

# MUATAN SEDIMEN DASAR (*BED LOAD*) PADA MUARA SUNGAI SEKANAK KOTA PALEMBANG

Reni Andayani<sup>1</sup>, Zuul Fitriana Umari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti Palembang

Email : reni\_andayani@univ-tridinanti.ac.id

## ABSTRAK

Sungai Sekanak berada pada posisi strategis didekat daerah wisata Benteng Kuto Besak dan padat aktifitas seperti pasar, menimbulkan masalah baru pada Sungai Sekanak seperti, pendangkalan akibat sedimentasi, dimana sedimentasi ini merupakan proses pembentukan atau pengendapan material sedimen. Penelitian ini dilakukan di Muara Sungai Sekanak dengan tujuan untuk menganalisis besar debit sedimen dasar. Sampel sedimen diambil dengan alat Water Sampler, selanjutnya dilakukan pengujian analisis ayak sedimen dan analisis berat jenis sedimen di laboratorium Mekanika Tanah Universitas Tridinanti. Dengan menggunakan data peta lokasi, curah hujan, morfologi sungai, dan hasil pengujian laboratorium, selanjutnya dihitung muatan sedimen dasarnya dengan menggunakan metode Frijlink. Hasil penelitian menunjukkan bahwa debit sedimen di muara Sungai Sekanak sebesar  $3.0 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{dt}/\text{m}$ .

**Kata Kunci** : Sedimen Dasar , Muara Sungai Sekanak, Frijlink.

## ABSTRACT

*Located Sekanak River in a strategic place near the tourist area of Benteng Kuto Besak and activity intensively such as traditional market, creates new problem in Sekanak River, which is silting due to sedimentation, where sedimentation is a process of forming or sedimentation of sedimentary material in theory. This research was conducted in Estuary of Sekanak River with the aim of analyzing the size of the basic sediment discharge. Sediment seals were taken using a Water Sampler device, then sediment analysis and sediment specific gravity analysis were analyzed in the Land Mechanics laboratory at University of Tridinanti. By using location map data, rainfall, morphology of river, and laboratory test results, the basic sediment load were calculated over Frijlink method. The results showed that the sediment discharge at the estuary of Sekanak River was  $3.0 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{dt}/\text{m}$ .*

**Key Word** : Sediment Load , Estuary of River, Frijlink Method.

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Salah satu anak sungai yang masih aktif di Kota Palembang yaitu Sungai Sekanak. Sungai Sekanak yang berlokasi di Ilir Barat II ini memiliki panjang 2.000 m, dengan lebar 2 - 14 m, dan kedalamannya 1 – 3 m. Berada pada posisi strategis didekat daerah wisata Benteng

Kuto Besak dan padat aktifitas seperti pasar, menimbulkan masalah baru pada Sungai Sekanak seperti, penumpukan sampah walaupun sekarang Pemerintah Kota Palembang telah melakukan penataan pada badan sungai. Selain itu, masalah lain yang ditimbulkan adalah pendangkalan akibat sedimentasi, dimana sedimentasi ini merupakan proses pembentukan atau pengendapan material sedimen.

Sedimen yang sering dijumpai di dalam sungai, baik terlarut atau tidak terlarut, adalah merupakan produk dari pelapukan batuan induk yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan, terutama perubahan iklim. Hasil pelapukan batuan induk tersebut kita kenal sebagai partikel-partikel tanah. Adanya transpor sedimen dari tempat yang lebih tinggi ke daerah hilir dapat menyebabkan pendangkalan waduk, sungai, saluran irigasi, dan terbentuknya tanah-tanah baru di pinggir-pinggir sungai (Asdak, 2004). Kerugian terbesar dari pendangkalan tersebut adalah banjir dan terhambatnya lalu-lintas kapal pada saat air surut.

Hal ini penting untuk diketahui karena sebenarnya struktur sedimen merupakan suatu catatan (*record*) tentang proses yang terjadi sewaktu sedimen tersebut diendapkan. Umumnya proses itu merupakan hasil langsung dari gerakan media pengangkut. Namun demikian sifat fisik (ragam ukuran, bentuk dan berat jenis) butiran sedimen itu sendiri mempunyai pengaruh pada proses mulai dari erosi, transportasi sampai ke pengendapan (Arta O. Boangmanalu, 2012).

Karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menghitung besar muatan sedimen dasar (*bed load*) dengan Metode Frijlink. Alasan pemilihan metode ini karena proses perhitungannya yang lebih sederhana dibandingkan dengan metode lain yaitu Metode Meyer – Peter and Muller maupun Metode Einstein, serta belum ada penelitian sebelumnya yang dilakukan pada Sungai Sekanak dengan Metode Frijlink. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat membantu pemerintahan untuk melakukan antisipasi dalam mengatasi dampak yang akan terjadi dengan menggunakan hasil dari penelitian ini sebagai acuannya.

## 1.2 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui besarnya debit sedimen dasar (*bed load*) yang terdapat di Muara Sungai Sekanak dengan menggunakan Metode Frijlink.

## 1.3 Batasan masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu analisis muatan sedimen dasar (*bed load*) hanya dilakukan di Muara Sungai Sekanak, analisis muatan sedimen hanya membahas tentang sedimen dasar (*bed load*) menyesuaikan dengan alat yang dimiliki untuk melakukan pengukuran dan analisis muatan sedimen dasar (*bed load*) menggunakan metode pendekatan yaitu Frijlink.

## METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada muara Sungai Sekanak yang berada di 28 Ilir, Ilir Barat II, Kota Palembang, Sumatera Selatan, dimana Sungai Sekanak itu sendiri memiliki panjang 2.000 m, dan lebar 2 - 14 m, serta kedalamannya 1 – 3 m dengan luas DASnya sebesar 10,429841 km<sup>2</sup>. Lokasi penelitian yang berada di muara Sungai Sekanak itu sendiri berada di titik koordinat 2°59'40.2"S 104°45'26.6"E. Titik poin lokasi penelitiannya dapat dilihat pada gambar 1. dibawah ini :



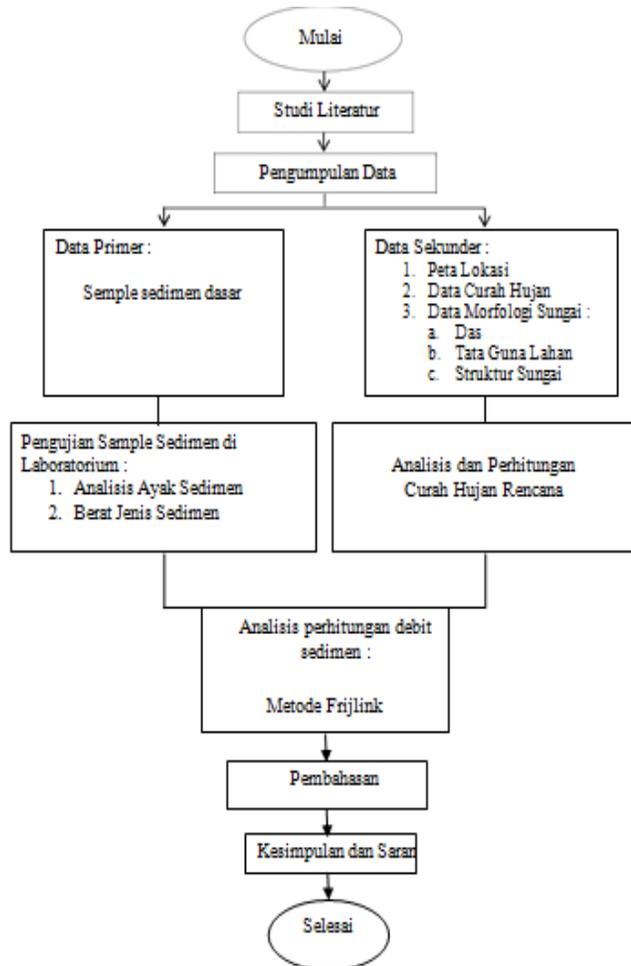
Gambar 1. Titik Poin Lokasi Penelitian

## 2.2 Tempat Penelitian

Pada penelitian ini untuk memenuhi kebutuhan data primer, peneliti melakukan pengambilan sample sedimen di muara Sungai Sekanak Kota Palembang. Setelah itu, dilanjutkan analisa dan pengujian di laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Universitas Tridinanti Palembang.

## 2.3 Bagan Alir Penelitian

Bagan-bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

## 2.4 Pengumpulan Data Primer

Data primer pada penelitian ini diperoleh langsung dari lapangan, dengan cara peninjauan langsung ke lokasi penelitian. Data tersebut berupa sampel sedimen dasar. Selanjutnya akan diuji di laboratorium Mekanika Tanah Universitas Tridinanti Palembang untuk mengetahui analisis ayak sedimen dan berat jenis sedimen yang ada.

Berikut ini prosedur pengambilan data primer atau sampel sedimen langsung di lokasi penelitian :

1. Menentukan titik lokasi pengambilan sampel sedimen. Dalam penelitian ini, titik lokasi pengambilan sampel sedimen berada di muara Sungai Sekanak.
2. Siapkan terlebih dahulu alat yang akan digunakan dan pastikan alat dalam kondisi baik serta layak pakai.
3. Selanjutnya pengambilan sampel sedimen, dengan menurunkan *water sampler* yang dalam kondisi tertutup secara perlahan dan tegang lurus dengan muka air sungai sedalam  $\frac{3}{4}$  dari ketinggian permukaan air ke dasar sungai.
4. Setelah sampai pada kedalaman yang diinginkan, tarik tali penutup *water sampler* dan tunggu sampai gelembung yang menandakan bahwa tabung *water sampler* telah terisi penuh. Setelah itu lepaskan tali penutup agar mulut tabung kembali tertutup dan tarik tabung keatas.
5. Pindahkan sampel sedimen dari tabung kedalam botol plastik dengan bantuan corong air.

## 2.5 Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder diperoleh dari berbagai instansi yang berkenaan langsung dengan penelitian seperti :

1. Peta lokasi, didapat dari Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Balai Wilayah Sungai Sumatera VIII.
2. Data curah hujan 10 tahun, didapat dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kelas I Kenten Kota Palembang dan stasiun penakar hujan yang digunakan adalah stasiun Plaju Kota Palembang.
3. Morfologi Sungai Sekanak Kota Palembang, didapat dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Palembang.

## 2.6 Pengujian Sampel Sedimen

Sampel sedimen yang telah diambil dari lokasi penelitian selanjutnya akan diuji di laboratorium Mekanika Tanah Universitas Tridinanti Palembang. Pemeriksaan atau analisis di laboratorium ini bertujuan untuk mengetahui Analisis ayak sedimen dan berat jenis sedimen.

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Curah Hujan

Pada perhitungan analisis curah hujan ini dibutuhkan data curah hujan yang didapat dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kelas I Kenten Kota Palembang dengan stasiun penakar hujan yang digunakan adalah stasiun Plaju. Menggunakan data runtun waktu (*time series*), bentang data yang didapat merupakan data curah hujan 10 tahun, dimana data tersebut dikumpulkan secara berkala pada interval waktu dari tahun 2008-2017.

### 3.2 Parametrik Statistik

Setelah didapat curah hujan bulanan maksimum, maka tahapan selanjutnya

yang dapat dilakukan yaitu uji kecocokan distribusi frekuensi dari sampel data terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan dapat menggambarkan atau mewakili distribusi frekuensi tersebut.

Perhitungan parameter statistik didapat dengan rincian sebagai berikut :

$$1. \bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Penyelesaian :

$$\bar{x} = \frac{1062.5}{10}$$

$$= 106.25 \text{ mm}$$

2. Simpangan Baku ( $S_d$ )

Rumus :

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \{X_i - \bar{X}\}^2}{n - 1}}$$

Penyelesaian :

$$S_d = \sqrt{\frac{8368.63}{10 - 1}}$$

$$= 30.50 \text{ mm}$$

3. Koefisien Variasi ( $C_v$ )

Rumus :

$$C_v = \frac{S_d}{\bar{X}}$$

Penyelesaian :

$$C_v = \frac{30.50}{106.25} = 0.29$$

4. Koefisien Skewness ( $C_s$ )

Rumus :

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n - 1)(n - 2)S_d^3}$$

Penyelesaian :

$$C_s = \frac{10 (-91215.75)}{(10 - 1)(10 - 2)(30.50)^3} = -0.45$$

5. Koefisien Kurtosis

Rumus :

$$C_k = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{(n - 1)(n - 2)(n - 3)S_d^4}$$

Penyelesaian :

$$C_k = \frac{10 (19111154.54)}{(10 - 1)(10 - 2)(10 - 3)(30.50)^4}$$

$$= 0.44$$

Setelah dilakukan perhitungan distribusi dengan menggunakan parameter - parameter statistik, maka didapatkan nilai  $C_s = - 0.45$  dan  $C_k = 0.44$ , sebagai syarat-syarat nilai pengujian dispersi yang sesuai dengan jenis distribusi.

### 3.3 Frekuensi Curah Hujan

Prosedur untuk menentukan kurva distribusi Log-Pearson III dijelaskan sebagai berikut :

1. Rata – Rata ( $\log X_i$ )

Rumus :

$$\log \bar{x} = \frac{\sum \log X_i}{n}$$

Penyelesaian :

$$\bar{x} = \frac{20.07}{10}$$

$$= 2.01 \text{ mm}$$

2. Simpangan Baku ( $S_d$ )

Rumus :

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \{ \log X_i - \log \bar{X} \}^2}{n - 1}}$$

Penyelesaian :

$$S_d = \sqrt{\frac{0.1936}{10 - 1}}$$

$$= 0.147 \text{ mm}$$

3. Koefisien Kemencengan ( $C_s$ )

Rumus :

$$C_s = \frac{n \sum_{i=1}^n \{ \log(X_i) - \log(\bar{X}) \}^3}{(n - 1)(n - 2)S_d^3}$$

Penyelesaian :

$$C_s = \frac{10 (-0.031933)}{(10 - 1)(10 - 2)(0.147)^3}$$

$$= - 1.40 \text{ mm}$$

Berdasarkan hasil perhitungan distribusi Log-Pearson III, diperoleh nilai Koefisien *Skewness* ( $C_s$ ) sebesar -1.40 yang digunakan untuk mencari nilai  $K_t$  pada perhitungan periode ulang tertentu menggunakan Log-Pearson III. Tabel distribusi Log-Pearson III untuk koefisien kemencengan ( $C_s$ ) dapat dilihat pada lampiran.

Hujan bulanan maksimum periode ulang ( $T$ ) = 10 Tahun.

$$\log X_t = \overline{\log X} + k (\overline{S \log X})$$

$$\log X_t = 2.01 + (1.041 \times 0.147)$$

$$= 2.163$$

$$X_t = \text{Anti Log } 2.163$$

$$X_t = 10^{2.163}$$

$$X_t = 145.546 \text{ mm/jam}$$

### 3.4 Uji *Chi - Kuadrat*

Pada perhitungan ini, uji *Chi-Kuadrat* dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi telah dapat mewakili distribusi statistik sampel data yang dianalisis.

Hasil dari distribusi tersebut perlu diuji kecocokannya antara distribusi curah hujan terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan dapat menggambarkan atau mewakili distribusi frekuensi tersebut.

Tabel 1. Pengukuran Data Curah Hujan

No	$X_i$ (mm)	$X_i$ diurutkan dari besar - kecil	Log $X_i$
1	46.0	151.0	2.18
2	89.0	138.0	2.14
3	151.0	134.0	2.13
4	95.0	115.0	2.06
5	115.0	105.5	2.02
6	134.0	104.0	2.02
7	85.0	95.0	1.98
8	138.0	89.0	1.95
9	104.0	85.0	1.93
10	105.5	46.0	1.66

Selanjutnya menghitung jumlah kelas dengan jumlah data (n) 10 tahun.

$$\begin{aligned} \text{Kelas Distribusi (K)} &= 1 + 3.3 \text{ Log } n \\ &= 1 + 3.3 \text{ Log } 10 \\ &= 4.5 \approx 5 \text{ Kelas} \end{aligned}$$

Setelah didapatkan kelas sebanyak 5 kelas, maka dapat dihitung derajat kebebasan ( $D_k$ ) dan  $X^2_{cr}$  dengan parameter (p) = 2, sehingga didapat :

$$\begin{aligned} D_k &= K - (p + 1) \\ &= 5 - (2 + 1) \\ &= 2 \end{aligned}$$

Menggunakan data yang ada seperti, jumlah data (n) = 10,  $\alpha = 1\%$ , dan  $D_k = 2$ , maka didapat nilai  $X^2_{cr}$  sebesar 9.210 (tabel nilai parameter *Chi-Kuadrat* Kritis ( $X^2_{cr}$ ) pada lampiran). Langkah selanjutnya menghitung kelas distribusi. Diketahui nilai  $D_k = 2$ ,  $X^2_{cr} = 9.210$ , dan jumlah kelas = 5, maka nilai kelas distribusi itu sendiri adalah  $\frac{1}{5} \times 100\% = 20\%$ .

Setelah diketahui nilai kelas distribusinya sebesar 20%, maka dapat ditentukan interval distribusi 20%, 40%, 60%, dan 80%.

1. Presentase 20%

$$P_{(x)} = 20\% \text{ diperoleh } T = \frac{1}{P_{(x)}} = \frac{1}{0.20} = 5 \text{ Tahun}$$

2. Presentase 40%

$$P_{(x)} = 40\% \text{ diperoleh } T = \frac{1}{P_{(x)}} = \frac{1}{0.40} = 2.5 \text{ Tahun}$$

3. Presentase 60%

$$P_{(x)} = 60\% \text{ diperoleh } T = \frac{1}{P_{(x)}} = \frac{1}{0.60} = 1.67 \text{ Tahun}$$

4. Presentase 80%

$$P_{(x)} = 80\% \text{ diperoleh } T = \frac{1}{P_{(x)}} = \frac{1}{0.80} = 1.25 \text{ Tahun}$$

Setelah diketahui interval kelas untuk distribusi Log-Pearson III, maka dapat dilakukan analisis uji distribusi probabilitas *Chi-Kuadrat* seperti pada tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2. Analisis Uji Distribusi Probabilitas *Chi-Kuadrat*

Periode Ulang Hujan	Log $\bar{x}$	S Log $\bar{x}$	$K_t$	log $X_t$	Curah Hujan (mm/jam)
5	2.01	0.147	0.832	2.132	135.519
2.5			0.326	2.058	114.288
1.67			-0.940	1.872	74.473
1.25			-2.423	1.654	45.082

Prosedur dalam menentukan nilai  $K_t$  yang tidak terdapat m tabel distribusi Log-Pearson III menggunakan prinsip interpolasi, sebagai berikut :

$$Y = Y_1 + \frac{(X - X_1)}{(X_2 - X_1)} \times (Y_2 - Y_1)$$

1. Periode ulang hujan 2.5

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} Y &= 0.2250 + \\ &\frac{(2.5-2)}{(5-2)} \times (0.832 - 0.2250) = \\ &0.326 \end{aligned}$$

2. Periode ulang hujan 1.67

$$Y = -3.2710 + \frac{(1.67-1.01)}{(2-1.01)} \times (0.2250 - (-3.2710)) = -0.940$$

3. Periode ulang hujan 1.25

$$Y = -3.2710 + \frac{(1.25-1.01)}{(2-1.01)} \times (0.2250 - (-3.2710)) = -2.423$$

Selanjutnya menghitung nilai  $X^2$  dengan menggunakan interval curah hujan pada tabel 2 dengan hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel 3, sebagai berikut :

Tabel 3. Perhitungan Nilai  $X^2$

No	Interval	$E_i$	$O_i$	$(O_i - E_i)^2$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	>135.519	2	2	0	0
2	114.288 - 135.519	2	2	0	0
3	74.473 - 114.288	2	5	9	4.5
4	45.082 - 74.473	2	1	1	0.5
5	< 45.082	2	0	4	2
Jumlah		10	10	14	$X^2 = 7$

Nilai  $E_i$  didapat dari :  $\frac{\sum n}{\sum K} = \frac{10}{5} = 2$

Nilai  $O_i$  didapat dari : frekuensi nilai  $X_i$  yang telah diurutkan dari besar – kecil.

Dari perhitungan nilai  $X^2$  yang terdapat pada tabel 3. diatas, diperoleh  $X^2$  dengan nilai  $7 < \text{nilai } X^2_{cr}$  dengan nilai 9.210, sehingga dapat disimpulkan bahwa distribusi tersebut dapat diterima.

### 3.5. Intensitas Hujan

Pada pehitungan uji *Chi-Kuadrat* yang telah dilakukan sebelumnya, didapat hasil kesimpulan yang menyatakan bahwa perhitungan periode ulang dengan

menggunakan distribusi Log-Pearson III dapat digunakan.

Data curah hujan yang didapat dari BMKG Kelas I Kenten merupakan data curah hujan bulanan maksimum, sehingga metode yang dipakai untuk mendapatkan data dalam satuan waktu dapat menggunakan metode Mononobe. Apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia, yang ada hanya data hujan bulanan, maka intensitas hujan dapat dihitung.

Dengan data yang dimiliki seperti nilai periode ulang 10 tahun diperoleh curah hujan rencana sebesar 145.546 mm/jam, kemiringan lahan rata-rata (S) sebesar 2.42%, dan panjang lintasan air (L) sebesar 6.5 km, maka terlebih dahulu dicari nilai t dengan menggunakan metoda kirpich, sebagai berikut :

Rumus :

$$t_c = \frac{0.06628L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

Penyelesaian :

$$t_c = \frac{0.06628(6.5)^{0.77}}{(0.0242)^{0.385}} = 1.174 \text{ jam}$$

Setelah didapatkan nilai t maka dapat dilanjutkan dengan melakukan perhitungan nilai intensitas hujannya, seperti dibawah ini:

Rumus :

$$I = \frac{R_{24}}{24} \cdot \left[ \frac{24}{t} \right]^{\frac{2}{3}}$$

Penyelesaian :

$$I = \frac{145.546}{24} \cdot \left[ \frac{24}{1.174} \right]^{\frac{2}{3}} = 45.340 \text{ mm/jam.}$$

### 3.6 Perhitungan Koefisien Gabungan

Luas daerah aliran sungai (DAS) pada Sungai Sekanak Kota Palembang sebesar 10,429841 km<sup>2</sup>. Sebagian besar wilayah

Sekanak didominasi oleh pemukiman. Selain itu, tata guna lahan (*land use*) lainnya digunakan sebagai sarana komersial/niaga, perkantoran, dan pendidikan.

Hasil analisis tutupan lahan (*land covers*) menunjukkan bahwa, sekitar 71,97% dari wilayah Sekanak merupakan area terbangun (*built-up area*), sisanya adalah 13,92% merupakan lahan kosong (*barren land*), 10,88% merupakan vegetasi, dan 3,23% badan air (*water body*).

Pada tabel 4. menjelaskan perhitungan penggunaan lahan dan koefisien aliran pada Daerah Aliran sungai Sekanak Kota Palembang secara terperinci, sebagai berikut :

Tabel 4. Tata Guna Lahan dan Nilai Koefisien Aliran Sungai Sekanak

No	Komposisi	DAS = 10,429841 km <sup>2</sup>		Nilai C
		%	km <sup>2</sup>	
1	Area Terbangun	71.97	7.506	0.88
2	Lahan Kosong	13.92	1.452	0.46
3	Vegetasi	10.88	1.135	0.42
4	Badan Air	3.23	0.337	1.00
Jumlah		100	10.430	

Dari tabel 4. diatas dapat dihitung nilai koefisien pengaliran gabungan, seperti berikut ini :

Rumus :

$$C_{gab} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i A_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Penyelesaian :

$$C_{gab} = \frac{(71.97 \times 0.88) + (13.92 \times 0.46) + (10.88 \times 0.42) + (3.23 \times 1)}{100}$$

$$= 0.775$$

### 3.7 Perhitungan Debit Puncak

Setelah diketahui nilai dari intensitas curah hujan dan koefisien gabungan, selanjutnya dapat dihitung nilai debit banjir puncak atau disebut juga dengan debit limpasan (*run off*). Berdasarkan periode ulang 10 tahun, luas DAS 1042.9841 Ha, intensitas curah hujan (*I*) 45.340 mm/jam, dan koefisien pengaliran gabungan ( $C_{gab}$ ) 0.775, maka dapat dihitung debit puncaknya dengan menggunakan metode rasional (Suripin 2004) , sebagai berikut :

$$Q_p = 0.0028 \cdot C \cdot I \cdot A$$

$$= 0.0028 \times 0.775 \times 45.340 \times 1042.9841$$

$$= 102.617 \text{ m}^3/\text{dt}$$

### 3.8 Perhitungan Sedimen Dasar

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, pada perhitungan analisis sedimen dasar (*bed load*) ini, data-data yang diperlukan antara lain :

#### 1. Data analisis curah hujan

Pada proses perhitungan analisis curah hujan, data akhir yang diperoleh yaitu debit puncak ( $Q_p$ ) dengan nilainya sebesar 102.617 m<sup>3</sup>/dt.

#### 2. Data analisis ayak sedimen

Pada proses analisis ayak sedimen ini, data akhir yang diperoleh yaitu diameter butiran sedimen. Hasil selengkapnya dijelaskan pada tabel 5. dibawah ini :

Tabel 5. Hasil Pengujian Analisis Ayak Sedimen

No	Diameter Saringan (mm)	Agregat Tertinggal		Jumlah Agregat Tertinggal (Gram)	% Kumulatif	
		Gr	%		Tertinggal	Lolos
4	4.750	0	0	0	0	100
20	0.850	0	0	0	0	100
40	0.425	0	0	0	0	100
80	0.180	0	0	0	0	100
100	0.150	0	0	0	0	100
120	0.125	0.7	10.45	0.7	10.45	89.55
200	0.075	2.3	34.33	3.0	44.78	55.22
Pan		3.7	55.22	6.7	100.00	0.00
Jumlah		6.7	100.00			

Perhitungan nilai setiap parameter pada tabel diatas, yaitu :

- % Agregat tertinggal :
 
$$\frac{0.7}{6.7} \times 100\% = 10.45$$
- Jumlah agregat tertinggal :
 
$$\text{Jumlah agregat tertinggal} + \text{agregat tertinggal}$$

$$0.7 + 2.3 = 3.0$$
- % Kumulatif tertinggal :
 
$$\text{\% kumulatif tertinggal} + \text{\% agregat tertinggal}$$

$$10.45 + 34.33 = 44.78$$
- % Kumulatif lolos :
 
$$100 - \text{\% kumulatif tertinggal}$$

$$100 - 10.45 = 89.55$$

Dari pengujian analisis ayak sedimen ini juga diperoleh berupa nilai diameter butiran untuk :

$$d_{50} = 0.04 \text{ mm}$$

$$d_{90} = 0.127 \text{ mm}$$

Grafik pengujian analisis ayak sedimen persen lolos saringan  $d_{50}$  dan  $d_{90}$  terlampir.

### 3. Data analisis berat jenis sedimen

Pada proses analisis berat jenis sedimen ini, data akhir yang diperoleh yaitu berat jenis sedimen. Hasil selengkapnya dijelaskan pada tabel 6. dibawah ini :

Tabel 6. Hasil Pengujian Analisis Berat Jenis Sedimen

No	Simbol	Berat	Satuan	Keterangan
1	W1	43.5	gr	Berat Piknometer
2	W2	143.5	gr	Piknometer + Air
3	W3	51.3	gr	Piknometer + Sedimen
4	W4	139.2	gr	Piknometer + Air + Sedimen
5	W5	7.8	gr	Berat Sedimen Kering
6	$\gamma_s$	0.64	gr/cm <sup>3</sup>	Berat Jenis Sedimen

Perhitungan nilai setiap parameter pada tabel diatas, yaitu :

- Berat sedimen kering (W5) :
 
$$W3 - W1 = 51.3 - 43.5 = 7.8$$

- Berat jenis sedimen ( $\rho_s$ ) :

$$\gamma_s = \frac{(W3 - W1)}{(W2 - W1) - (W4 - W3)}$$

$$\gamma_s = \frac{(51.3 - 43.5)}{(143.5 - 43.5) - (139.2 - 51.3)}$$

$$= 0.64 \text{ gr/cm}^3$$

Setelah didapat hasil perhitungan dari masing-masing analisis laboratorium yang dibutuhkan, selanjutnya menghitung parameter-parameter pendukung lainnya, yaitu :

- Kecepatan Aliran (V) :

$$V = \frac{\text{Debit Puncak } (Q_P)}{\text{DAS } (A)}$$

$$= \frac{102.617}{10429841}$$

$$= 9.8 \times 10^{-6} \text{ m/dt}$$

b. Radius Hidraulik (R)

:

$$A = \frac{1}{2} \times 4 \times (12.65 + 9.34) = 43.98 \text{ m}^2$$

$$P = b + (2 \times 4.33) = 9.34 + 8.66 = 18 \text{ m}$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{43.98}{18} = 2.44 \text{ m}$$

c. Nilai Kekerasan Butiran ( $K_s$ ) :

$$K_s = \frac{V}{Rb^{2/3} * I^{1/2}}$$

$$K_s = \frac{9.8 \times 10^{-6}}{2.44^{2/3} * 0.0242^{1/2}} = 3.48 \times 10^{-5} \text{ m/dt}$$

d. Koefisien Akibat Kekerasan Butiran ( $K's$ ) :

$$K's = \frac{26}{d^{90^{1/6}}}$$

$$K's = \frac{26}{0.127^{1/6}} = 36.67 \text{ m/dt}$$

e. *Ripple Factor* ( $\mu$ ) :

$$\mu = \left( \frac{I}{I'} \right) = \left( \frac{K_s}{K's} \right)^{3/2}$$

$$\mu = \left( \frac{3.48 \times 10^{-5}}{36.67} \right)^{3/2} = 9.5 \times 10^{-7}$$

### 3.9 Debit Sedimen Dasar

Setelah perhitungan parameter-parameter diatas, berikut ini perhitungan debit sedimen dasarnya, yaitu :

$$q_b = d_{m(50)} \sqrt{g \cdot \mu \cdot R \cdot I} \times 5 \exp \left[ -0.27 \left( \frac{\rho_s - \rho_w}{\rho_w} \right) \frac{d_{m(50)}}{g \cdot \mu \cdot R \cdot I} \right]$$
$$= 3.0 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{dt/m}$$

Perhitungan dalam 1 hari :

$$q_b = 24 \times 60 \times 60 \times 3.0 \times 10^{-5}$$
$$= 2.592 \text{ m}^3/\text{hari/m}$$

Perhitungan dalam 1 Tahun :

$$q_b = 365 \times 2.592$$
$$= 946.08 \text{ m}^3/\text{tahun/m}$$

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini perhitungan debit sedimen pada muara Sungai Sekanak dengan menggunakan metode Frijlink sebesar  $3.0 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{dt/m}$ , dalam 1 hari debit sedimennya sebesar  $2.592 \text{ m}^3/\text{hari/m}$ , dan dalam 1 tahun besar nilai debit sedimennya mencapai  $946.08 \text{ m}^3/\text{tahun/m}$ .

### 4.2 Saran

Penelitian yang dilakukan ini pada dasarnya masih belum cukup sempurna, sehingga saran untuk mendukung kesempurnaan penelitian ini sangat dibutuhkan. Saran untuk melengkapi penelitian ini antara lain :

1. Dalam penelitian ini hanya menggunakan satu metode perhitungan angkutan sedimen dasar (*Bed Load*), untuk meningkatkan ketelitian, disarankan penelitian selanjutnya menggunakan lebih dari satu metode perhitungan, guna untuk mendapatkan perbandingan hasil yang lebih akurat.
2. Dalam penelitian ini hanya melakukan perhitungan pada angkutan sedimen dasar saja, maka sangat disarankan untuk penelitian selanjutnya agar melakukan perhitungan angkutan sedimen layangnya juga, dengan menggunakan peralatan seperti *Sediment Sampler U.S.D.H.48* dan *Current Meter* agar dapat menghitung sedimen total.

## DAFTAR PUSTAKA

Asdak Chay, 2004. Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai,

Gadjah Mada University Press,  
Yogyakarta.

Arta O. Boang Manalu, 2012, *Kajian Laju Angkutan Sedimen Pada Sungai Wampu*, Universitas Sumatera Utara.

Data Curah Hujan 10 Tahun 2008-2017, Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kelas I Kenten Kota Palembang.

Morfologi Sungai Sekanak Kota Palembang, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Palembang

Peta lokasi, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Balai Wilayah Sungai Sumatera VIII.

Suripin, 2004, *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*, Yogyakarta: Andi.