

Sedimentasi pada Sungai dan Lahan

by Yusron Saadi

Submission date: 12-Apr-2023 08:02PM (UTC-0500)

Submission ID: 2063005641

File name: Sedimentasi_pada_Sungai_dan_Lahan.pdf (5.79M)

Word count: 2860

Character count: 14968

SEDIMENTASI PADA SUNGAI DAN LAHAN BENDUNG SESAOT KABUPATEN LOMBOK BARAT

I.B. Giri Putra ¹, Yusron Saadi ², Agus Suroso ³

^{1,2,3}Universitas Mataram, Mataram

ABSTRAK

Issu defisit air secara Nasional disebabkan oleh penurunan produksi air pada daerah aliran sungai akibat kerusakan hutan dan meningkatnya kebutuhan air untuk keperluan irigasi pertanian, perikanan, peternakan dan kebutuhan air baku rumah tangga sebagai dampak dari peningkatan jumlah penduduk. Selain itu penurunan debit air pada daerah tangkapan air sistem irigasi di Pulau Lombok pada umumnya disebabkan oleh pola penggunaan lahan kawasan hulu yang berubah dari kawasan hutan menjadi kebun rakyat. Penebangan hutan yang tak terkendali memicucepatnya perubahan tata guna lahan sehingga terjadi erosi dan sedimentasi pada bendung. Volume sedimen pada Bendung Sesaot, menjadi masalah serius dalam pengelolaan daerah irigasi. Sejalan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan Penelitian Tentang Tingkat Sedimentasi Kawasan Hulu Bendung Sesaot Akibat Perubahan Tata Guna Lahan dalam Rangka Suplai Air Irigasi Kabupaten Lombok Barat. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan, dari hasil prosentase material tertahan terbesar terjadi pada material lolos saringan sebesar 43,86 % untuk Sungai Petung dan 37,42 % untuk Sungai Aik Nyet. Dari hasil analisis gradasi butiran pada lahan sebelah Kiri Bendung Sesaot didominasi oleh material pasir berkwarasa dengan diameter butiran 0.85 mm, sedangkan angkutan sedimen yang terjadi pada Sungai Petung sebesar 5,394 m³/hari dan pada Sungai Aik Nyet sebesar 10,490 m³/hari

Kata Kunci : sedimen, gradasi, sungai, lahan

1. PENDAHULUAN

Issu defisit air secara Nasional disebabkan oleh penurunan produksi air pada daerah aliran sungai akibat kerusakan hutan dan meningkatnya kebutuhan air untuk keperluan irigasi pertanian, perikanan, peternakan dan kebutuhan air baku rumah tangga sebagai dampak dari peningkatan jumlah penduduk. Selain itu penurunan debit air pada daerah tangkapan air sistem irigasi di Pulau Lombok pada umumnya disebabkan oleh pola penggunaan lahan kawasan hulu yang berubah dari kawasan hutan menjadi kebun rakyat. Penebangan hutan yang tak terkendali memicu cepatnya perubahan tata guna lahan sehingga terjadi erosi dan sedimentasi pada bendung. Peraturan Pemerintah Nomer 35 Tahun 1991 tentang Sungai dalam Pasal 7 ayat 2 menyebutkan bahwa “sungai harus dilindungi dan dijaga kelestariannya, ditingkatkan fungsi dan kemanfaatannya dan dikendalikan daya rusaknya terhadap lingkungan” (Anonim, 1991b).

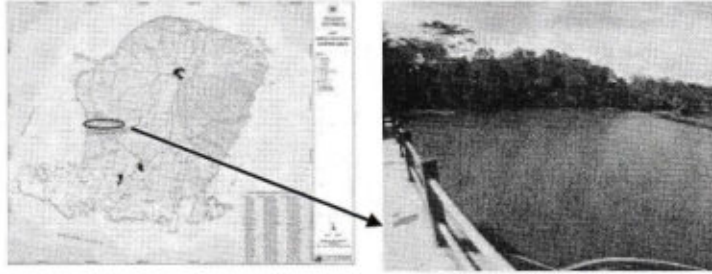
Penebangan hutan yang tak terkendali memicu cepatnya perubahan tata guna lahan sehingga terjadi erosi dan **sedimentasi pada saluran primer**. Peraturan Pemerintah Nomer 35 Tahun 1991 tentang Sungai dalam Pasal 7 ayat 2 menyebutkan bahwa “sungai harus dilindungi dan dijaga kelestariannya, ditingkatkan fungsi dan kemanfaatannya dan dikendalikan daya rusaknya terhadap lingkungan” (Anonim, 1991b).

Volume sedimen pada Bendung Sesaot, menjadi masalah serius dalam pengelolaan daerah irigasi. Penurunan debit air irigasi akibat sedimentasi dan penurunan debit air daerah hulu menyebabkan konflik perebutan air irigasi untuk sektor budidaya perikanan air tawar, tanaman pangan padi dan palawija pada lahan sawah dan tanaman perkebunan tembakau, khususnya pada saat air terbatas di musim kemarau. Sejalan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang “Tingkat Sedimentasi Kawasan Hulu Bendung Sesaot Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Dalam Rangka Suplay Air Irigasi Kabupaten Lombok Barat”.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada lokasi Daerah Bendung Sesaot, Kabupaten Lombok Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat, seperti terlihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Bendung Sesaot

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pertama berupa pengumpulan data-data sedimen lahan dan sungai, sedangkan pada tahap kedua dilakukan pengukuran sedimen pada bendung dan saluran primer serta analisis data yang diperoleh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sedimen lahan

Karakteristik sedimen yang diperlukan, meliputi ukuran (*size*), berat jenis kering (*bulk density*), dan rapat massa (*density*). Untuk mencari parameter-parameter tersebut dilakukan beberapa pengujian sebagaimana disebutkan dalam uraian berikut :

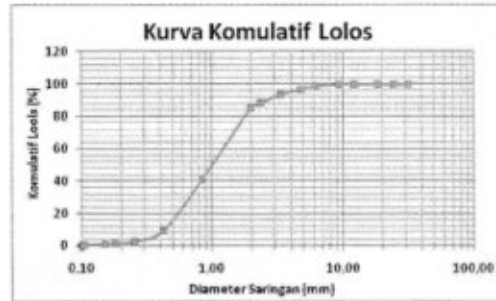
Ukuran (*size*)

Untuk mendapatkan distribusi ukuran butiran, maka material sedimen *bed load* yang didapatkan dioven sampai dalam kondisi kering dan selanjutnya dianalisa no. 1 1/4", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 140 dan 200)

Tabel 1. Distribusi Ukuran Butiran Sungai Petung

| No Saringan | Diameter Lubang Saringan (mm) | Berat Tertahan (gram) | Berat Kumulatif Lolos Saringan (gram) | Kumulatif Lolos Saringan (%) | Tertahan (%) |
|-------------|-------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1 1/4" | 31,5 | 0 | 4211,7 | 100 | 0 |
| 1" | 25 | 0 | 4211,7 | 100 | 0 |
| 3/4" | 19 | 0 | 4211,7 | 100 | 0 |
| 1/2" | 12,5 | 0 | 4211,7 | 100 | 0 |
| 3/8" | 9,5 | 0 | 4211,7 | 100 | 0 |
| 1/4" | 6,3 | 56,9 | 4154,8 | 98,65 | 1,35 |
| 4 | 4,8 | 80,9 | 4073,9 | 96,73 | 1,92 |
| 6 | 3,35 | 140,3 | 3933,6 | 93,40 | 3,23 |
| 8 | 2,4 | 211,7 | 3721,9 | 88,37 | 5,03 |
| 10 | 2 | 145,1 | 3576,8 | 84,93 | 5,45 |
| 20 | 0,85 | 1847,3 | 1729,5 | 41,06 | 43,86 |
| 40 | 0,425 | 1348,3 | 381,2 | 9,05 | 32,01 |
| 60 | 0,25 | 270,4 | 110,8 | 2,63 | 6,42 |
| 80 | 0,18 | 52,2 | 58,6 | 1,39 | 1,24 |
| 100 | 0,15 | 21,5 | 37,1 | 0,88 | 0,51 |
| 140 | 0,106 | 20,5 | 16,6 | 0,39 | 0,49 |
| 200 | 0,075 | 13,4 | 3,2 | 0,08 | 0,32 |
| Fan | - | 3,2 | 0 | 0,00 | 0,08 |
| Total | - | 4211,7 | - | - | 100,00 |

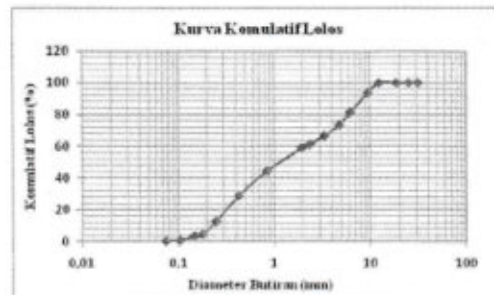
Dari tabel diatas, maka dibuat suatu grafik persentase kumulatif lolos sedimen dasar pada saluran Primer Hulu seperti pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Kurva Komulatif Lolos Saringan Sungai Petung
Dari hasil analisis gradasi yang digambarkan pada Gambar 3.1 dapat dilihat kecenderungan material material dasar yang ada mempunyai butiran yang tak seragam dan pada gambar tersebut dapat dicari D_{50} (diameter yang lolos 50%) adalah sebesar 1,00 mm.

Tabel 2. Distribusi Ukuran Butiran Sungai Aik Nyet

| No. Saringan | Diameter Labang Saringan (mm) | Berat Sampel Terahan (gram) | Berat Sampel Komulatif Lolos Saringan (gram) | Persen Lolos Saringan (%) | Tetahan (%) |
|--------------|-------------------------------|-----------------------------|--|---------------------------|-------------|
| 114" | 31.5 | 0 | 23.81 | 100 | 0.00 |
| 1" | 25 | 0 | 23.81 | 100 | 0.00 |
| 3/4" | 19 | 0 | 23.81 | 100 | 0.00 |
| 1/2" | 12.5 | 0 | 23.81 | 100 | 0.00 |
| 3/8" | 9.5 | 0 | 23.81 | 100 | 0.00 |
| 1/8" | 6.3 | 0 | 23.81 | 100 | 0.00 |
| 4 | 4.8 | 0 | 23.81 | 100 | 0.00 |
| 6 | 3.35 | 0 | 23.81 | 100 | 0.00 |
| 8 | 2.4 | 5.47 | 18.34 | 77.03 | 22.97 |
| 10 | 2 | 2.68 | 15.66 | 65.77 | 34.23 |
| 20 | 0.85 | 8.91 | 6.75 | 28.35 | 71.65 |
| 40 | 0.425 | 3.28 | 3.49 | 14.66 | 85.34 |
| 60 | 0.25 | 1.37 | 2.12 | 8.90 | 91.10 |
| 80 | 0.18 | 0.66 | 1.46 | 6.13 | 93.87 |
| 100 | 0.15 | 0.18 | 1.28 | 5.38 | 94.62 |
| 140 | 0.106 | 0.84 | 0.44 | 1.85 | 98.15 |
| 200 | 0.075 | 0.42 | 0.02 | 0.08 | 99.92 |
| pas | | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| total | | 23.81 | | | |



Gambar 3. Kurva Komulatif Lolos Saringan Sungai Aik Nyet
Dari hasil pengukuran lapangan yang dilakukan pengambilan sampel didapat analisis gradasi dibuat suatu grafik persentase komulatif lolos (D_{50}) sedimen dasar pada Sungai Aik Nyet sebesar 1,3 mm (Sumber : Hasil Perhitungan)

Berat Jenis (*bulk density*)

Untuk mencari besarnya berat jenis angkutan sedimen dasar (*bed load*) diambil sampel secara acak dari penampang melintang sungai. Kemudian masing-masing sampel dilakukan pengujian berat jenis di Laboratorium Geologi Teknik Fakultas Teknik Universitas Mataram.

Berikut adalah contoh data untuk sampel pengambilan pertama di Saluran Sekunder Kiri: Untuk mengetahui nilai berat jenis digunakan persamaan dibawah ini yaitu :

$$G_s = \frac{(W_2 - W_1)}{(W_4 \cdot k - W_1) - (W_3 - W_2)}$$

Sehingga nilai berat jenis, yaitu :

$$G_s 2 = \frac{(38,75 - 28,35)}{(79,34 - 28,35) - (84,66 - 38,75)}$$
$$= 2,047 \text{ gram/cm}^3$$

Dari hasil penelitian berat jenis material dasar didapat seperti pada Tabel 3.

| Lokasi | Berat Jenis (gram/cm ³) |
|----------------------|--|
| Sedimen lahan Alat 1 | 2,047 |
| Sedimen lahan Alat 2 | 2,275 |
| Sedimen lahan Alat 3 | 2,193 |
| Sungai Aik Nyet | 2,531 |

Hasil perhitungan sampel lainnya dengan cara yang sama untuk perhitungan berat jenis pada masing-masing lahan dan sungaidapat dilihat pada tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Hasil perhitungan sampel lainnya dengan cara yang sama untuk perhitungan berat jenis pada masing-masing lahan dan sungai

| Lokasi | Berat Jenis (gram/cm ³) |
|----------------------|--|
| Sungai Petung | 2,73 |
| Sedimen Lahan Alat 1 | 1,76 |
| Sedimen Lahan Alat 2 | 2,05 |
| Sedimen Lahan Alat 3 | 2,12 |

Perhitungan Volume Angkutan Sedimen di Lapangan

Untuk mengetahui perbedaan jumlah angkutan sedimen yang dihitung secara empiris (teoritis) dengan jumlah angkutan yang dihitung di lapangan, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus MPM.

Untuk menganalisis jumlah sedimen yang terangkut per meter lebar saluran, maka perlu diketahui kondisi aliran dan karakteristik sedimen yang ada. Dalam penelitian ini digunakan persamaan M.P.M (Meyer-Peter dan Muller).

Sungai Aik Nyet

Diketahui data :

- Debit aliran(Q) = 1,819 m³/dt
- Kecepatan rerata U = 0,812 m/dt
- Jari-jari hidrolis (R) = 0,218 m
- Keliling basah (P) = 10,263 m
- Kemiringan dasar saluran(I) = 0,0067
- Berat jenis sedimen (γ_s) = 2531 kg/m³
- Berat jenis air(γ_w) = 1000 kg/m³
- $\Delta = (\gamma_s - \gamma_w) / \gamma_w = 1,531$
- Diameter butiran(D90) = 0,0058 m
- Diameter butiran(D65) = 0,0011 m
- Diameter butiran(D55) = 0,00074 m

M.P.M melakukan beberapa kali percobaan data flume dengan coarse-sand dan menghasilkan hubungan empiris antara intensitas angkutan (Φ) dan intensitas pengaliran efektif (Ψ'), sehingga menghasilkan persamaan angkutan sedimen.

Langkah pertama adalah menghitung nilai ripple factor (μ). Namun sebelumnya mencari nilai friction factor angkutan yaitu :

$$C = \frac{\bar{U}}{\sqrt{R \cdot I}} = \frac{0,812}{\sqrt{0,218 \cdot 0,0067}} = 21,200$$

Kemudian didapat friction factor intensifnya, yaitu :

$$C' = 18 \log \frac{12R}{D_{90}} = 18 \log \frac{12 \cdot 0,218}{0,0058} = 47,776$$

Sehingga dapat di hitung ripple factor nya sebagai berikut :

$$\mu = \left(\frac{C}{C'}\right)^{3/2} = \left(\frac{21,200}{47,776}\right)^{3/2} = 0,2956$$

Kemudian menghitung nilai intensitas pengaliran efektif dengan Persamaan (2-19) yaitu :

$$\Psi' = \frac{\mu \cdot R \cdot I}{(\Delta \cdot D_{55})} = \frac{0,2956 \times 0,218 \times 0,0076}{1,531 \times 0,00074} = 0,3823$$

Selanjutnya menghitung intensitas angkutan sedimen (Φ) dihitung dengan Persamaan (2-17) yaitu :

$$\Phi = (4\Psi' - 0,188)^{3/2} = (4 \times 0,3823 - 0,188)^{3/2} = 1,5532$$

Dengan demikian jumlah sedimen yang terangkut paermeter persatuan waktu dapat dihitung dengan Persamaan (2-18) yaitu :

$$S = \left(\Phi \cdot (g \cdot \Delta \cdot D_{55}^3)^{1/2}\right) = (0,1211 \times (9,81 \times 1,089 \times 0,00081^3)^{1/2}) = 1,214 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{dt}/\text{m}$$

Kemudian menghitung jumlah angkutan sedimen dalam sehari yaitu :

$$S1 \text{ hari} = S \cdot 24 \cdot 3600 = 1,214 \times 10^{-4} \cdot 24 \cdot 3600 = 10,490 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Dari perhitungan diatas, jumlah angkutan sedimen yang terjadi di Sungai Aik Nyet sebesar 10,490 m³/hari.

Sungai Petung

Diketahui data :

- a. Debit aliran(Q) = 3,128 m³/dt
- b. Kecepatan rata-rata(U)= 0,7991 m/dt
- c. Jari-jari hidrolis (R) = 0,427 m
- d. Keliling basah (P) = 9,175 m
- e. Kemiringan dasar saluran(I)= 0,006
- f. Berat jenis sedimen(γ_s)= 2730 kg/m³
- g. Berat jenis air(γ_w)= 1000 kg/m³
- h. $\Delta = (\gamma_s - \gamma_w) / \gamma_w = 1,730$
- i. Diameter butiran(D90) = 0,0027 m
- j. Diameter butiran(D65) = 0,0015 m
- k. Diameter butiran(D55) = 0,0011 m

M.P.M melakukan beberapa kali percobaan data flume dengan coarse-sand dan menghasilkan hubungan empiris antara intensitas angkutan (ϕ) dan intensitas pengaliran efektif (Ψ'), sehingga menghasilkan persamaan angkutan sedimen.

Langkah pertama adalah menghitung nilai *ripple factor* (μ). Namun sebelumnya mencari nilai *friction factor* angkutan dengan persamaan yaitu :

$$C = \frac{U}{\sqrt{R \cdot I}}$$

$$= \frac{0,7991}{\sqrt{0,427 \cdot 0,006}}$$

$$= 15,787$$

Kemudian dengan persamaan, didapat *friction factor* intensifnya, yaitu :

$$C' = 18 \log \frac{12R}{D90}$$

$$C' = 18 \log \frac{12 \cdot 0,427}{0,0027}$$

$$= 59,008$$

Sehingga dapat di hitung *ripple factor* nya sebagai berikut :

$$\mu = \left(\frac{C}{C'}\right)^{3/2}$$

$$\mu = \left(\frac{15,787}{59,008}\right)^{3/2}$$

$$= 0,1383$$

Kemudian menghitung nilai intensitas pengaliran efektif dengan Persamaan (2-19) yaitu :

$$\Psi' = \frac{\mu \cdot R \cdot I}{(\Delta \cdot D_{55})}$$

$$= \frac{0,1383 \times 0,427 \times 0,006}{1,73 \times 0,0011}$$

$$= 0,1862$$

Selanjutnya menghitung intensitas angkutan sedimen (ϕ) dihitung dengan Persamaan (2-17) yaitu :

$$\begin{aligned}\phi &= (4\Psi' - 0,188)^{3/2} \\ &= (4 \times 0,1862 - 0,188)^{3/2} \\ &= 0,4154\end{aligned}$$

Dengan demikian jumlah sedimen yang terangkut per meter persatuan waktu dapat dihitung dengan Persamaan (2-18) yaitu :

$$\begin{aligned}S &= (\Phi(g \cdot \Delta \cdot D_{55}^3)^{1/2}) \\ &= (0,4154 \times (9,81 \times 1,73 \times 0,0011^3)^{1/2}) \\ &= 6,243 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{dt}/\text{m}\end{aligned}$$

Kemudian menghitung jumlah angkutan sedimen dalam sehari yaitu :

$$\begin{aligned}S1 \text{ hari} &= S \cdot 24 \cdot 3600 \\ &= 6,243 \times 10^{-5} \cdot 24 \cdot 3600 \\ &= 5,394 \text{ m}^3/\text{hari}.\end{aligned}$$

Besarnya angkutan sedimen yang terjadi pada Sungai Petung sebesar 5,394 m³/hari

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan analisis mengenai karakteristik sedimen dan perhitungan angkutan sedimen di lapangan pada masing-masing sungai dan lahan dapat kesimpulan yaitu :

1. Dari hasil tabel diatas dan gambar distribusi ukuran butiran dapat disimpulkan bahwa prosentase material tertahan terbesar terjadi pada material lolos saringan No.20 sebesar 43,86 % untuk Sungai Petung dan 37,42 % untuk Sungai Aik Nyet. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi material dari pada Sungai Petung dan Sungai Aik Nyet bergradasi pasir berkarsa dengan diameter butiran sebesar 0.85 mm
2. Dari hasil analisis gradasi butiran pada lahan sebelah Kiri Bendung Sesaot dapat disimpulkan bahwa pada alat penangkap sedimen I didominasi oleh material pasir berkarsa dengan diameter butiran 0.85 mm, sedangkan pada alat pengkap sedimen II didominasi oleh material pasir sedang dengan diameter butiran 0.425 mm.
3. Besarnya angkutan sedimen yang terjadi pada Sungai Petung sebesar 5,394 m³/hari dan pada Sungai Aik Nyet sebesar 10,490 m³/hari.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, C. 2010, **Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai**, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Akai, T.J., 1994, **Applied Numerical Methods for Engineers**, John Wiley & Sons, New York.
- Anonim, 1991a, **Overview Dam Design and Construction, Volume II, Small-scale Irrigation Management Project**, Ministry of Public Works, in cooperation with USAID, Harza Engineering Company and Bandung Institute of Technology, Jakarta.
- Anonim, 1991b, **Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomer 35 Tahun 1991 Tentang Sungai**, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1991 Nomer 44.
- Anonim, 1994, **Metode Pengambilan Contoh Muatan Sedimen Melayang di Sungai dengan Cara Integrasi Kedalaman Berdasarkan Pembagian Debit**, SNI 03-

- 3414-1994, Dewan Standardisasi Nasional, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Anonim, 2004, **Undang-undang Nomer 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air, Tambahan Lembaran Negara RI Nomer 4377.**
- Anonim, 2012, **Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2012, Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai,** Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012.
- Putra, G. I.B, 2001, **Karakteristik Angkutan Sedimen pada SWS Dodokan dalam Rangka Pengaturan Galian C**” Laporan DUE-like Tahun 2001, Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- Putra, G. I.B, 2003, **Karakteristik Sedimen *Bed Load* Gunung Berapi Rinjani (Debris Flow) dan Sedimen Lahan pada DAS Tanggik**” Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- Putra, G. I.B, 2008, **“Model Eksperimental Tentang *Armouring* pada Dasar Sungai” (The *Experimental Model of Armouring in River Bed*),** Fakultas Teknik Unram / Jurnal Rekayasa Vol. 9 No. 2; ISSN : 1411-5565; Desember 2008.
- Putra, G. I.B, 2009, **“Model Eksperimental Angkutan Sedimen *Bed Load* Akibat Penempatan Beronjong pada Saluran Berbelok” (Experimental Model of *Bed Load Transport Due to Gabion Placement at Curving Stream*).** Fakultas Teknik Unram / Jurnal Rekayasa Vol. 10 No. 2 ISSN : 1411-5565; Desember 2009.
- Putra, G. I.B, 2010, **Karakteristik Angkutan Sedimen *Bed Load* pada Sungai Dodokan” (Characteristic Sediment Transport *Bed Load* in Dodokan River).** Fakultas Teknik Unram / Jurnal Spektrum Sipil Vol. 1 No. 1 ISSN : 1858-4896; April 2010.
- Putra, I.B.G., Saadi, Y., dan Suroso, A., 2014., **Analisis Butiran Sedimen pada Sungai Jangkok dan Tembiras Hilir,** *Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil (Konteks) 8 : Peran Rekayasa Sipil dalam Pembangunan Infrastruktur Perkotaan Berkelanjutan untuk Mendukung Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia, Volume 2 : Transfortasi-Geoteknik- Material dan Sumber Daya Air, Bandung.*
- Saadi, Y., Suroso, A dan Putra, G.I.B., 2013, **Pemetaan Orde Status Sungai Dalam Suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) Berdasarkan Laju Angkutan Sedimen.** Prosiding Volume II Keairan, Managemen Konstruksi, Lingkungan, Transportasi, Oktober 2013 Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Saadi, Y., Suroso, A., dan Putra, I.B.G., 2012a, **Pemetaan Orde Status Sungai Dalam Suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) Berdasarkan Laju Angkutan Sedimen, Usulan Hibah Penelitian Strategis Nasional,** Lembaga Penelitian Universitas Mataram, Mataram.
- Saadi, Y., Suroso, A., dan Putra, I.B.G., 2012b, **Pemetaan Laju Angkutan Sedimen Suspensi Sungai Jangkok Bagian Hulu,** *Seminar Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia (HATHI) Cabang NTB,* Mataram.
- Saadi, Y., Suroso, A., dan Putra, I.B.G., 2012c, **Pemetaan Orde Status Sungai Dalam Suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) Berdasarkan Laju Angkutan Sedimen, Laporan Akhir Hibah Penelitian Strategis Nasional,** Lembaga Penelitian Universitas Mataram, Mataram.
- Saadi, Y., Suroso, A., dan Putra, I.B.G., 2013a, **Pemetaan Orde Status Sungai Dalam Suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) Berdasarkan Laju Angkutan Sedimen, Usulan Hibah Penelitian Strategis Nasional,** Lembaga Penelitian Universitas Mataram, Mataram.

Halaman ini sengaja dikosongkan.

Sedimentasi pada Sungai dan Lahan

ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

22%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

10%

★ dspace.uui.ac.id

Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches < 25 words

Exclude bibliography On