



PERENCANAAN CHECK DAM SUNGAI GLUGU KABUPATEN GROBOGAN, JAWA TENGAH

Abhibawa Tegar Kusuma, Deny Wijayanti, Pranoto Samto Atmodjo^{*)}, Sutarto Edhisono^{*)}

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto, Tembalang, Semarang. 50239, Telp.: (024)7474770, Fax.: (024)7460060

ABSTRAK

Sungai Glugu merupakan anak sungai dari Sungai Lusi yang berada di bawah kewenangan Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pemali – Juana, tepatnya terletak di wilayah administratif Kabupaten Grobogan. Letak Sungai Glugu yang berada di daerah hulu turut memberikan dampak terhadap terjadinya degradasi pada sungai tersebut, sehingga untuk menstabilkan alur sungai perlu adanya perencanaan bangunan konservasi pada Sungai Glugu, yaitu berupa check dam. Data yang digunakan untuk perencanaan check dam adalah data primer (data geoteknik, geometri Sungai Glugu, dan data ketinggian air ketika banjir) dan data sekunder (peta topografi dan data curah hujan). Data tersebut digunakan sebagai dasar perencanaan main dam, sub dam, lantai terjun, bangunan pelengkap, kontrol stabilitas bangunan, dan menjadi acuan untuk menentukan besarnya rencana anggaran biaya. Dari hasil perhitungan, diperoleh tinggi main dam 5,00 m, lebar peluap main dam dan sub dam 41,00 m, tebal peluap main dam 2,50 m dan sub dam 1,50 m, kemiringan hulu main dam dan sub dam 1 : 0,9, kemiringan hilir main dam dan sub dam 1 : 0,2, lebar sayap main dam 2,50 m dan sub dam 1,50 m, tinggi sub dam 1,80 m, panjang lantai terjun 17,87 m, lubang drainase berbentuk persegi dengan panjang sisi 0,5 m sebanyak 16 buah. Check dam mampu menampung sedimen sebanyak 17112,29 m³ dan akan penuh selama 1,27 tahun. Total biaya yang dibutuhkan untuk membangun check dam Sungai Glugu adalah Rp. 2.418.643.000,00 sudah termasuk PPN sebesar 10% dan lama pengerjaan 210 hari.

kata kunci : *Check dam, Grobogan, Sungai Glugu*

ABSTRACT

Glugu River is a tributary of the Lusi River under the authority of the Central River Region Pemali - Juana, precisely located in the administrative area of the Grobogan Regency. Location of Glugu River located upstream, gave effect to the degradation of the river channel, so as to stabilize the river flow necessary to design coservation structure on Glugu River, that is check dam. The data used for design check dam are the primary data (geotechnical, geometry Glugu River, and water when the flood elevation data) and secondary data (topographic maps and rainfall data). These data are used as a basis for

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

planning the main dam, sub dam, apron, complement structure, stability control of structure, and as reference for determining the budget plan. From the calculation, the height of main dam is 5.00 m, the width spillway of main dam and sub dam are 41.00 m, the width crest of main dam is 2.50 m and the width crest of sub dam is 1.50 m, the upstream slope of the main dam and sub dam are 1 : 0.9, the downstream slope of the main dam and sub dam are 1 : 0.2, the width wing of main dam is 2.50 m and the width wing of sub dam is 1.50 m, the height of sub dam is 1.80 m, the length of apron is 17.87 m, the side of square -shaped drip holes are 0.5 m as 16 pieces. Check dam can accomodate 17112.29 m³ of sediment and will be full for 1.27 years. The total cost to build the check dam of Glugu River is IDR 2,418,643,000.00 include VAT 10% and 210 days work construction.

keywords: *Check dam, Glugu river, Grobogan*

PENDAHULUAN

Sungai Lusi merupakan salah satu sungai terbesar di wilayah sungai Jratunseluna (Jragung, Tuntang, Serang, Lusi, Juwana). Daerah aliran Sungai Lusi meliputi dari hulunya di Bulu Kabupaten Rembang hingga ke Kabupaten Blora dan terus ke Kabupaten Grobogan hingga bertemu dengan Sungai Serang. Sungai Glugu merupakan anak sungai dari Sungai Lusi yang berada di bawah kewenangan Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pemali – Juana, tepatnya terletak di wilayah administratif Kabupaten Grobogan. Letak Sungai Glugu yang berada di daerah hulu turut memberikan dampak terhadap terjadinya degradasi pada sungai tersebut. Untuk mengurangi sedimentasi di Sungai Lusi, salah satu usaha yang dilakukan adalah pembuatan konstruksi *check dam* di Sungai Glugu.

Rusaknya daerah tangkapan air dan pengelolaan lahan yang kurang memperhatikan kaidah konservasi mengakibatkan adanya erosi dan sedimentasi pada alur Sungai Glugu. Akibat erosi tersebut, Sungai Glugu menunjukkan laju sedimentasi yang tinggi. Muatan sedimen mencapai 50 ton/ha/tahun (*sumber : analisis laporan akhir study dan basic desain rencana pengelolaan SDA Sub DAS Glugu, PT. Maxitech Utama Indonesia*), sehingga terjadi penumpukan sedimen pada alur Sungai Glugu. Permasalahan utama adalah berapa besarnya sedimen dan bagaimana upaya fisik agar suplai sedimentasi ke Sungai Lusi berkurang, dan degradasi menurun.

Maksud penyusunan analisis ini adalah mengestimasi besarnya sedimentasi yang dialami oleh Sub DAS Glugu, sehingga dapat direncanakan bangunan pengendali sedimen di Sungai Glugu.

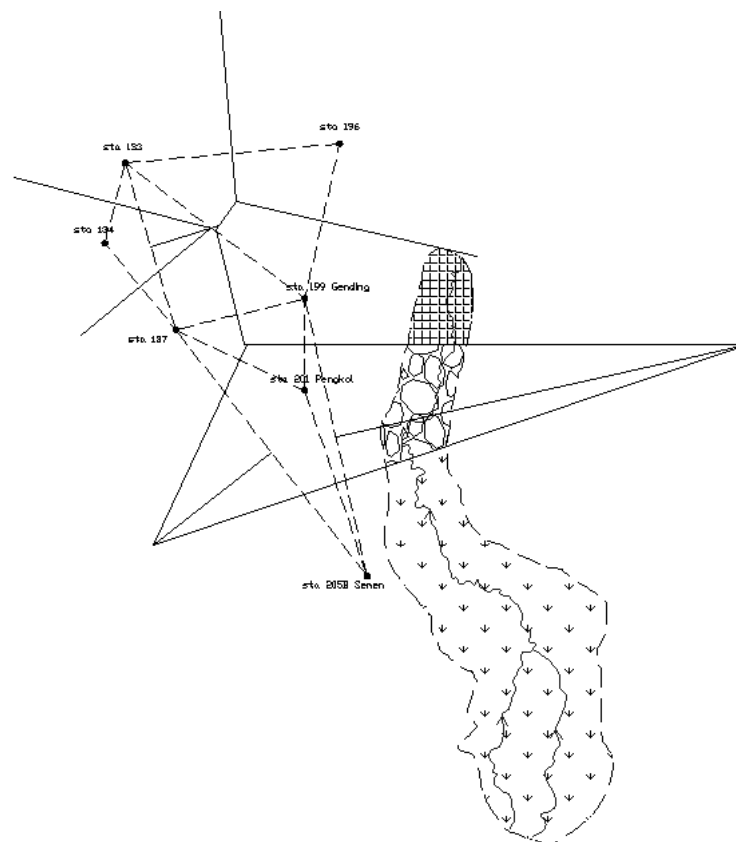
Adapun tujuan dari perencanaan bangunan pengendali sedimen Sungai Glugu adalah mendesain *check dam*, meliputi analisis jumlah sedimentasi, dimensi hidrolis, analisis stabilitas, analisis kapasitas tampungan, gambar detail, dan menghitung total biaya yang dibutuhkan untuk membangun *check dam*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hidrologi

Analisis curah hujan harian rata-rata maksimum menggunakan metode *Polygon Thiessen*. Dari 7 stasiun hujan yang ada, yang berpengaruh pada DAS dan kemudian digunakan untuk perhitungan debit banjir adalah Stasiun Semen, Pengkol, dan Gending selama 20 tahun terhitung dari tahun 1991-2010.

Berikut ini disajikan gambar poligon *Thiessen* pada Sub Das Glugu (Gambar 1) dan data luas daerah pengaruh dari tiap stasiun hujan yang ditunjukkan pada Tabel 1, kemudian curah hujan maksimum dihitung berdasarkan rekapitulasi data curah hujan harian setiap tahun di masing – masing Stasiun hujan yang berpengaruh.



Gambar 1. Peta Sub Das Glugu dan stasiun hujan

Tabel 1. Data luasan daerah stasiun pengamatan

No	Stasiun Hujan	Luas DAS(Km ²)	Bobot(%)
1	Semen	61,83	75,27
2	Pengkol	10,16	12,37
3	Gending	10,15	12,36
Luas Total		82,14	100,00

Selanjutnya dilakukan analisis frekuensi curah hujan untuk menentukan jenis sebaran yang akan dipilih. Distribusi yang digunakan antara lain distribusi Normal, log Normal, log Pearson Tipe III, dan *Gumbel*. Dari hasil uji sebaran didapatkan jenis distribusi yang mendekati adalah distribusi *Gumbel* karena memenuhi syarat yang ditentukan. Setelah itu dilakukan uji kecocokan sebaran menggunakan metode Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolmogorov, dari hasil perhitungan metode distribusi *Gumbel* tersebut dapat diterima.

Analisis debit banjir rencana menggunakan metode Rasional, metode FSR Jawa – Sumatera, metode *Haspers*, dan metode *Passing Capacity*. Hasil rekapitulasi perhitungan beberapa metode tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi perhitungan debit banjir rencana

Periode Ulang (tahun)	Metode Rasional (m ³ /detik)	Metode Haspers (m ³ /detik)	Metode FSR Jawa-Sumatera (m ³ /detik)	<i>Passing Capacity</i> (m ³ /detik)
2	85,177	31,615	27,726	168,20
5	116,704	43,317	72,97810	
10	137,578	51,065	131,507	
25	163,953	60,854	273,882	
50	183,519	68,116	393,350	
100	202,940	75,325	591,696	

Sumber : Hasil Perhitungan

Berdasarkan tabel di atas, debit banjir yang digunakan adalah debit banjir hasil perhitungan dengan metode Rasional untuk periode 50 tahunan sebesar 183,519 m³/detik karena lebih mendekati banjir historis yang terjadi di sungai Glugu yang dihitung dengan metode *passing capacity* yaitu sebesar Q = 168,20 m³/detik. Maka untuk perencanaan digunakan Q = 185 m³/detik.

Perencanaan Konstruksi *Check Dam*

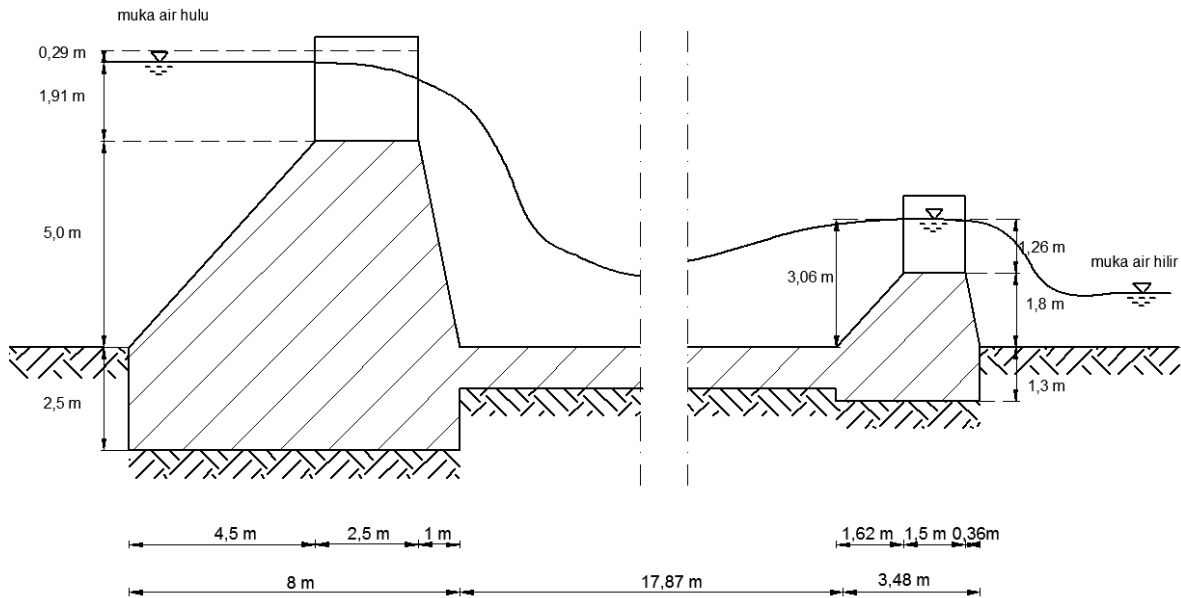
Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan dimensi *check dam* sebagai berikut:

- Tinggi *main dam* 5,00 m,
- Lebar dasar pelimpah *main dam* dan *sub dam* 41,00 m,
- Tinggi jagaan *main dam* dan *sub dam* 0,60 m,
- Tebal peluap *main dam* 2,50 m,
- Lebar sayap *main dam* 2,50 m,
- Kedalaman pondasi *main dam* 2,50 m,
- Kemiringan hulu *main dam* dan *sub dam* 1 : 0,9,
- Kemiringan hilir *main dam* dan *sub dam* 1 : 0,2,

- Tinggi *sub dam* 1,80 m,
- Tebal peluap *sub dam* 1,50 m,
- Lebar sayap *sub dam* 1,50 m,
- Kedalaman pondasi *sub dam* 1,3 m,
- Panjang lantai terjun 17,87 m,

Lubang drainase berbentuk persegi dengan panjang sisi 0,5 m sebanyak 16 buah.
 Volume tampungan sedimen 17112,29 m³

Potongan memanjang *main dam* dan *sub dam* ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Potongan memanjang *main dam* dan *sub dam*

Stabilitas *Main Dam*

Cek eksentrisitas

$$e \leq 8/6 = 0,95 \text{ m} \leq 1,33 \text{ m} \dots\dots(\text{ok})$$

Stabilitas terhadap geser

$$SF = \frac{f * \Sigma V}{\Sigma H} = 3,44 > 1,2 \dots\dots(\text{aman})$$

Stabilitas terhadap guling

$$SF = \frac{M_T}{M_G} = 4,86 > 1,2 \dots\dots(\text{aman})$$

Tegangan pada dasar pondasi

$$\sigma_{12} = \frac{V}{b_2} \left(1 \pm \frac{6e}{b_2} \right)$$

$$\sigma_1 = 27,05 \text{ t/m}^2, \sigma_2 = 4,54 \text{ t/m}^2$$

Daya dukung dasar pondasi *main dam*

$$q_{aman} = \frac{q_{ult}}{3} = 34,23 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_1, \sigma_2 < 34,23 \text{ t/m}^2 (\sigma_{max} < q_{aman}) \dots\dots(\text{aman})$$

Stabilitas Sub Dam

Cek eksentrisitas

$$e \leq 8/6 = 0,39 \text{ m} \leq 0,58 \text{ m} \dots\dots(\text{ok})$$

Stabilitas terhadap geser

$$= 3,89 > 1,2 \dots\dots(\text{aman})$$

Stabilitas terhadap guling

$$SF=M_T/M_G = 5,23 > 1,2 \dots\dots(\text{aman})$$

Tegangan pada dasar pondasi

$$\sigma_1 = 12,11 \text{ t/m}^2, \sigma_2 = 2,37 \text{ t/m}^2$$

Daya dukung dasar pondasi main dam

$$q_{\text{aman}} = 30,85 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_1, \sigma_2, < 30,85 \text{ t/m}^2 (\sigma_{\text{max}} < q_{\text{aman}}) \dots\dots(\text{aman})$$

KESIMPULAN

Dari analisis perencanaan *check dam* di Sungai Glugu, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sedimen yang terjadi di Sub DAS Glugu 13474,24 m³/tahun.
2. *Check dam* mampu mengurangi sedimentasi di Sungai Glugu sebanyak 17112,29 m³ selama 1,27 tahun.
3. *Check dam* dengan dimensi seperti tersebut pada perencanaan *check dam*, stabil dengan SF guling = 4,86 pada *main dam* dan 5,23 pada *sub dam*, SF geser = 3,44 pada *main dam* dan 3,89 pada *sub dam*, dan $\sigma_1 = 27,05 \text{ t/m}^2$, $\sigma_2 = 4,54 \text{ t/m}^2$ pada *main dam* dan $\sigma_1 = 12,11 \text{ t/m}^2$, $\sigma_2 = 2,37 \text{ t/m}^2$ pada *sub dam*.
4. Biaya konstruksi Rp 2.418.643.000,00 sudah termasuk PPn sebesar 10% dan lama pengerjaan 210 hari.

SARAN

Saran yang bisa disampaikan dalam perencanaan *check dam* di Sungai Glugu antara lain

1. Untuk mendapatkan perhitungan desain yang akurat, maka pemakaian metode perhitungan harus tepat dengan kondisi yang ada. Selain itu data-data yang digunakan dalam perhitungan harus dianalisis secara teliti dengan menggunakan berbagai macam teori yang ada.
2. Diperlukan pembangunan beberapa *check dam* di aliran Sungai Glugu agar upaya pengendalian sedimentasi lebih efektif.
3. Pengendalian erosi dan sedimentasi dengan pembangunan *check dam* tidak akan memberikan hasil yang optimal apabila masih banyak lahan-lahan disekitar Sub DAS Glugu yang rusak. Untuk itu sebaiknya perlu dilakukan konservasi lahan secara menyeluruh di Sub DAS Glugu.

DAFTAR PUSTAKA

- Das, Braja M., 1998. *Mekanika Tanah*, PT Erlangga, Jakarta.
- Harto, Sri Br., 1993. *Analisis Hidrologi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- JICA, 2010. *Technical Standards And Guidelines For Planning And Design Of Sabo Structures*. JICA (Japan International Cooperation Agency) dalam <http://jcpoweryogyakarta.blogspot.com/2011/01/apron-wings-others-in-sabo-dam-design.html>.
- Loebis, Joesron Ir, 1987. *Banjir Rencana Untuk Bangunan Air*, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung.
- Salamun, 2010. *Buku Ajar Bangunan Air*.
- Suripin, 2004. *Sistem Drainase Perkotaan Yang Berkelanjutan*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Soedibyo, 1993. *Teknik Bendungan*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Soemarto, CD, 1995. *Hidrologi Teknik*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Soewarno, 1995, *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Jilid I*. Nova, Bandung.
- Sosrodarsono, Suyono dan Takeda Kensaku, 1983. *Hidrologi untuk Pengairan*, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Triatmodjo, Bambang, 2008. *Hidrologi Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.