

ANALISA CHECK DAM DALAM UPAYA PENGENDALIAN SEDIMEN (Studi Kasus Batang Muaro Samuik Malalo)

FebriHamdani¹⁾, IndraFarni²⁾, LusiUtama³⁾

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta, Padang

Email : ¹⁾febrihamdani1998@gmail.com, ²⁾indrafarni@bunghatta.ac.id, ³⁾lusi_utama@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Sungai Batang Muaro Samuik merupakan sungai yang terletak di nagari Padang Laweh Malalo, Kecamatan Batipuh Selatan, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat. Sungai ini mempunyai luas DAS 6,23 km², dengan panjang sungai utama 4,06 km dan kemiringan yang tajam sebesar 0,097. Kondisi DAS dengan kemiringan lereng yang besar, jenis tanah yang mudah tererosi serta curah hujan yang tinggi merupakan salah satu faktor penyebab besarnya laju sedimentasi. Sehingga dapat mengakibatkan terjadinya bencana yang menimbulkan korban dan merusak Kawasan di sekitar sungai. Salah satu penyelesaian untuk masalah sedimentasi adalah dengan membangun bangunan pengendali sedimen atau biasa disebut *check dam*. Perhitungan hidrologi menghasilkan analisa debit rencana Q_{50} sebesar 160,097 m³/detik, sedangkan perhitungan USLE dan MUSLE menghasilkan analisa laju sedimentasi sebesar 3.802,40 m³/tahun. Berdasarkan perencanaan yang dilakukan, *check dam* memiliki fisik sebagai berikut: puncak mercu pelimpah main dam direncanakan pada elevasi +472,50 m dengan tinggi main dam sebesar 5 m dan kedalaman pondasi sebesar 3 m, lebar mercu pelimpah main dam sebesar 22 m, tinggi sayap main dam sebesar 3,5 m dengan tinggi jagaan 1 m, kontruksi main dam berupa pasangan batu kali, lantai olak direncanakan pada elevasi + 467,5 m dengan panjang lantai olak 22 m dan tebal lantai 1 m, elevasi mercu sub dam pada elevasi +468 m dengan tinggi mercu 0,5 m, kontruksi sub dam berupa pasangan batu kali. Pada perhitungan stabilitas *check dam* dalam keadaan air normal didapat angka keamanan terhadap guling = 1,80 > 1,5, terhadap geser = 1,41 > 1,2, dan daya dukung tanah 26,03 ton/m² < 210 ton/m². Sedangkan stabilitas dalam keadaan air banjir didapat angka keamanan terhadap guling = 1,59 > 1,5, terhadap geser = 1,31 > 1,2, dan daya dukung tanah 34,22 ton/m² < 210 ton/m². Dari hasil perhitungan yang didapat maka konstruksi *check dam* aman dan stabil terhadap guling, geser dan daya dukung tanah.

Kata Kunci: Sungai Muaro Samuik, DAS, Hidrologi, Sedimen, *Check Dam*

PENDAHULUAN

Sungai merupakan media penampung dan pengalir air dari sumber alamiah yang mengalir dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah dan menuju atau bermuara ke laut, danau atau sungai yang lebih besar. Sedimentasi adalah sebuah peristiwa atau proses pengendapan yang terjadi pada beberapa komponen abiotik yang ada di lingkungan seperti halnya tanah dan juga pasir. Proses pencegahan sedimentasi tidak dapat dilakukan seiring masih ada air yang mengalir pada sungai akan tetapi proses sedimentasi dapat diperlambat. Adapun usaha untuk memperlambat sedimentasi ialah dengan cara membangun bangunan pengendali sedimen berupa *check dam*. Pada musim hujan, Batang Muaro Samuik sangat banyak mengangkut sedimen berupa lumpur, pasir, kerikil, dan batu.

Pada bulan februari 2020, terjadi galodo yang menghantam rumah warga setelah meluap dari aliran sungai Batang Muaro Samuik (Sumber:<https://www.mjnews.id/2020/04/galodo-di-malalo-renggut-dua-nyawa.html>). Maka dari itu perlu direncanakan *check dam* sebagai upaya mengelola aliran debris dan sedimentasi tersebut.

METODOLOGI

Adapun metodologi penyusunannya ialah sebagai berikut :

- 1) Survey dan investigasi
- 2) Pengumpulan data
- 3) Analisa hidrologi
- 4) Analisa sedimen
- 5) Perencanaan *check dam*
- 6) Menghitung kestabilan *check dam*
- 7) Gambar hasil perencanaan

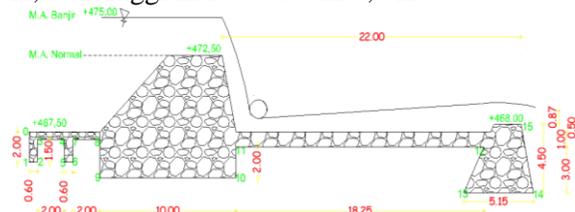
HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan *check dam* pada sungai Batang Muaro Samuik Malalo Kabupaten Tanah Datar dengan luas DAS = 6,23 km² dan panjang sungai utama 4,06 km dengan kemiringan sungai 0,097. Langkah awal dalam perencanaan *check dam* ini dengan mencari data primer, data sekunder dan data pendukung lainnya. Curah hujan rencana diperoleh dengan metode: Gumbel, Normal, Log Normal, dan Log Person Tipe III. Namun yang dipakai adalah Distribusi Log Normal karena memenuhi aturan chi-kuadrat dan smirnov-kolmogorov dengan nilai simpangan maksimum paling kecil pada uji smirnov-kolmogorov.

Debit banjir rencana dihitung menggunakan metode: Rasional, Weduwen dan Haspers. Penggunaan metode debit banjir rencana yang paling mendekati dengan debit sesaat dilapangan didapat metode Rasional yang memenuhi. Maka selanjutnya untuk debit banjir rencana digunakan metode Rasional $Q_{50} = 160,097 \text{ m}^3/\text{detik}$.

Analisa erosi dan sedimentasi menggunakan metode *Universal Soil Loss Equation* (USLE) dan *Modified Universal Soil Loss Equation* (MUSLE) menghasilkan nilai laju erosi sebesar 65,27 ton/ha/tahun dan laju sedimentasi sebesar 16,12 ton/ha/tahun. Berdasarkan kelas bahaya erosi dapat disimpulkan bahwa erosi yang terjadi pada DAS Muaro Samuik dikategorikan pada kelas III yaitu sedang.

Konstruksi *check dam* direncanakan berupa pasangan batu kali. Puncak mercu pelimpah main dam direncanakan pada elevasi +472,50 m dengan tinggi main dam sebesar 5 m dan kedalaman pondasi sebesar 3 m, lebar mercu pelimpah main dam sebesar 22 m, tinggi sayap main dam sebesar 3,5 m dengan tinggi jagaan 1 m, panjang lantai olak 22 m dan tebal lantai 1 m, dan tinggi mercu sub dam 0,5 m



Gambar 1. Gambar Rencana Check Dam

Berdasarkan analisa tekanan yang bekerja pada struktur, diperoleh angka keamanan kondisi air normal terhadap guling 1,80, geser 1,41, dan tegangan tanah 26,03 ton/m². Sedangkan kondisi air banjir terhadap guling 1,59, geser 1,31 dan

tegangan tanah 34,22 ton/m². Dengan faktor keamanan guling 1,5, geser 1,2 dan tegangan ijin 210 ton/m², dapat dikatakan struktur aman.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa dan pembahasan ditarik kesimpulan pada analisa debit banjir Batang Muaro Samuik didapatkan hasil debit rencana untuk periode ulang 50 tahun sebesar 160,097 m³/detik. Kemudian erosi dan sedimentasi yang terjadi pada aliran Sungai Batang Muaro Samuik cukup besar. Besarnya erosi yang terjadi adalah 65,27 ton/ha/th. Sedangkan besarnya volume sedimen yang terjadi pada daerah aliran sungai Batang Muaro Samuik adalah 16,12 ton/ha/th. Dalam perencanaan struktur *check dam*, direncanakan dimensi sebagai berikut : tinggi dari struktur yang direncanakan adalah 5 meter dengan lebar peluap sebesar 4 meter, tinggi limpasan yang terjadi diatas peluap adalah 2,5 meter dan dimensi muka air diatas peluap adalah 24,5 meter. Sedangkan untuk tinggi jagaan peluap adalah 1 meter. Panjang kolam olak perhitungan adalah 22 meter dengan tebal lantai 1 meter serta tinggi ambang sub dam sebesar 0,5 meter. Berdasarkan analisa stabilitas yang ditinjau didapatkan hasil yang memenuhi semua syarat keamanan yang telah ditentukan. Untuk kapasitas tampungan *check dam*, dapat menampung sedimentasi yang terjadi selama 3,42 tahun tanpa dilakukan pengerukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asdak, C., 2010. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Air Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press Yogyakarta.
- [2] Badan Standarisasi Nasional, 2015. *Desain Bangunan Penahan Sedimen*. Jakarta: BSN.
- [3] BPSDM PU, 2019. *Perencanaan Sabo Dam Modular*. Jakarta: PU.

Jurnal

- [1] Universitas Soedirman, 2012. *Pengendalian Sedimen dan Erosi*.

Buku

- [1] Hadisusanto, N., 2010. *Aplikasi Hidrologi*. Malang : Jogja Mediautama.
- [2] Kamiana, M. I., 2011. *Teknik Perhitungan Debit Rencana Bangunan Air*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Utama, L, 2013. *Hidrologi teknik*, Bung Hatta Press, Padang.