

(TINJAUAN ULANG SABO DAM UNTUK PENGENDALIAN SABO DAM DI BATANG KURANJI KOTA PADANG)

Afwah Halimi¹⁾, Mawardi Samah²⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang
E-mail : ¹⁾afwahhalimiikbar@gmail.com ²⁾mawardi@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Pertambahan jumlah penduduk dan pembangunan Universitas Andalas membuat tata guna lahan di DAS batang kuraji berubah yang dulunya hutan sekarang menjadi daerah permukiman sehingga resapan berkurang dan meningkatnya nilai koefisien aliran yang menyebabkan naiknya debit banjir yang melalui bendung Gunung Nago, maka dari itu perlu dibangun bangunan sabo dam untuk mengurangi debit banjir. Perhitungan debit banjir rencana periode ulang yang digunakan Q_{50} tahun metode weduwen didapat $Q_{50} = 977.01 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Perencanaan dimensi bangunan sabo dilakukan guna menentukan rencana dimensi yang sesuai dengan kondisi lapangan. Didapatkan lebar dasar pelimpah = 40 m dan tinggi muka air diatas pelimpah = 55.5 m.

Kata kunci : Sabo Dam, Sedimen, Batang Kuraji

PENDAHULUAN

Sabo Dam adalah bangunan melintang Sungai yang berfungsi menampung dan menahan sedimen dalam angka waktu tetap dan harus tetap melewatkan aliran baik dari mercu atau lubang drainase. Perencanaan dimensi bangunan sabo merupakan kegiatan lanjutan dari berbagai proses mulai dari survei dan investigasi, analisis hidrologi, serta analisis sedimen. Perencanaan dimensi bangunan sabo dibutuhkan untuk merencanakan struktur dari Pembangunan suatu system sabo. Pada senin 20 november 2022, teradi huan dengan intensitas tinggi di daerah kuraji, mengakibatkan tinggi muka air bendung gunung nago, batang kurani mencapai 270 cm, sehingga bendung ini berstatus awas(air berpotensi meluap dan terjadinya banjir di daerah bantaran Sungai), dengan kondisi Sungai berarus deras dan bewarna kecoklatan.

METODE

Metodologi merupakan salah satu langkah yang dilakukan untuk tahapan penelitian dalam merencanakan, melaksanakan dan menganalisis seluruh data yang diperoleh. pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada bagan alir berikut:

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menentukan analisa hidrologi pertanian dengan menentukan stasiun curah hujan yang berpengaruh, Pada peta di bawah ini stasiun curah hujan yang termasuk pada DAS yaitu Stasiun curah hujan Gunung Nago, Ladang Padi dan Saning Baka.



Gambar 2. Peta Polygon Thiessen

Berdasarkan peta DAS tersebut, diperoleh luas catchment area bendung Gunung Nago adalah 89,682 Km² dengan persentase luas pengaruh masing-masing stasiun Gunung Nago (53.03%). Stasiun Ladang Padi (27.46%). Dan Stasiun Saning Baka (10.57%). Panjang Sungai didapat 27.466 Km

Metode yang digunakan untuk menghitung curah huan maksimum tahunan DAS masing-masing pos pengamatan yakni metode *Thiessen*. Metode ini dipilih dengan alasan tidak meratanya letak pos pengamatan hujan serta tidak meratanya letak pos pengamatan hujan serta tidak seragamnya kondisi topografi Batang Kurani. Daei data diatas didapat curah hujan maksimum sehingga data tersebut dapat digunakan untuk perhitungan selanjutnya. Selanjutnya dalah penentuan distribusi probabilitas yang meliputi distribusi Normal, Log Normal, Gumbel dan Log Pearson III. Dari hasil

perhitungan distribusi probabilistic tersebut didapat yang memenuhi syarat adalah distribusi Gumbel.

Berdasarkan hasil distribusi probabilistic yang terpilih yaitu distribusi Gumbel dilakukan uji parameter statistic dengan metode uji Chi Square dan Smirnov Kolmogorof. Hasil dari uji parameter statistic tersebut adalah distribusi Gumbel memenuhi syarat dan dapat mewakili distribusi statistic sampel data yang dianalisis.

Perhitungan debit banjir rencana menggunakan beberapa metode yaitu metode Weduwen, Haspers dan Mononobe. Debit banjir maksimum ditentukan dengan mengambil nilai debit banjir lapangan, debit yang digunakan sebagai dasar pendesain Sabo Dam adalah debit dengan periode ulang 50 tahun. Dari hasil perhitungan debit banjir terbesar didapat dari hasil perhitungan dengan metode weduwen yaitu sebesar 977.01 m³/det. Debit banjir lapangan hanya digunakan untuk mengetahui debit banjir pada saat muka banjir tertinggi sehingga metode ini tidak dapat digunakan sebagai dasar untuk mendesain Sabo Dam

Debit Banjir Rencana Sabo Dam

Dari perhitungan yang didapat debit banjir rencana Sabo Dam sebesar 977.01 m³/det.

Perencanaan Main Dam

1. Tinggi efektif Main dam direncanakan tidak lebih dari ketinggian tebing Sungai di bagian hulu main dam, sehingga didapat tinggi efektif main dam h sebesar 8 m
2. Lebar dasar pelimpah main dam dihitung dengan menggunakan sebagai berikut:

$$B_1 = a \times \sqrt{Qd}$$

Dimana

B₁ = lebar dasar pelimpah main dam

Qd = Debit Banir rencana

a = koefisien limpasan

dari hasil perhitungan lebar dasar pelimpah main dam (B₁) sebesar 40 m

3. Tinggi limpasan diatas pelimpah main dam (B₂) dihitung dengan menggunakan persamaan berikut

$$B_2 = B_1 + 2m_2 \times h_3$$

Dimana

B₂ = lebar muka diatas pelimpah

B₁ = lebar dasar pelimpah

M₂ = kemiringan tepi pelimpah

4. Berdasarkan tabel tinggi jagaan, Tinggi jagaan yang direncanakan yaitu 1,50 m

5. Berdasarkan tabel lebar mercu pelimpah main dam, tebal mercu (b) diambil sebesar 4 meter.
6. Berdasarkan tabel kedalaman minimum pondasi main dam maka kedalaman pondasi main dam (h_p) sebesar 4 meter
7. Kemiringan badan main dam bagian hilir harus ditentukan berdasarkan syarat stabilitas bangunan, dengan nilai n sebesar 1 : 0,2 dan kemiringan badan main dam bagian hulu untuk tinggi main dam < 15 m yaitu 1 ; 0,5

Perencanaan Subdam dan Lantai Terjun (Apron)

Berdasarkan perhitungan didapat hasil-hasil sebagai berikut

1. Bentuk mercu dan kemiringan badan subdam sama dengan bentuk kemiringan main dam
2. Tinggi subdam merupakan total dari tinggi pelimpah subdam dari dasar main dam, dan kedalaman pondasi subdam dari dasar main dam sebesar 4 meter. Tinggi sub dam sebesar 3.50 meter.
3. Tebal lantai dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut

$$t = c \times (0.60 \times h + 3 \times h_3 - 1)$$

Dimana :

t = tebal lantai lindung

c = koefisien untuk pelindung air

(0,1 bila menggunakan pelindung)

(0,2 bila tanpa pelindung)

H = tinggi main dam

h₃ = tinggi air diatas pelimpah

4. Panjang apron ditentukan dengan persamaan rumus empiris dan theoritis dari hasil perhitungan dengan rumus empiris didapat panjang apron sebesar 27 meter, dengan rumus theoritis didapat panjang apron sebesar 28 meter maka yang diambil nilai yang paling besar dari kedua rumus tersebut sebesar 28 meter

Perencanaan dimensi tembok tepi dan lubang alir

1. Lubang drainase di main dam direncanakan menggunakan persamaan berikut:

$$Q = C \times A \times \sqrt{2 \times g \times H_0}$$

Dimana :

Q = debit desain (m³/det)

C = koefisien debit

g = percepatan gravitasi (9,80 m/det²)

h₀ = tinggi air dihulu main dam sampai titik Tengah lubang alir (m)

total lubang drainase yang dibutuhkan dapat dihitung sebagai berikut:

$$A = n \times \text{lebar} \times \text{tinggi}$$

Dari persamaan lubang drainase (driphole) direncanakan berbentuk persegi dengan ukuran 1,5 x 1,5 meter sebanyak 13 buah

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan tujuan dan hasil pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut :

a. Hujan rencana dan Debit Banjir Rencana

Berdasarkan Analisa melalui aplikasi archgis luas catchment area Batang Kuranji sebesar 91.38 km². Perhitungan debit banjir rencana periode ulang yang digunakan adalah Q₅₀ tahun metode weduwen pada Analisa Sabo dam di kecamatan batang kuranji ini didapat Q₅₀=977.01 m³/dtk

b. Hidrolis Sabo dam

Lebar dasar pelimpah sebelumnya didapatkan = 32.16 m, lebar muka diatas pelimpah =36.66 m dengan tinggi muka air diatas pelimpah = 4.66 m setelah dilakukan tinjauan ulang maka lebar dasar pelimpah didapatkan = 40 m, lebar muka diatas pelimpah = 45.5 m dengan tinggi muka air diatas pelimpah = 5.5 m. Tinggi subdam didapatkan = 3,50 m, Panjang lantai lindung(apron) direncanakan 28 m dan Kedalaman Pondasi Subdam didapatkan 3.5 m. Dari perhitungan yang dilakukan, dimensi lubang alir direncanakan lebar 1,5 m x tinggi 1.5 m dan berjumlah 13 buah

c. Stabilitas Sabo Dam

Untuk Stabilitas Sabo dam dikontrol terhadap guling,geser, dan daya dukung tanah pada air normal dan pada saat kondisi air banjir dengan keamanan 1,5.

Saran

Dari studi yang telah dilakukan masih diperlukan beberapa perbaikan dan peningkatan, oleh karena itu untuk studi terkait dimasa yang akan datang hendaknya mempertimbangkan saran-saran sebagai berikut :

- Dalam perencanaan Sabo dam harus mempertimbangkan factor stabilitas dan secara hati-hati agar kapasitas strukturnya efektif.
- Penelitian ini diharapkan dapat menadi masukan kepada dinas pengelolaan Sumber Daya Air dalam Upaya sosialisasi peningkatan kesadaran Masyarakat, terutama dalam meningkatkan daerah resapan untuk mengurangi debit banjir yang tinggi. Salah satu Solusi yang direkomendasikan adalah melakukan perbaikan DAS dengan penghijauan

(reboisasi) di hulu Bendung Gunung Nago, DAS Batang Kuranji, Kota Padang

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Sumaryono. 1988. Design of Sabo Structure. Yogyakarta: Ministry of Public Works, Directorate General of Water Resources Development
- Bambang Triatmodo, 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta : Beta Offset
- Debit Air Sungai Batang Kurani Padang Naik, Petugas Operasi Bendung Gunung Nago: Status Siaga. (5 November 2021). TribunPadang.com, <https://padang.tribunnews.com/amp/2021/11/05/debit-air-sungai-batang-kurani-padang-naik-petugas-operasi-bendung-gunung-nago-status-siaga>
- Hadisusanto, N., 2010. *Aplikasi Hidrologi*. Malang : Jogja Mediautama.
- Kamiana, I M . , 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*.Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu Yogyakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2004. PD T-12-2004 A. Perencanaan Teknis Bendung Pengendali Dasar Sungai. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Modul Pelatihan Perencanaan Bangunan Sabo Tahun 2018. Perencanaan Dimensi Bangunan Sabo
- Prambudi, Yudistiro. 2012. Perencanaan Bangunan Pengendali Sedimen Pada Sungai Sampean. Jember: Universitas Jember.
- Umar Zahrul, Samah Mawardi, Utama Lusi, Naumar Afrizal, Zufriamar. Perencanaan Bendung Tetap. Modul Kuliah Perancangan Bangunan Air.