

## PENGARUH PINTU KLEP DI SALURAN DAERAH PASANG SURUT TERHADAP BESARNYA PERGERAKKAN SEDIMEN

**Achmad Syarifudin<sup>1)</sup>**

*<sup>1)</sup>Program Pascasarjana, Universitas Bina Darma Palembang*

*e-mail: <sup>1)</sup>[achmad.syarifudin@bibadarma.ac.id](mailto:achmad.syarifudin@bibadarma.ac.id)*

### ABSTRAK

Pasang surut merupakan daerah yang dinamika muka air dipengaruhi oleh beberapa kondisi, antara lain : intensitas curah hujan, hidrotopografis lahan, potensi luapan air pasang dan surut, kondisi tata air dan operasi bangunan air. Kondisi yang sangat mempengaruhi dinamika muka airnya ialah potensi luapan pasang dan surutnya air laut, sehingga untuk menjaga kualitas dan kebutuhan air untuk tanaman terpenuhi dan tidak berlebih maka bangunan air yang cocok digunakan adalah pintu air model klep, yang mana prinsip kerja pintu klep dilakukan secara otomatis membuka dan menutupnya pintu air dengan memanfaatkan perubahan muka air baik di hulu maupun di hilir. Aliran air yang terjadi hanya satu arah yakni dari arah hulu ke hilir. Jika muka air disebaliknya di hilir lebih tinggi dari hulu maka secara otomatis pintu akan tertutup. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan pengaruh pintu air terhadap sedimentasi yang terjadi di daerah pasang surut. Lokasi penelitian dilakukan di daerah reklamasi pasang surut Delta Telang 1 P8-13S kabupaten Banyuasin. Untuk mengkaji dan meneliti pengaruh pintu air terhadap sedimentasi telah dilakukan survey dan analisa penampang saluran serta sampel sedimen yang terjadi pada saluran dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa sedimentasi yang terjadi di saluran P8-13S menurut persamaan MPM (*Meyer, Peter and Muller*) sebesar 1.474,2 ton/tahun atau 122,85 ton/bulan atau sebesar 4,038 ton/hr.

**Kata Kunci :** Pintu klep, pasang surut, MPM, sedimentasi

### I. PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Karakteristik wilayah rawa pasang surut sangat unik dibandingkan dengan wilayah irigasi teknis karena ketersediaan air wilayah rawa pasang surut selalu dipengaruhi oleh tinggi rendah air laut[3]. Pada saluran air pasang-surut digunakan pintu air yang digunakan untuk menjaga stabilitas debit air yang masuk maupun yang keluar di saluran tersebut.

Sifat dinamis pada air, suatu waktu akan memberikan pengaruh terhadap saluran bangunan serta lingkungan yang ada di sekitarnya. Oleh karena itu dalam hal ini tentunya kita juga harus memperhatikan faktor yang mempengaruhi lingkungan pantai, seperti sedimen.

Seiring berjalannya waktu angkutan sedimentasi tersebut akan mengendap disuatu tempat. Menurut penelitian, semakin tinggi laju alirannya, semakin banyak pula transport sedimen (*beban dasar*)[1].

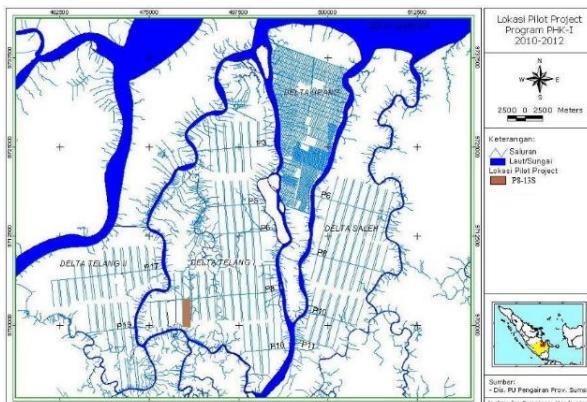
Rawa pasang surut merupakan kekayaan alam yang dapat dimanfaatkan secara bijak untuk

dijadikan sebagai sumber pertumbuhan yang dapat mendorong pertumbuhan ekonomi dan kemakmuran rakyat [1]. Daerah ini biasanya merupakan wilayah yang memiliki topografi relatif datar, terletak di dekat pantai di muara sungai dan terbentuk secara alami serta dipengaruhi oleh air laut secara periodik [2]. Berkaitan dengan permasalahan diatas, maka diperlukan suatu penelitian selain untuk mengevaluasi kinerja saluran juga untuk menganalisis Stabilitas saluran untuk mendukung pengoperasian dan pemeliharaan saluran.

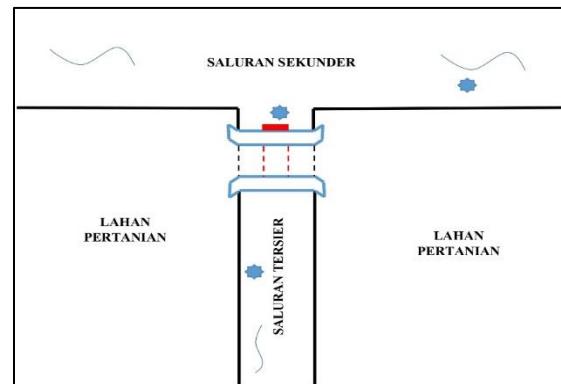
### 2. METODOLOGI PENELITIAN

#### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di P8-13S tepatnya di jembatan 6 desa Telang Karya Delta Telang I kecamatan Muara Telang, Banyuasin.

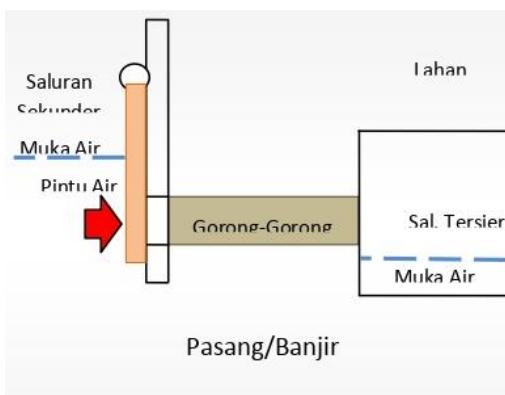


Gambar 2.1 Peta Jaringan Rawa Pasang Surut  
Telang I Sumber: [13]



### Pintu Air

Pintu klep adalah salah satu jenis pintu air yang dapat bergerak secara otomatis berdasarkan tekanan air dengan ketinggian tertentu. Operasi pintu air sepenuhnya dikendalikan oleh tenaga air yang mengalir di saluran/gorong-gorong. Tekanan hidrostatik air yang dikandung sebagai akibat dari beda tinggi muka air digunakan untuk menutup dan membuka daun pintu ayun. Posisi daun pintu tergantung kondisi lahan dalam menyediakan air bagi tanaman.



### Material Sedimen

Bahan sedimen yang digunakan untuk analisa saringan merupakan bahan sedimen yang diambil langsung dari lokasi penelitian tepatnya di saluran P8 - 13S desa Telang Jaya kecamatan Muara Telang kabupaten Banyuasin. Bahan sedimen yang diambil terdapat di tiga titik lokasi berbeda yang mana titik 1 terdapat di Saluran Sekunder, titik 2 di muara saluran tersier (depan pintu air) sedang kan titik 3 terdapat di saluran Tersier. Berikut titik-titik tempat pengambilan sampel seperti disajikan pada gambar 2.3

### Rumus Empiris

**Persamaan Meyer – Peter and Muller**

$$\gamma_w \frac{Q_s}{Q} \left[ \frac{K_s}{K_{s'}} \right] h \cdot I = 0,047 (\gamma_s - \gamma_w) D_m + 0,25 \left[ \frac{\gamma_w}{g} \right]^{1/3} (tb)^{2/3}$$

dengan:

- $\gamma_w$  = berat jenis air
- $\frac{Q_s}{Q}$  = factor koreksi  $\left( \frac{R}{h} \right)$
- $\frac{K_s}{K_{s'}}$  = ripple factor
- $d_m$  = Diameter median  $\approx d_{50} - d_{60}$
- $\gamma_s$  = Berat jenis sedimen
- Tb = Berat sedimen (padat) dalam air

### Persamaan Einstein

$$Tb = \phi \cdot \rho_s \cdot g^{3/2} \cdot \Delta^{1/2} \cdot D_{35}^{3/2}$$

dengan :

- $\Phi$  = Intensitas angkutan sedimen dasar
- $\rho_s$  = Rapat massa sedimen
- $g$  = Percepatan gravitasi
- $\Delta$  =  $\rho_s - \rho$

### Persamaan Frijlink

$$Tb = \phi \cdot d_m \cdot \sqrt{g \cdot \mu \cdot R \cdot I}$$

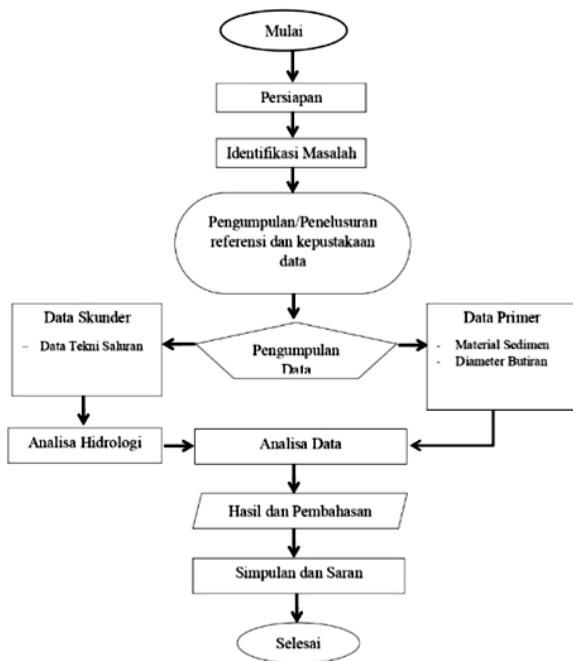
dengan :

- Tb = Nilai angkutan sedimen dasar
- $d_m$  = Diameter butiran ( $d_{50}$ )
- $g$  = Gravitasi
- $\phi$  = koefisien strickler
- $\mu$  = Ripple factor
- R = Radius hidraulik
- I = Kemiringan dasar/slope

### III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### a. Bagan alir penelitian

Prosedur Penelitian dilakukan berdasarkan bagan alir berikut:



Nilai	Diameter Butiran (mm)			Rata-rata (mm)
	1	2	3	
D <sub>5</sub>	0,04	0,083	0,092	0,072
D <sub>35</sub>	0,56	0,83	0,82	0,74
D <sub>50</sub>	1	1,45	1,35	1,27
D <sub>65</sub>	1,56	1,95	1,86	1,79
D <sub>90</sub>	3,1	8,6	5,64	5,78

Tabel 3.1 Diameter Butiran

#### b. Analisa debit

$$Q = A \times V$$

$$Q = 6,40 \text{ m}^2 \times 0,385 \text{ m/dtk}$$

$$= 2,464 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Debit aliran pada saluran P8-13S yaitu : 2.464 m<sup>3</sup>/dtk

#### c. Perhitungan Sediment Transport

##### Persamaan Meyer-Peter and Muller

$$w \frac{R}{h} \cdot \mu \cdot h \cdot I = 0,047(\gamma_s - \gamma_w)D_{50} + 0,25 \left[ \frac{\gamma_w}{g} \right]^{1/3} (tb)^{2/3}$$

$$1x \left[ \frac{0,78}{1} \right] x 1,32x1x0,0001 \\ = 0,047(2,65 - 1)0,00127 \\ + 0,25 \left[ \frac{1}{9,81} \right]^{1/3} (tb)^{2/3}$$

$$0,0001030 = 0,0000985 + 0,117 Tb^{2/3}$$

$$Tb^{2/3} = \frac{4,5 \cdot 10^{-6}}{0,117} = 3,84 \cdot 10^{-5}$$

$$Tb = 2,37 \cdot 10^{-7}$$

Total Tb:

$$2 \times 2,37 \cdot 10^{-7} = 4,74 \cdot 10^{-5} \text{ ton/dtk}$$

Dalam 1 hari menjadi:

$$24 \times 3600 \times 4,74 \cdot 10^{-5} \text{ ton/dtk} = 4,095 \text{ ton}$$

atau;

$$\frac{4,095 \text{ ton}}{2,65 \text{ ton/m}^3 - 1 \text{ ton/m}^3} = 2,481 \text{ m}^3$$

#### d. Persamaan Einstein

$$Tb = \phi \cdot \rho_s \cdot g^{3/2} \cdot \Delta^{1/2} \cdot D_{35}^{3/2}$$

$$= 0,0001 \times (2650) \times (9,81)^{2/3} \times$$

$$(1,65)^{1/2} \times (0,74 \cdot 10^{-3})^{3/2}$$

$$= 2,146 \cdot 10^{-5} \text{ ton.detik}$$

Total Tb:

$$2 \times 2,146 \cdot 10^{-5} = 4,292 \cdot 10^{-5} \text{ ton/dtk}$$

Dalam 1 hari menjadi:

$$24 \times 3600 \times 4,74 \cdot 10^{-5} \text{ ton/dtk} = 3,708 \text{ ton}$$

atau;

$$\frac{3,708 \text{ ton}}{2,65 \text{ ton/m}^3 - 1 \text{ ton/m}^3} = 2,247 \text{ m}^3$$

#### e. Pembahasan

Metode	Sedimentasi (ton)		
	Harian	Bulan	Tahun
(Meyer, Peter and Maller)	4,095	122,85	1.474,2
Einstein dan Lane	3,708	111,24	1.334,88
Frijlink	1,108	33,24	398,88

Tabel 3.2 Hasil sedimentasi  
Sumber : hasil analisis, 2021

Sesuai dengan analisis yang sudah dilakukan dengan menggunakan tiga rumus empiris MPM (*meyer, peter and maller*), *einstein* dan *lane*, serta *frijlink* seperti yang sudah disajikan di tabel 3.2 dapat disimpulkan bahwa pintu air klep pasang surut yang ada di saluran berpengaruh terhadap banyaknya sedimen di saluran pada saat air periode ab (arusbalik) dengan diambil nilai maksimum Tb (total *bed load*) menurut MPM (*meyer, peter and maller*) sebesar 1.474,2 ton/tahun.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, analisa dan pembahasan yang sudah dilaksanakan pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisa saringan didapatkan rata-rata diameter ukuran butiran pada saluran P8-13S sebesar  $d_5 = 0,072$  mm,  $d_{35} = 0,74$  mm,  $d_{50} = 1,27$  mm,  $d_{65} = 1,79$  mm,  $d_{90} = 5,78$  mm.
2. Hasil analisa kapasitas angkutan sedimen dasar (*bed load*) menggunakan metode empiris MPM (*meyer, peter and maller*), *einstein* dan *lane*, serta *frijlink* didapatkan nilai untuk saluran P8-13S dengan debit  $2.464 \text{ m}^3/\text{dtk}$  sebesar 1.474,2 ton/tahun, 1.334,88 ton/tahun, dan 398,88 ton/tahun.
3. pintu air klep pasang surut yang ada disaluran sangat berpengaruh terhadap banyaknya sedimen di saluran pada saat air periode ab (arus balik) dengan diambil nilai maksimum Tb (total *bed load*) menurut MPM (*meyer, peter and maller*) sebesar 1.474,2 ton/tahun.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ar-Riza, A. (2008). Pertanian lahan rawa pasang surut dan strategi pengembangannya dalam era otonomi daerah. *Jurnal Sumber daya Lahan*, 2(2), 95-104.
- [2] Syarifudin, A., Destania, H. R., &Hamdani, Y. (2019, December). Prediction of Canal Erosion on Tidal Swamp Delta Telang I, Banyuasin Regency, South Sumatra. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1339, No. 1, p. 012002). IOP Publishing.
- [3] Maulidin, Mashuril. (2015) Korelasi Antara Erosi Lahan Dan Sedimentasi Saluran Primer 3 Didaerah Kecamatan Makarti Jaya. Tugas Akhir Universitas Bina Darma, Pelembang.
- [4] Syarifudin, A. (2017). *Hidrologi Terapan*. Penerbit Andi.
- [5] Syarifudin, A., Febriansyah, D., &Destania, H. R. (2018). POLA SEBARAN EROSI DAN SEDIMENTASI SUNGAI SEKANAK. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 1-5.
- [6] Lihawa, F. (2017). Daerah Aliran Sungai Alo Erosi, Sedimentasi dan Longsoran. Dee publish.
- [7] Suripin. 2004. Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. ANDI Offset Yogyakarta.
- [8] Candra, B. A., &Pratiwi, K. (2010). Penanganan Erosi Dan Sedimentasi Di Sub-Das Cacaban Dengan Bangunan Check Dam. (Doctoral dissertation, F. TEKNIK UNDIP). Asdak, C. 1995. Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- [9] Asdak, C. 1995. Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- [10] Syarifudin, A. (2017). *Drainase Perkotaan Berwawasan Lingkungan*. Penerbit Andi.
- [11] Achmad, S. (2015). STABILITAS SALURAN DI DAERAH RAWA PASANG SURUT DAN PENGARUHNYA TERHADAP PRODUKTIVITAS. *Teknik Sipil ITS*, 1-8.
- [12] Imanudin, M. S., Bakri, B., &Prayitno, M. B. (2018, July). PENINGKATAN JARINGAN TERSIER DI LAHAN PASANG SURUT TIPOLOGI A (Studi Kasus Primer 8 Delta Telang I Sumatera Selatan) UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS LAHAN. In Seminar Nasional Hari Air Sedunia (Vol. 1, No. 1, pp. 79-106).

- [13] Syarifudin, A., &Destania, H. R. (2019, July). Perubahan Profil Saluran Pada Tipologi Lahan A/B Sebagai Dasar Operasi Dan Pemeliharaan Rawa Pasang Surut (Studi Kasus di Delta Telang I, Kabupaten Banyuasin). In Seminar Nasional Hari Air Sedunia (Vol. 2, No. 1, pp. 1-11).
- [14] Syarifudin, A., Imanudin, M. S., Moerwanto, A., &Yazid, M. (2014). Erosion on the Secondary Canal of Reclaimed Agriculture Tidal Lowlands Telang I Banyuasin Regency. Journal of Clean Energy Technologies, Vol. 2, No. 1, Ja/illal)'2014, 2(1), 6-8.
- [15] Imanudin, M. S., Susanto, R. H., & Bakri, B. (2011, December). Peningkatan Jaringan Tata Air Untuk Mendukung Percepatan Waktu Tanam Di lahan Rawa Pasang Surut Delta Telang II Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. In Prosiding Seminar Nasional PERTETA Bandung 6-8 Desember 2011.