

ANALISA PERHITUNGAN SEDIMEN PADA SUNGAI WAY LELA KOTA AMBON

Octovianus Antonius Toreh¹⁾, Julius Buyang²⁾^{1,2)}Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Ambon¹⁾anton.toreh@gmail.com, ²⁾julius_buyang@yahoo.com,

ABSTRACT

Rivers are one of the natural resources whose existence is often used by humans for various purposes, including for the provision of irrigation water, raw water, industry, transportation and others. As stated in the law on water resources No. 7 of 2004, the implementation of utilization must be carried out continuously and comprehensively.

Sedimentation makes rivers also often cause problems for humans, including when river water overflows or river water levels are higher than desired by the people around the river environment or in general terms it is known as having caused flooding in land around rivers especially through urban areas that are quite densely populated

The results of sediment calculations at Way Lela obtained a volume of 2142 m³ and when compared with a sediment volume of 1328 m³ it needs serious attention from the relevant agencies, this is because the sediment capacity is close to the maximum.

Keywords: Sedimentation, Way Lela

ABSTRAK

Sungai merupakan salah satu sumber daya alam yang keberadaannya sering dimanfaatkan oleh manusia untuk berbagai keperluan, antara lain untuk penyediaan air irigasi, air baku, industri, transportasi dan lain-lain. Sebagaimana yang tertuang pada undang-undang sumber daya air No 7 tahun 2004, pelaksanaan pendayagunaan harus dilakukan secara berkesinambungan dan menyeluruh.

Sedimentasi membuat sungai juga sering menimbulkan masalah bagi manusia, antara lain apabila air sungai meluap atau permukaan air sungai lebih tinggi daripada yang dikehendaki oleh masyarakat di sekitar lingkungan sungai atau dalam istilah umum dikenal dengan telah menimbulkan banjir pada lahan di sekitar sungai apalagi melalui daerah perkotaan yang cukup padat penduduknya

Hasil perhitungan sedimen pada Way Lela diperoleh volume 2142 m³ dan jika dibandingkan dengan volume sedimen sebesar 1328 m³ maka perlu mendapat perhatian serius dari instansi terkait, hal ini dikarenakan daya tampung sedimen mendekati maksimal.

Kata Kunci : *Sedimentasi, Way Lela*

1. PENDAHULUAN

Sungai merupakan sumber air yang menampung dan mengalirkan air serta material bahan yang dibawahnya dari bagian hulu yang pada akhirnya akan bermuara ke laut, aliran sungai akan selalu dihubungkan oleh suatu jaringan dimana cabang dan arah sungai mengalir ke sungai yang lebih besar akan membentuk suatu pola aturan tertentu. Pola yang terbentuk tergantung dengan kondisi topografi, geologi dan iklim. yang terdapat di daerah tersebut dan secara keseluruhan akan membentuk karakteristik sungai. check dam merupakan bangunan yang dibuat pada sungai yang cukup dalam untuk menahan, menampung dan mengendalikan sedimen. Agar jumlah sedimen yang mengalir menjadi lebih kecil.

Proses sedimentasi merupakan suatu hal yang tidak dapat dihindari, hal ini karena sedimentasi adalah hasil dari suatu proses alam yang sangat

kompleks di muka bumi ini dimana proses ini berlangsung secara menerus dan kadang – kadang diperparah oleh kegiatan manusia namun secara teknis proses sedimentasi dapat diperlambat mencapai tingkat yang tidak membahayakan, yaitu tingkat sedimentasi yang seimbang dengan kemampuan daya angkut aliran secara fluvifal dan dapat dihindarkan gerakan sedimen secara massa.

Bangunan pengendai (Check Dam) sedimen pada Sungai Way Lela perlu dilakukan perhitungan secara optimal sehingga perlu dilakukan perhitungan kembali yang difokuskan terhadap tampungan bangunan pengendai dan tinggi sedimen khususnya bangunan pelimpah bagian hulu.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Check Dam merupakan bangunan yang dibuat pada sungai yang mana dimaksudkan untuk

menahan atau mengendalikan sedimen terutama bed load dan suspended load yang dapat terbawa oleh aliran sungai pada saat banjir. Check dam juga dapat dipergunakan untuk melindungi suatu daerah atau bangunan kepengairan lainnya di bagian hilir dari bahaya banjir apalagi jika banjir tersebut dipenuhi dengan sedimen. Sehingga dasar sungai akan lebih landai dan bahaya erosi dasar sungai dapat dikurangi, dimana fungsi utama check dam /bendung penahan sedimen adalah untuk menahan jumlah sedimen yang bergerak secara fluvial dalam kepekatatan yang tinggi, sehingga jumlah sedimen yang meluap ke hilir tidak berlebihan.

Sedimen dan Sedimentasi

Hasil sedimen biasanya diperoleh dari pengukuran sedimen terlarut dalam sungai atau dengan pengukuran langsung di dalam waduk, dengan kata lain bahwa sedimen merupakan pecahan, mineral, atau material organik yang ditransforkan dari berbagai sumber dan diendapkan oleh media udara, angin, es, atau oleh air dan juga termasuk didalamnya material yang diendapkan dari material yang melayang dalam air atau dalam bentuk larutan kimia (Asdak, 2007).

Rumus-rumus untuk angkutan sedimen dasar, pada umumnya dikembangkan dari pemahaman bahwa kapasitas angkutan sedimen sungai di sepanjang dasar adalah berbanding lurus dengan perbedaan tegangan geser didasar dengan tegangan geser kritik yang dibutuhkan sehingga dapat menggerakkan partikel sedimen.

Ada beberapa persamaan angkutan sedimen yang cukup terkenal dan sering dipergunakan untuk memprediksi angkutan sedimen dasar (bed load), diantaranya persamaan Meyer-Peter dan Muller (1948), Einstein (1950), Frijlink (1952).

1. Metode Meyer-Peter dan Muller

Rumus Meyer-Peter dan Muller (MPM) diperoleh secara empirik, dianggap cukup baik untuk memprediksi angkutan sedimen di sungai, karena range data yang digunakan sangat besar. Dikembangkan untuk sedimen seragam dan tidak seragam, serta memperhitungkan adanya faktor gesek yang disebabkan oleh pengaruh bentuk gelombang (*form roughness*) dan pengaruh ukuran butiran (*grain roughness*).

Kapasitas *Bed Load* dan *Suspended Load*

a. *Beban Layang (Suspended Load)* Besarnya beban layang dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$Q_s = 0,0864 \times C \times Q_w \dots\dots\dots(1)$$

dengan :

- Q_s = beban layang (ton/hari)
- C = konsentrasi sedimen rata-rata (mg/lt)
- Q_w = debit sungai (m³/det)

Keberadaan *bed load* ditunjukkan oleh gerakan partikel di dasar sungai yang ukurannya besar. *Suspended load* dapat dipandang sebagai material dasar sungai (*bed material*) yang melayang di dalam aliran dan terutama terdiri dari butiran halus. Besar kecilnya angkutan sedimen sangat dipengaruhi oleh sifat-sifat material sedimen, dasar sungai dan karakteristik dari aliran yang terjadi. Kecepatan aliran sungai juga mempengaruhi terjadinya erosi sungai. Erosi dasar sungai terjadi jika τ_0 lebih besar dari gaya seret kritis (τ_{cr}) pada dasar dan tebing sungai. Gaya seret kritis adalah gaya seret yang terjadi tepat pada saat butiran akan bergerak.

Kapasitas Daya Tampung

Untuk menghitung volume tampungan Check dam harus didasarkan pada topografi dan tinggi efektif bangunan penahan sedimen. Rumus yang digunakan untuk menghitung volume tampungan:

$$V = 0,5 \times \frac{h^2 \times B}{\tan \alpha - \tan \beta} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

- V = Kapasitas tampungan check dam (m³)
- h = Tinggi efektif tampungan dam atau tinggi main dam dari kolam olah (m)
- B = Lebar rata-rata sungai (m)
- α = Sudut kemiringan asli sungai
- β = Sudut kemiringan rencana sungai

3. **Methodologi**

Metode penulisan adalah tata cara dalam rangka mencari penyelesaian atas pembahasan masalah yang dilakukan dimana objek penelitian ini adalh Way Lela kota Ambon serta data yang digunakan adalah data aliran sungai dan topografi meliputi

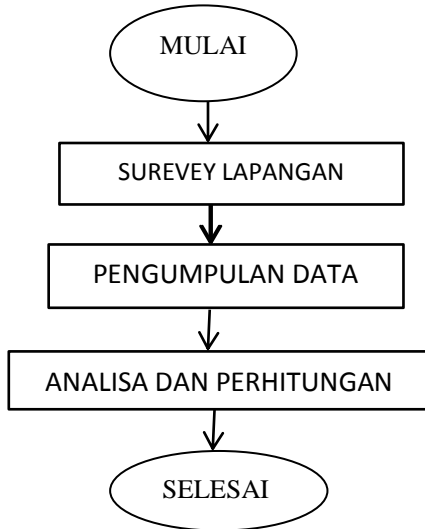
1. Pengukuran Situasi / Detail.

Pengukuran situasi dan detail dimaksudkan untuk memperoleh gambaran dari bentuk yang sebenarnya. Semua detail lapangan yang tampak (baik alamiah maupun buatan) seperti sungai, batas sawah/tegalan, desa, saluran irigasi yang ada, rumah serta bangunan-bangunan lainnya yang ada relevansinya dengan peta situasi yang akan dibuat, semuanya diukur secara teliti dan benar.

2. Pengukuran Tampang Melintang.

Pengukuran tampang melintang sungai dilakukan pada tiap jarak 100 m dan untuk jarak 50 m diambil dari as saluran dan tanggul, kecuali pada daerah tikungan atau lokasi yang mengalami kerusakan. Metode yang digunakan adalah metode tachimetri, arah diukur dengan sudut horizontal, beda tinggi dengan pembacaan sudut miring dan jarak optis. Alat

yang digunakan untuk pengukuran tampak melintang adalah pesawat Theodolite dan Waterpas.



4. Pembahasan

Curah Hujan Daerah (Area Rainfall).

$$d = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Di \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

- d= Tinggi curah hujan rerata
- d1,d2,dn =Tinggi curah hujan pada stasiun 1,2,3,.....n
- n = Banyaknya pos penakar

Curah Hujan Maksimum Tahunan DAS Way Lela

No	TAHUN	CH (MAX)
1	2012	284.5
2	2013	475.833
3	2014	160.917
4	2015	311,0
5	2016	384.25
6	2017	420.667
7	2018	349.917
8	2019	209.833
9	2020	172.667
10	2021	218.667

Sumber : hasil perhitungan

Curah Hujan Rancangan.

a. Pemilihan Distribusi Frekuensi.

Curah hujan rancangan adalah hujan terbesar tahunan dengan peluang tertentu yang mungkin terjadi di suatu daerah, atau hujan dengan suatu kemungkinan periode ulang tertentu.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (X - Xi)^2}{n-1}} \quad : \text{Standar Deviasi}$$

$$Cv = \frac{Sd}{xi} \quad : \text{koefisien keragaman}$$

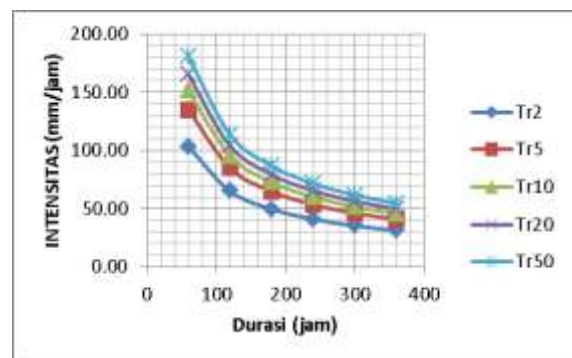
$$Cs = \frac{n \times \sum_{i=1}^n (X - Xi)^3}{(n-1) \times (n-2) \times Sd^3} \quad : \text{koefisien kepencengan}$$

$$Ck = \frac{n \times \sum_{i=1}^n (X - Xi)^4}{(n-1) \times (n-2) \times (n-3) \times Sd^4} \quad : \text{koefisien kurtosis}$$

Curah Hujan Rancangan DAS Way Lela

t (menit)	Periode Ulang				
	2	5	10	20	50
60	103.60	135.16	151.69	165.22	180.62
120	65.26	85.15	95.56	104.08	113.79
180	49.81	64.98	72.93	79.43	86.84
240	41.11	53.64	60.20	65.57	71.68
300	35.43	46.22	51.88	56.50	61.77
360	31.38	40.93	45.94	50.04	54.70

Sumber : hasil perhitungan



Sumber : hasil perhitungan

Perhitungan Daya Tampung.

$$V = 0,5 \times \frac{h^2 \times B}{(\tan \alpha - \tan \beta)} \dots\dots\dots (4)$$

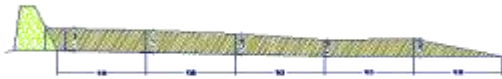
Dimana :

$$V = 0.5 \times \frac{3.00^2 \times 20.00}{\tan(28.82) - \tan(26.87)}$$

$$V = 0.5 \times \frac{180}{0,042}$$

$$V = 2142 \text{ m}^3$$

Perhitungan Tinggi Sedimen
 Perhitungan tinggi sedimen merupakan uraian dari hasil perhitungan kapasitas tampungan maindam.



Untuk mengetahui tinggi sedimen yang sesuai dengan daya tampung, maka dapat dihitung dengan cara per pias (per 10 m).

Pias	Jarak	Tinggi Sadimen	Lebar Sungai	Vol
I	10	1,5	20	300
II	10	1.47	20	294
III	10	1.35	20	270
IV	10	1.12	20	224
V	10	1.2	20	240
Total				1328

5. Penutup

- Kesimpulan dari penelitian sesuai hasil perhitungan dan analisis data yang dilakukan pada bangunan check dam sungai Way Lela dapat menampung sedimen sebanyak 2142 m³. dan sedimen yang tertampung sekarang adalah sebanyak 1328 m³ (sedimen tertampung dengan jarak 50 m ke hulu) dan tinggi rata-rata sedimen yang terdapat pada potongan memanjang adalah 1.5 m
- Dari hasil perhitungan disarankan perlu penanganan yang serius dari instansi terkait karena daya tampung sedimen dan sedimen yang tertampung mendekati kapaitas volume penampungan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2014. Pedoman Pengukuran Laju Sedimentasi Menggunakan Sabodam Mikro pada Lahan Rawan Erosi (Studi Kasus Dataran Tinggi Dieng) 2014. Pusat Penelitian Pengembangan Sumber Daya Air Kemeterian PUPR, Bandung

Gunardjo Tjokrawarsa, Rahayan Nugroho Adi, Agung Budi Supangat. 2014. Teknik Pengukuran Hasil Sedimen. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kelautan, Balai Penelitian Teknologi Teknologi Kelautan Pengelola Daerah Aliran Sungai, Surakarta

Tamaulina Br. Sembiring, S.H.,M.H.,Phd. 2022. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Studi Kasus DAS Kepulauan Langkat, Adab Bandung

Peraturan Pemerintah No. 25, 2001. Tentang Sumber Daya Air. Jakarta. Soematro, 1986. Hidrologi Teknik. Surabaya: Usaha Nasional, Jakarta

Ussy Andayani. 2019. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terintegrasi. Jakarta UB Press, Malang