

ANALISA PERHITUNGAN MUATAN SEDIMEN DI SUNGAI BAUNG SEPANJANG 1000 METER

Sudirman Kimi¹, Sri Martini²

Staf Pengajar Jurusan Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Abstrak

Kota Palembang memiliki beberapa daerah aliran sungai (DAS), salah satunya adalah Sungai Baung yang terletak di daerah jalan Angkatan 45 dengan panjang daerah aliran sungai sepanjang 1200 meter, namun terdapat beberapa permasalahan pada daerah aliran Sungai Baung diantaranya permasalahan pendangkalan sungai yang mengakibatkan sering terjadinya banjir di daerah lorong Karya 1, 2, 3 pada musim hujan.

Banyaknya sedimen yang terjadi pada Sungai Baung dihitung dengan pendekatan *Shear Stress* (Metode *Duboy's* dan Metode *Shield's*). Dari pendekatan *Shear Stress* Metode *Duboy's* didapat hasil rata-rata qb sedimen sebesar 224,98 (lb/s)/ft, Volume sebesar 7.469,14 (lb/thn)/ft dan Metode *Shield's* rata-rata hasil qb sedimen sebesar 163 (lb/s)/ft, volume sebesar 5.411,46 (lb/thn)/ft. Dengan demikian pengerukan sedimen untuk 1 tahun kedepan memiliki hasil yang berbeda – beda karena tergantung dari metode apa yang digunakan.

Kata Kunci: Sungai, Volume Sedimen, Pengerukan

PENDAHULUAN

Kota Palembang memiliki beberapa daerah aliran sungai (DAS), salah satunya adalah Sungai Baung yang terletak di daerah jalan Angkatan 45 dengan panjang daerah aliran sungai sepanjang 1200 meter, namun terdapat beberapa permasalahan pada daerah aliran Sungai Baung diantaranya permasalahan pendangkalan sungai yang mengakibatkan sering terjadinya banjir di daerah lorong Karya 1, 2, 3 pada musim hujan. Dalam kurun waktu beberapa tahun terakhir daerah aliran sungai Baung sudah tidak dilakukan normalisasi, Sehingga banjir di daerah lorong Karya 1, 2, 3 kemungkinan disebabkan oleh tidak berfungsi dengan baik daerah aliran sungai Baung.

Maksud dalam penelitian ini untuk mengetahui dan memahami analisis perhitungan besarnya sedimentasi pada Sungai Baung. Tujuannya untuk menghitung banyaknya sedimen yang terjadi pada Sungai Baung dengan pendekatan yaitu pendekatan *Shear Stress* (Metode *Duboy's* dan Metode *Shield's*). Dan menghitung besarnya volume sedimen untuk jangka waktu satu tahun kedepan pada Sungai Baung. Penyebab banjir besar kemungkinan karena banyaknya sedimentasi yang mengendap di daerah aliran sungai Baung. Untuk itu peneliti membatasi masalah tentang analisis perhitungan muatan sedimentasinya saja, dengan panjang sungai 1000 meter dari depan deler mobil Daihatsu sampai dengan hotel Arista.

akibat adanya dari erosi, dan memberikan dampak yang banyak . di sungai-sungai, pengendapan sedimen akan mengurangivolume efektifnya. Sebagian besar jumlah sedimen dilalirakan oleh longoran tebing-tebing sungai, atau berasal dari longoran tebing-tebing oleh limpasan permukaan. (Soemarto,1987)

Transportasi sedimen

Transportasi sedimen yaitu hasil pelapukan batuan dibawa oleh suatu media ketempat lain dimana kemudian diendapkan. Pada umumnya pembawa hasil pelapukan ini dilakukan oleh suatu media yang berupa cairan, angin dan es, akan tetapi beberapa transportasi hasil pelapukan dapat juga berlangsung tanpa bantuan suatu media, tapi hanya dengan tenaga gravitasi saja.

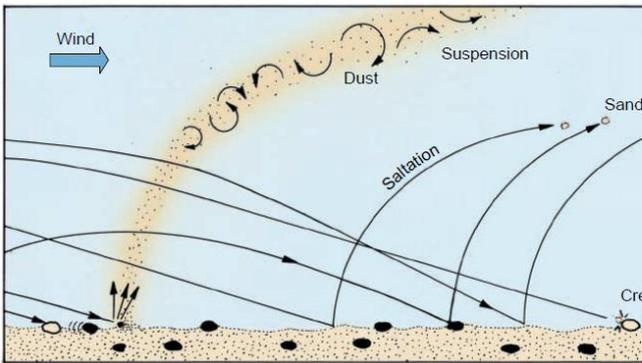
Mekanisme Gerakan Sedimen

Pada dasarnya butir-butir sedimen bergerak di dalam media pembawa, baik berupa cairan maupun udara, dalam 3 cara yang berbeda: menggelundung (*rolling*), menggeser (*bouncing*), dan larutan (*suspension*) seperti gambar 2.1.

TINJAUAN PUSTAKA

Sedimen

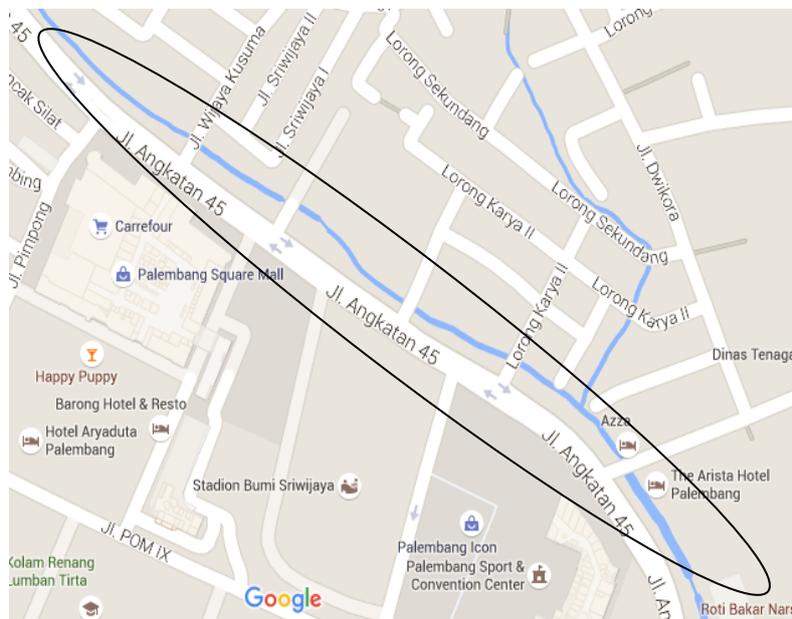
Sedimentasi sapat didefinisikan sebagai pengakut, melayangnya atau mengendapnya material fegmental oleh air. Sedimen merupakan



Gambar 1. Gerakan sedimen dalam media cairan dan angin

Adapaun pengukuran angkutan sedimen dapat menggunakan rumus-rumus pendekatan *Shear Stress*. Pendekatan *Shear Stress* dibagi menjadi 2 yaitu :

METODOLOGI Lokasi Penelitian



Gambar 2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan terjun langsung kelapangan yang terjadi di sungai Baung Palembang. Dengan meliha tmasalah yang terjadi di lapangan, perlu diadakan penelitian untuk pemecahan masalah tersebut. Dimulai dengan mengumpulkan data-data dan literatur-literatur yang bersangkutan dengan masalah yang akan di evaluasi.

a. Pendekatan *DuBoy*

$$s q^b = \frac{0,173}{d^{50,75}} \tau(\tau - \tau_c) = (ft^3/s) ft$$

Dimana C^f = Koefesien pergeseran

m = Jumlah tingkatan

ϵ = Ketebalan

D = Kedalaman air

S = saluran

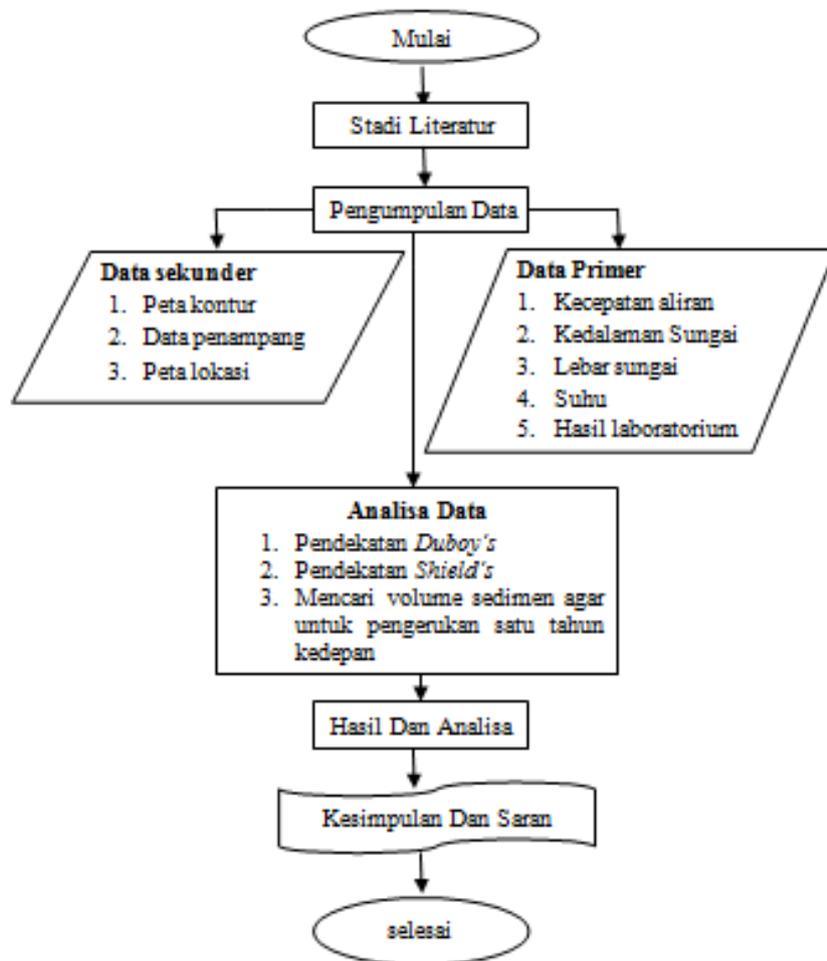
γ_s dan γ = berat spesifik sedimen dan air (timbang balik)

b. Pendekatan *shields'*

$$\frac{q_b \gamma_s}{q s} = 10 \frac{(\tau - \tau_c)}{(\gamma_s - \gamma)d}$$

Dimana q_b dan q = pertukaran air sedimen per unit $\tau = \gamma DS$, d = diameter partikel sedimen, γ_s = berat spesifik air dan sedimen

Bagan alir Penelitian

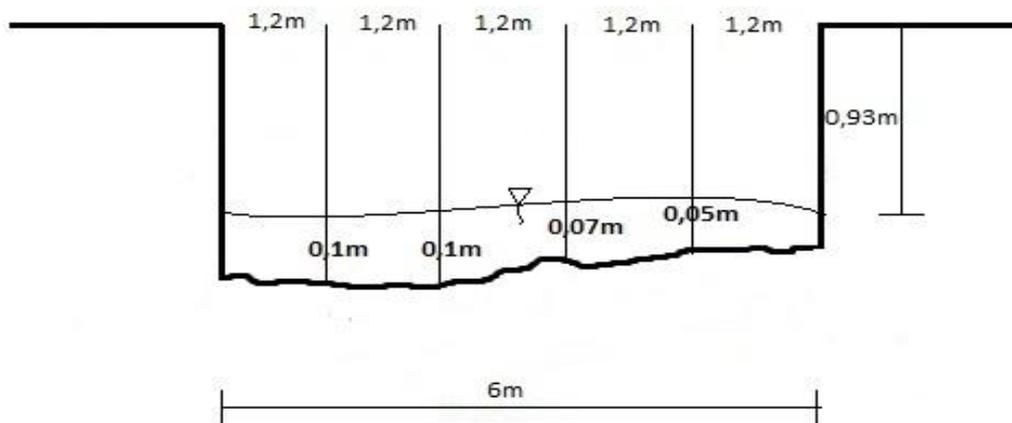


ANALISA PERHITUNGAN

Pendekatan *Shear Stress* (DuBoys', dan Shields')

Perhitungan angkutan sedimen dengan pendekatan *Shear Stress* (DuBoys', dan Shields') dibagi menjadi 5 section yaitu section 1 (STA 0 - 200), section 2 (STA 200 - 400), section 3 (STA 400 - 600), section 4 (STA 600 - 800) dan section 5 (STA 800 - 1000).

- Section 1 (STA 0 - 200)



Gambar 4. Potongan Melintang Section 1 (STA 0 – 200)

Data di bawah ini diperoleh hasil lapangan dan laboratorium:

Diketahui:

Kecepatan aliran (V)
= 0,19 m/s

= 0,6233 ft/s

Kemiringan dasar aliran (S)
= 1,2/1200

= 0,001

Suhu (T)
= 25 °C

= 77 °F

Lebar sungai setiap STA (W)
= 6 m

= 19,68 ft

Kedalaman rata-rata (D)
= 1,31 m

= 4,29 ft

Berat spesifikasi (γ)
= 62,30 lb/ft²

Konsetrasi material dasar (Cm) =
2500 ppm
D50
= 0,425 mm

= 0,00139 ft

Dengan menggunakan pendekatan Tegangan Geser (Shear Stress Approach)

a. DuBoys' approach menggunakan rumus di bawah ini

$$q^b = \frac{0,173}{d_{50}^{0,75}} \tau (\tau - \tau_c)$$

Untuk mencari nilai τ menggunakan langkah ini:

$$\begin{aligned} \tau &= \gamma DS \\ &= 62,30 \times 4,29 \times 0,001 \\ &= 0,26 \text{ lb/ft}^2 \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan D_{50} di lihat dari hasil analisis saringan

$D_{50} = 0,425$

= 0,00139 ft

$\tau_c = 0,017 \text{ lb/ft}^2$

Mencari q^b

$$q^b = \frac{0,173}{0,00139^{0,75}} \times (0,26)(0,26 - 0,017)$$

= 1,51(ft³/s) ft

$$\begin{aligned} q^b &= 1,51 \times 2,65 \times 62,30 \\ &= 249,29 \text{ (lb/s) ft} \end{aligned}$$

$$q_m = \frac{q}{w} \times (\text{cm})(6,22 \times 10^5)$$

$q = A \times V$

= (19,68 × 4,29) (0,6233)

= 52,62 ft³/s

$$q_m = \frac{52,62}{19,68} \times (2500)(6,22 \times 10^5)$$

= 41 (lb/s) ft

b. Shields' Aooroach menggunakan rumus di bawah ini:

$$\frac{qb \gamma s}{q s \gamma} = \frac{10(\tau - \tau_c)}{(\gamma_s - \gamma)d_{50}}$$

Untuk mencari q dari hasil q_m dan lebar sungai:

$$q = \frac{41}{19,68} = 2,08 \text{ (ft}^2/\text{s) ft}$$

untuk mencari nilai τ menggunakan langkah ini:

$$\begin{aligned} \tau &= \gamma DS \\ &= 62,30 \times 4,29 \times 0,001 \\ &= 0,26 \text{ lb/ft}^2 \end{aligned}$$

Cari nilai kecepatan geser dengan rumus:

$$\begin{aligned} U_* &= (gDs)^{1/2} \\ &= (32,2 \times 4,29 \times 0,001)^{1/2} \\ &= 0,37 \text{ ft/s} \end{aligned}$$

Untuk mendapatkan nilai v dilihat dari tabel :

$$V = 1,059 \times 10^5 \text{ (ft}^2/\text{s)}$$

Untuk mencari nilai Rc:

$$Rc = \frac{U_* d}{v} = \frac{(0,37)(0,0625)}{1,059 \times 10^{-5}} = 2183$$

Setelah mendapat nilai Rc mencari nilai τ_c , sebelum menghitung τ_c harus mencari nilai ukuran tegangan geser yaitu lihat di grafik (Lampiran):

$$\begin{aligned} \tau &= 0,05\{(2,65 \times 62,30) - 62,30\}(0,0625) \\ &= 0,32 \text{ lb/ft}^2 \end{aligned}$$

Setelah itu mencari nilai qb:

$$\begin{aligned} qb &= \frac{(10)(0,26 - 0,32)}{\{(2,65 \times 62,30) - 62,30\}0,0625} \frac{(0,001)(62,30)}{0,0625(2,65 \times 62,30)} (2,08) \\ &= (0,093)(6,03)(2,08) \end{aligned}$$

= 1,16 (ft²/s)ft

qb = (1,16) (□ □)

= (1,16) (62,30 × 2,65)

= 191,51 (lb/s)ft

Tabel 1. Perhitungan *Shear Stress* (DuBoys', dan Shields')

Jarak	Metode yang digunakan	
	Duboy's	Shield's
Section 1 (STA 0 - 200)	249,29 (Ib/s)ft	191,51 (Ib/s)ft
Section 2 (STA 200 - 400)	325,23 (Ib/s)ft	175 (Ib/s)ft
Section 3 (STA 400 - 600)	138,6 (Ib/s)ft	163 (Ib/s)ft
Section 4 (STA 600 - 800)	249,29 (Ib/s)ft	146 (Ib/s)ft
Section 5 (STA 800 - 1000)	262,50 (Ib/s)ft	143 (Ib/s)ft

Sumber : Hasil Perhitungan

Volume Penampang

Tabel 2. Volume Penampang Persection

Jarak	Volume Penampang	
	m ³	ft ³
Section 1 (STA 0 - 200)	3.000	105.944
Section 2 (STA 200 - 400)	3.250	114.772,7
Section 3 (STA 400 - 600)	3.500	123.602.5
Section 4 (STA 600 - 800)	3.750	132.430
Section 5 (STA 800 - 1000)	4.000	141.258,7
Total rata- rata	17.500	618.007

Sumber : Hasil Perhitungan

Volume Penampang Basah

Tabel 3. Volume Penampang Basah Persection

Jarak	Volume Penampang Basah	
	m ³	ft ³
Section 1 (STA 0 - 200)	96	3.390,21
Section 2 (STA 200 - 400)	240,5	8.493,17
Section 3 (STA 400 - 600)	233,8	8.256,56
Section 4 (STA 600 - 800)	475,5	16.792,12
Section 5 (STA 800 - 1000)	575	20.305,9
Total rata-rata	1.620,8	57.238,38

Sumber : Hasi perhitungan

Volume Sedimen

Tabel 4. Volume Sedimen Persection

Jarak	Volume Sedimen	
	m ³	ft ³
Section 1 (STA 0 - 200)	1.788	63.142,62
Section 2 (STA 200 - 400)	1.410	49.793,68
Section 3 (STA 400 - 600)	1.190	42.024,45
Section 4 (STA 600 - 800)	1.323	46.372,3
Section 5 (STA 800 - 1000)	1.708	60.317,45
Total rata-rata	7.419	261.650,5

Hasil perhitungan

Rekapitulasi Hasil Perhitungan

Berdasarkan hasil perhitungan dengan pendekatan Shear Stress (DuBoys', dan Shields') maka didapatkan rekapitulasi rata-rata dan hasil rekapitulasi nilai qb untuk 1 tahun:

Tabel 5. Hasil perhitungan sedimen untuk 1 Tahun

Metode yang digunakan	Pengerukan sedimen untuk 1 tahun	Rata-rata qb
Duboy's	7.469,14 (lb/thn)/ft	224,98(lb/s)/ft
Shield's	5411,46 (lb/thn)/ft	163 (lb/s)/ft

Sumer : Hasil perhitungan

Dengan demikian pengerukan sedimen untuk 1 tahun kedepan memiliki hasil yang berbeda – beda karena tergantung dari metode apa yang digunakan.

<http://softilmu.blogspot.com/2014/07/sedimentasi.html>. Diakses pada Tanggal 10 mei 2016

KESIMPULAN DAN SARAN

Keseimpulan

Berdasarkan hasil analisa dari perhitungan dan rekapitulasi pada Sungai Baung, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan 2 pendekatan maka untuk hasil perhitungan volume sedimen pada Sungai Baung adalah:

1. Nilai qb dengan pendekatan Duboy's sebesar 7.469,14 (lb/thn)/ft
2. Nilai qb dengan pendekatan Shield's sebesar 5.411,46 (lb/thn)/ft.

Sehingga pengerukan dapat dilakukan sesuai dengan volume sedimen yang telah di hitung.

Saran

Untuk tidak terjadinya pendangkalan Sungai Baung harus di jaga dan dirawat secara berkala dan semaksimal mungkin mengeruk sedimen yang ada di dalam Sungai Baung, Pengerukan sedimen hendaknya dilakukan 1 tahun sekali agar Sungai Baung mampu menampung air secara makasimal.

<http://www.artikelsiana.com/2014/10/pengertian-sedimentasi-macam-macam-sedimentasi.html#>. Diakses Pada Tanggal 10 mei 2016

<http://www.zonabmi.org/aplikasi/sedimentasi/sedimentasi-sungai.html>. Diakses Pada Tanggal 6 Mei 2016

DAFTAR PUSTAKA

Bella Resnie. 2013 Analisa Perhitungan Muatan Sedimen (*Bed load*) Pada Muara Sungai Lilin Kabupaten Musi Banyuasin. Universitas Sriwijaya. Palembang

Christady Hardiyatmo. Hary, Mekanika Tanah 1. Gadjah Mada University Press. Yokyakarta
<https://adjisutama.wordpress.com/teknik-sipil/transportasi-sedimen/>. Diakses pada tanggal 20 mei 2016

<http://id.wikipedia.org/wiki/Sedimentasi>. Diakses Pada Tanggal 13 mei 2016

http://jurnalgeologi.blogspot.com/2010/02/transportasi-sedimen_23.html. Diakses Pada tanggal 14 mei 2016