



UPAYA MENGURANGI ANGKUTAN SEDIMEN SUNGAI GARANG KOTA SEMARANG

Langlang Adi Pratama, Susilowati, Suseno Darsono^{*)}, Dwi Kurniani^{*)}

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

ABSTRAK

Banjir Kanal Barat merupakan salah satu infrastruktur pengendali banjir di Das Garang. Akibat sedimentasi Sungai Garang kapasitas pengalirannya menurun. Bangunan Check Dam dibangun berseri untuk membantu memperkecil kemiringan dasar sungai sehingga dapat mengurangi kecepatan air dan mengurangi kapasitas angkutan material dasar sungai pada sungai Garang. Dengan dibangunnya Check Dam akan mengurangi sedimentasi di hilir sungai Garang. Dari perhitungan curah hujan tahunan dengan metode Thiessen yang kemudian dianalisis hidrologinya dengan HEC-HMS dan mendapat debit banjir 100 tahun di lokasi sebesar $386,9 \text{ m}^3/\text{det}$. Analisa dengan metode USLE mendapat nilai erosi sebesar $1,85 \text{ mm/th}$ ($32,01 \text{ ton/ha/th}$), dan dari analisa erosi didapat nilai sedimentasi sebesar $2,677 \text{ ton/ha/th}$. Lokasi konstruksi Check Dam Pramuka berada di hilir Jembatan Pramuka, Pudak Payung, Semarang. Dengan perencanaan fisik tinggi efektif main dam 4 m, kedalaman pondasi 1,3 m, lebar mercu pelimpah 5l m, tinggi sayap 3,42 m, tinggi jagaaan 0,8 m, panjang lantai 22m, konstruksi sub dam dengan tinggi efektif 1 m, kedalaman pondasi 1,3 m, konstruksi Check Dam dari Batu kali. Pelaksanaan pekerjaan Check Dam memakan waktu 6 bulan dan biaya sebesar dua milyar delapan ratus sembilan puluh lima juta rupiah (Rp 2.895.000.000,00).

kata kunci : erosi, sedimentasi, check dam

ABSTRACT

West floodway Semarang city is one of the infrastructure for manage flood in Garang Stream. Because of sedimentation in Garang stream, decrease flow capacity. Check Dam construction is made beam for help reduce river slope so can decrease water velocity and reduce capacity sediment delivery in Garang stream. Build check dam will reduce sedimentation in downstream Garang river. From calculation fall of rain in years with Thiessen method then do hidrology analyze using HEC-HMS and get rate of flood 100 years in location in the amount of $386.9 \text{ m}^3/\text{det}$. Analyze using USLE method get erotion number amount 1.85 mm/year ($32.01 \text{ ton/ha/year}$), and form erotion analyze get number of sedimentation amount $2.677 \text{ ton/ha/year}$. Location of Pramuka check dam construction is in downstream Pramuka bridge, Pudak Payung, Semarang. With planning as following: high physical effective main dam is 4 m, depth of foundation is 1.3 m, material for buil

^{*)} Penulis Penanggung Jawab

check dam is form river rocks. Implementation check dam works need 6 month and cost two billion eight hundred ninety five thousands million rupiah(Rp 2,895,000,000).

keywords: *erotion, sedimentation, check dam*

PENDAHULUAN

Sungai Banjir Kanal Barat merupakan salah satu sungai terpanjang yang membelah Kota Semarang dan dibangun pada November 2010 dengan panjang 9,2 km, yang digunakan sebagai pengendali banjir di Kota Semarang. Keberadaannya juga menjadi ruang publik bagi masyarakat. Untuk dapat menjalankan fungsinya banjir kanal barat memerlukan perawatan untuk menjaga kemampuannya dalam mengalirkan air. Perawatan ini berupa pengerukan sedimen yang mengendap di sepanjang Banjir Kanal Barat.

Sedimentasi ini disebabkan karena kemiringan dasar sungai yang terlalu curam dan terjadi erosi dibagian hulu Das Garang yang menyebabkan sedimentasi di hilir Banjir Kanal Barat secara cepat. Untuk mengatasi ini diperlukan suatu upaya penanganan dengan membuat suatu bangunan fisik, *Check dam*.

Check dam sendiri adalah bangunan pengendali sedimen yang dibuat karena adanya aliran air dengan konsentrasi sedimen yang cukup besar, di mana sedimen tersebut berasal dari erosi tanah pada bagian hulu sungai. (Sumber : JICA, 1998).

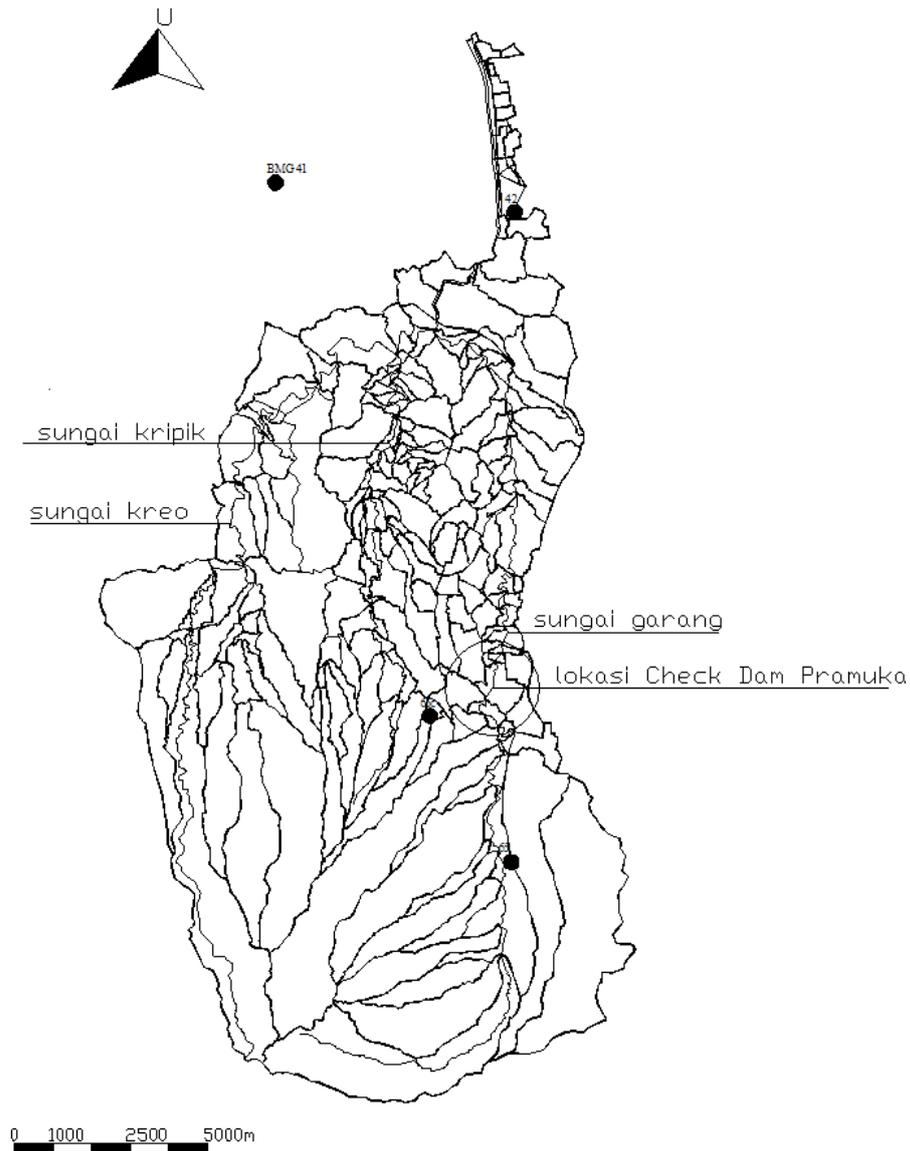
Check Dam ini sendiri mempunyai maksud untuk dapat mengurangi sedimen dari Das Garang. Bila dipasang berseri maka akan dapat menurunkan kemiringan dasar sungai dan mengakibatkan kecepatan aliran dasar sungai menurun. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung curah hujan rata-rata harian dengan metode yang terpilih, menghitung besarnya erosi dan sedimentasi tiap tahunnya, dan merencanakan Check Dam untuk menampung sedimen di Das Garang sehingga dapat mengurangi sedimentasi di Banjir Kanal Barat kota Semarang.

METODOLOGI PENELITIAN

Analisa Hidrologi memerlukan data berupa : peta situasi, peta topografi, data tanah, data curah hujan pada DAS tersebut, dan lain-lain. Data-data ini didapat dari berbagai sumber. Berikut merupakan contoh data yang berupa peta Situasi, peta Das Garang, penampang memanjang sungai. Sedangkan alir perencanaan Check Dam dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 1. Penampang memanjang Sungai Garang dan Susunan Seri Check Dam



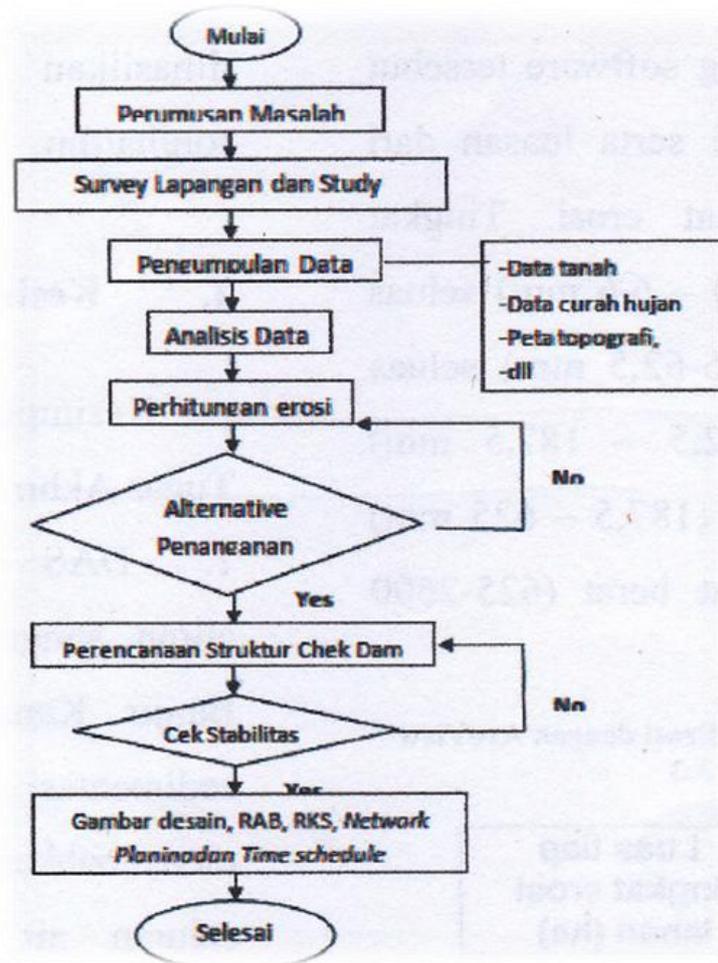
Gambar 2. Peta DAS Garang

Dalam perencanaan *Check Dam* menggunakan bagan alir seperti pada Gambar 3.

ANALISIS HIDROLOGI, EROSI dan SEDIMENTASI

Data hidrologi yang diperoleh selanjutnya dianalisis guna menentukan debit aliran rencana untuk perencanaan *Check Dam*.

Dari data hujan yang didapat selama 21 tahun (1991-2011) dari 4 (empat) stasiun, antara lain sta. Ungaran, sta. Tugu, sta. Simongan, sta. Sumur Jurang. Luas pengaruh dari masing-masing stasiun menggunakan poligon *Thiessen*. Hasil dari perhitungan tersebut adalah Sta. Simongan, dengan Luasan SubDAS 30,33 Km² besar koefisien *Thiessen*nya 0,1515. Sta. Sumur Jurang dengan luasan SubDAS 87,7 Km² koefisien *Thiessen* 0,438. Sta. Ungaran dengan luasan SubDAS 62,39 Km². koefisien *Thiessen* 0,3116. Sedangkan Sta. Tugu dengan luasan SubDAS 19,8 Km² memiliki koefisien *Thiessen* 0,0989.



Gambar 3. Diagram alir perencanaan *Check Dam*

Dari hasil tersebut digunakan untuk menghitung rata-rata curah hujan harian maksimum dengan metode *Thiessen*. Dari hasil perhitungan curah hujan harian maksimum tersebut perlu ditentukan kemungkinan terulangnya curah hujan maksimum harian guna menentukan debit rencana, yaitu dengan menghitung dispersi, menghitung dispersi logaritmadan menguji kecocokan sebaran. Perhitungan disperse dengan beberapa macam cara yaitu, mencari standar deviasi (σ), koefisien skewness (C_s), koefisien Kurtosis (C_k) dan koefisien variasi (C_v). Sedangkan dai hasil uji sebaran dan *plotting* data didapatkan jenis distribusi yang mendekati adalah distribusi normal. Untuk dilakukan uji kecocokan sebaran menggunakan metode Chi-Kuadrat dan metode sebaran normal tersebut dapat diterima.

Sedangkan untuk perhitungan debit menggunakan bantuan software HEC-HMS pada lokasi rencana *Check Dam* Pramuka, didapatkan besarnya debit pada periode ulang 2 tahun dengan hasil debit 132,9 m³/dt, periode, ulang 5 tahun dengan hasil debit 217,2 m³/dt, periode ulang 10 tahun dengan hasil debit 265,6 m³/dt, hasil periode ulang 25 tahun dengan hasil debit 314,4 m³/dt, periode ulang 50 tahun dengan hasil debit 354,5 m³/dt, dan pada periode ulang 100 tahun dengan hasil debit 387,9 m³/dt.

Table 1. Hasil Running debit dengan HEC-HMS

Periode Ulang (tahun)	Hasil Debit HEC-HMS
2	132.9
5	217.2
10	265.6
25	314.4
50	354.5
100	387.9

Sumber : hasil analisis

Dan untuk perencanaan konstruksi *Check Dam* ini menggunakan debit periode 100 tahunan yaitu 387,9 m³/dt.

Analisis erosi menggunakan metode USLE (Universal Soil Losses Equation) dengan bantuan software ArcView GIS 3.3. Dari hasil running software tersebut didapatkan peta erosi sertaluasan dari masing-masing tingkat erosi. Tingkat erosi sangat ringan (0 - 6,6 mm) seluas 8547 ha, ringan (6,25-62,5 mm) seluas 1014 ha, sedang (62,5 - 187,5 mm) seluas 1067 ha, berat (187,5 - 625 mm) seluas 221 ha, sangat berat (625-2500 mm) seluas 27 ha.

Table 2. Hasil running Erosi Arc View GIS 3.3

Keterangan	Luas Tiap Tingkat Erosi Lahan (ha)
Sangat ringan	8547.00
Ringan	10014.00
Sedang	1067.00
Berat	221.00
Sangat berat	27.00

Sumber : hasil perhitungan

Dari hasil USLE tersebut didapatkan nilai rata-rata erosi yaitu 1,85 mm/th. Dan dari hasil analisis erosi yang didapat yaitu sebesar 32,01 ton/ha/tahun, maka angkutan Sedimen Total yang dihasilkan adalah sebesar 2.677 ton/ha/thn.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari tugas akhir ini adalah :

1. *Check Dam* diperlukan untuk mengurangi sedimentasi yang terjadi di hilir Sungai Garang, sehingga tidak perlu lagi dilakukan pengerukan dengan biaya yang mahal.
2. Sebagai penanggulangan erosi di DAS Garang direncanakan *Check Dam* dengan debit desain sebesar 386,9 m³/dt. Yang berada di desa Pramuka, dengan perencanaan sebagai berikut : *Check Dam* dari batu kalai, tinggi efektif 4 m, lebar pelimpah 51 m, tinggi jagaan 0,8 m, tinggi sayap 3,4 m tebal sayap dan pelimpah 1,5 m, kemiringan *main dam* bagian hulu 1:0,8, bagian hilir 1:0,2, tebal pondasi 2 m.

SARAN

Saran yang disampaikan dalam pelestarian DAS ini terutama masalah erosi dan sedimentasi, antara lain :

1. Pembangunan *Check Dam* adalah salah satu langkah paling optimal untuk menanggulangi masalah sedimentasi, sebaiknya dilakukan pembanguana *Check Dam* secara berseri, sehingga akan menurunkan kemiringan dasar sungai dan menurunkan kecepatan aliran air.
2. Langkah konservasi lahan merupakan jangka panjang yang efektif dalam penanggulangan masalah erosi dan sedimentasi DAS Garang akan tetapi membutuhkan waktu yang lama, untuk itu perlu dibarengi dengan penyuluhan kepada warga akan pentingnya konservasi lahan.
3. Sebagian besar DAS Garang adalah tegalandaan kebun warga, sehingga membutuhkan langkah berupa manajemen perkebunan dan reboisasi daerah belukar dan membutuhkan tumbuhan besar berakar tunggang untuk memperbaiki struktur tanah dan pengurangan jumlah erosi.
4. Perlu adanya aturan yang tegas dari pemerintah untuk peraturan penggunaan lahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.1983. *Sabo Design*. JICA.
- .1985. *Perencanaan Bangunan Pengendali Sedimen*. JICA.
- _____. 1986. *Sabo Implementation For Practice of Erosion and Sediment Control Works in Indonesia*. JICA
- _____. 2002. *Planning of Sabo, Sediment Management*. Yogyakarta: JICA
- Asdak, Chay.2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Provinsi Jawa Tengah.2013. *Harga Satuan Pekerjaan Bahan dan Upah Pekerjaan Konstruksi Provinsi Jawa Tengah Kota Semarang*. Semarang: BPIK
- Dinas Pekerjaan Umum.1991.*Revisi SNI 03-2851-1991*. Jakarta
- Kusumasubroto, H. 2003. *Pengantar "Sabo Works"*. Yogyakarta: JICA
- Mardjikoen,Pragnjono.1987. *Transportasi Sedimen*. Yogyakarta.
- Mulyanto, H.R., 2007. *Sungai " Fungsi dan Sifat-sifatnya"*. Yogjakarta : Graha Ilmu
- Salamun. 2005. *Diktat Kuliah Bangunan Air I*. Semarang.
- Soemarto, CD. 1995. *Hidrologi Teknik*. (Edisi Ke-2). Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sosrodarsono, S. dan Tominaga, M. 1985. *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. Jakarta: Pradnya Paramita.