondisi tersebut maka tanggul dinyatakan aman.

Analisa Stabilitas Tembok Penahan

Sesuai dengan fungsi dari dibuatnya tembok penahan ini adalah untuk menghindari terjadinya arus turbulensi arus di hulu dan di hilir. Dan dari analisa tembok penahan yang ditinjau dari gaya-gaya yang bekerja terhadap gaya guling, geser dan daya dukung tanah maka tembok tersebut memenuhi syarat keamanan yang sesuai dengan faktor keamanan yang diijinkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil pembahasan bab IV di atas maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan sistem operasi pola pengendalian banjir dengan kala ulang 5 tahun diperoleh debit banjir rencana (Qtr) sebesar 87.623 m³/det.
- 2) Dari hasil perhitungan elevasi tanggul terendah adalah 44.964 meter, elevasi tertinggi adalah 49.314 meter, dengan kemiringan lereng tanggul 1:1 dan lebar mercu tanggul adalah 2 meter.
- 3) Analisa stabilitas lereng direncanakan dengan kemiringan lereng 1:1 dengan hasil analisa stabilitas adalah sebagai berikut:

Stabilitas lereng untuk kondisi setelah dibangun

- Kondisi gempa 1.28 e" 1.2
- Kondisi normal 2.12 e" 1.5

Stabilitas lereng untuk kondisi penurunan tiba-tiba

- Kondisi gempa 1.34 e" 1.2
- Kondisi normal 2.17 e" 1.5

Stabilitas lereng untuk kondisi banjir

- Kondisi gempa 1.22 e" 1.2

- Kondisi normal 1.57 e" 1.5
- 4) Dari analisa stabilitas tembok penahan dengan yang ditinjau terhadap gaya-gaya yang bekerja dan diperiksa terhadap guling, geser dan daya dukung tanah yang terjadi pada tembok penahan tersebut dapat memenuhi syarat keamanan yang sesuai dengan factor keamanan yang diijinkan.

Saran

Perlu diperhatikan kelengkapan sarana pengukuran data-data lapangan. Hal ini akan memudahkan pengambilan data lapangan yang lebih lengkap dan akurat guna perencanaan suatu bangunan air.

DAFTAR PUSTAKA

Br, Sri Harto. 1993. *Analisa Hidrologi*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama

..... 1999. *Pedoman Penyusunan Tugas akhir Jurusan Teknik Sipil: Usulan, Laporan, dan Makalah*. Malang : Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang

Linsley, Ray K., M.A. Kohler, J.L.H Pualhus. 1986. *Hidrologi Untuk Insinyur* (alih bahasa : Yandi Hermawan). Jakarta : Erlangga.

M. Maria A. Bonawati. 2002. *Penetapan Besaran Intensitas Hujan Rancangan di DAS Brantas Hulu Malang*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang :Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.

Kodoatie J. Robert. 2002. *Banjir*. Skripsi tidak diterbitkan. Malang : Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muhammadiyah Malang.

Soemarto, C.D. 1995. *Hidrologi Teknik*. Jakarta : Erlangga.

Chow Te Ven. 1997. *Hidrolika Saluran Terbuka*. Jakarta : Erlangga.

Soewarno. 1995a. *Hidrologi : Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data*. Bandung : NOVA.

Subarkah, Imam. 1980. *Hidrologi : Untuk Perencanaan Bangunan Air*. Bandung : Idea Dharma.

Sosrodorsono, Suyono. 1976. *Bendungan Type Urugan*. Jakarta : PT PRADNYA PARAMITA.

..... 1992b. *Hidrologi : Sistem Pengaturan dan Perbaikan Sungai*. Jakarta : PT PRADNYA PARAMITA.