

# Analisis Butiran Sedimen Pada Sungai Jangkok

*by Yusron Saadi*

---

**Submission date:** 09-Mar-2023 05:43AM (UTC-0600)

**Submission ID:** 2032921373

**File name:** Analisis\_Butiran\_Sedimen\_Pada\_Sungai\_Jangkok.pdf (410.18K)

**Word count:** 3403

**Character count:** 17975

## **ANALISIS BUTIRAN SEDIMEN PADA SUNGAI JANGKOK DAN TEMBIRAS HILIR**

**I.B Giri Putra<sup>1</sup>, Yusron Saadi<sup>2</sup> dan Agus Suroso<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62 Mataram  
Email: giri.putra@yahoo.co.id

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62 Mataram  
Email:yoessaadi@yahoo.co.uk

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Sipil, Universitas Mataram, Jl. Majapahit 62 Mataram  
Email: anf13gah@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Terjadinya angkutan sedimen secara alamiah pada suatu sungai tidak terlepas akibat adanya air yang mengalir didalamnya dan mengakibatkan tergerusnya tanah dasar secara terus menerus sepanjang masa eksistensinya. Salah satu sungai besar yang ada di Kota Mataram adalah Sungai Jangkok yang memiliki beberapa anak sungai yang salah satunya adalah Sungai Tembiras. Pada Sungai Jangkok terdapat beberapa unit bendung, antara lain adalah Bendung Jangkok. Untuk menjaga agar fungsi bendung tetap terjaga untuk suplai air irigasi dengan baik maka diperlukan informasi tentang hal-hal yang berpengaruh diantaranya adalah debit sungai dan sedimentasi yang terdapat di Sungai Jangkok. Dengan kondisi tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai hal-hal yang berpengaruh terhadap keberlangsungan fungsi layanan bendung. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini berupa pengukuran langsung di lapangan dan pengujian sampel sedimen di laboratorium. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik aliran sungai dan karakteristik sedimen serta untuk mengetahui hubungan antara debit dengan sedimen yang terjadi pada kedua sungai yang ditinjau. Dari hasil analisis butiran sedimen yang dilakukan pada Sungai Jangkok dan Sungai Tembiras Hilir diketahui bahwa sedimen yang terjadi sebagian besar merupakan sedimen berupa kerikil dan pasir. Bila ditinjau persentase sedimen yang terjadi pada kedua sungai ini, maka dapat disimpulkan bahwa semakin besar debit aliran yang terjadi, maka persentase pasir yang tertahan akan mengalami penurunan, dan sebaliknya untuk analisis gradasi yang terjadi pada kerikil apabila debit pada sungai mengalami peningkatan, persentase kerikil yang tertahan semakin meningkat.

Kata kunci : gradasi, sungai, debit dan sedimentasi

### **1. PENDAHULUAN**

Secara geografis posisi daerah aliran Sungai Jangkok terletak antara 116° 04'00" BT s/d 116° 23' 00" BT dan 8° 24' 00" LS s/d 8° 35' 00" LS, yang berarti dekat dengan khatulistiwa menyebabkan tidak adanya perbedaan iklim yang mencolok sepanjang tahunnya (Anonim, 2013). Sungai Jangkok merupakan salah satu sungai besar yang terdapat di Pulau Lombok sedangkan Sungai Tembiras merupakan anak dari Sungai Jangkok. Sungai Jangkok mengalir dari lereng Gunung Rinjani bagian barat melewati daerah Narmada Lombok Barat sampai dengan hilir di Pantai Ampenan. Secara administratif daerah aliran Sungai Jangkok terletak di Kabupaten Lombok Barat (bagian hulu) dan Kota Mataram (bagian hilir).

Sumber material sedimen Sungai Jangkok berasal dari erosi lahan didaerah tangkapannya. Erosi lahan ini umumnya akan mengalir menuju alur-alur sungai dan saluran irigasi yang akan berusaha mengangkut sedimen kearah hilir dan menimbulkan pendangkalan yang dapat mengurangi kapasitas tampang melintang sungai. Pengurangan luas tampang melintang sungai dapat mengakibatkan banjir yang dapat merugikan masyarakat dan merusak infrastruktur yang ada. Oleh karena itu, maka perlu diadakan penelitian mengenai analisis butiran sedimen pada Sungai Jangkok dan Sungai Tembiras Hilir. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik sedimen serta hubungan debit dengan sedimen tertahan pada Sungai Jangkok dan Sungai Tembiras Hilir.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Sedimen adalah hasil proses erosi, baik berupa erosi permukaan, erosi parit atau jenis tanah lainnya. Sedimen umumnya mengendap di bagian bawah kaki bukit, di daerah genangan banjir, disaluran air sungai dan waduk. Tergantung dari ukuran partikelnya, sedimen ditemukan terlarut dalam sungai atau disebut muatan sedimen dan merayap didasar sungai atau dikenal sebagai sedimen merayap (*bed load*) (Asdak, 2007).

Kestabilan dasar sungai sangat dipengaruhi oleh sifat aliran material dasar sungai tersebut. Angkutan material sedimen yang besar biasanya terjadi pada tahapan awal pengaliran karena material dasar sungai belum stabil dengan baik. Dari hasil penelitian dan analisa mengenai karakteristik angkutan sedimen *bed load* dengan berbagai kemiringan dasar, menunjukkan bahwa semakin besar kemiringan maka akan memperbesar kecepatan geser butiran sehingga volume angkutan sedimen yang terjadi disetiap penampang perhariannya akan semakin besar pula. Pada kondisi tertentu dengan debit tertentu, kestabilan dasar sungai dapat terjadi, hal ini sering diikuti dengan peristiwa terbentuknya material *armouring* (Giri Putra, 2008).

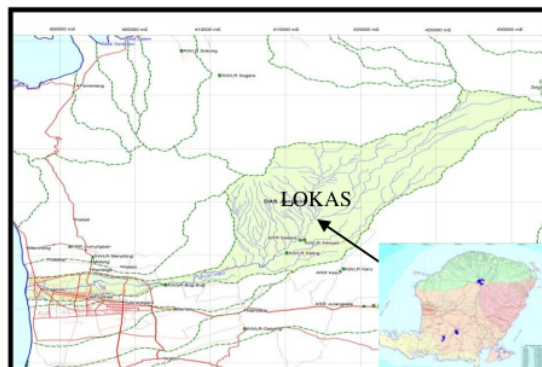
Secara umum adanya peningkatan debit dapat berakibat pada peningkatan jumlah sedimen yang terangkut. Namun peningkatan debit tidak serta-merta dapat menentukan perubahan dalam komposisi material dasar sungai menjadi lebih kasar atau sebaliknya. Selama musim kemarau dimana debit aliran relatif kecil tapi konstan dalam periode waktu yang lama, dapat membentuk dasar sungai menjadi cukup stabil. Pada saat terjadi peningkatan debit dimusim hujan, kestabilan dasar sungai akan terganggu akibat adanya peningkatan kekuatan aliran. Pada tahap ini angkutan sedimen diharapkan meningkat drastis tapi tidak akan berlangsung seterusnya karena material dasar yang terdiri dari berbagai ukuran akan melakukan penyesuaian sehingga membentuk permukaan yang lebih stabil. Terjadinya angkutan sedimen lanjutan terutama material berbutir kasar lebih disebabkan oleh peningkatan *level of exposure* akibat berkurangnya material berbutir halus disekelilingnya yang menyebabkan material dasar berbutir kasar menjadi kurang stabil (Saadi, 2008).

Pengamatan terhadap distribusi ukuran sedimen pada ruas terseleksi Sungai Jangkok sudah dilakukan sejak beberapa tahun terakhir oleh Saadi et al (2012) dan Saadi et al (2013b). Dari penelitian yang dilakukan terdapat beberapa temuan yang menarik, antara lain pembuktian bahwa terdapat perbedaan dalam hal komposisi sedimen dasar sungai-sungai yang berdekatan termasuk indikasi adanya penghalusan ukuran butir dibagian hilir (*downstream fining*). Fenomena ini sangat menarik karena jarak antara lokasi pengukuran bagian hulu dan hilir relatif tidak terlalu jauh (Saadi et al, 2013a).

## 3. METODOLOGI

### Pemilihan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan langsung di bagian Hulu Daerah Aliran Sungai Jangkok, di Hutan Sesaot, Kecamatan Narmada, Kabupaten Lombok Barat, serta analisis perhitungan di Laboratorium Hidrolika dan Pantai dan Laboratorium Geologi Teknik Fakultas Teknik Universitas Mataram. Lokasi penelitian dilakukan di Sungai Jangkok dan Tembiras Hilir, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi tempat pelaksanaan penelitian (Saadi et al, 2012)

### Model Fisik Alat dan Metode Pengambilan Sedimen

Pengambilan sedimen dasar (*bed load*) dilakukan dengan menggunakan *Ekman Grab* yang digunakan untuk mengambil sampel sedimen pada sungai dangkal. Pengambilan sampel sedimen dengan alat ini dapat dilakukan oleh satu orang dengan cara menurunkannya secara perlahan agar posisi *Ekman Grab* tetap berdiri sewaktu sampai pada permukaan dasar sungai. Pada saat penurunan alat, arah dan kecepatan arus harus diperhitungkan supaya alat tetap konstan pada posisi titik *sampling*. Alat ini menggunakan dua rahang/jepitan untuk menyekop sedimen. *Ekman Grab* diturunkan dengan posisi rahang/jepitan terbuka sampai mencapai dasar sungai dan sewaktu diangkat keatas rahang ini tertutup dan sampel sedimen akan terambil. Alat pengambil sampel sedimen *Ekman Grab* yang digunakan atau sering disebut serber dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alat Ekman Grab

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada sungai Tembiras Hilir dilakukan pengambilan sampel pada musim kemarau dan musim hujan. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan data yang dapat mewakili kedua musim. Bila pengukuran dilakukan pada satu musim saja maka dikhawatirkan akan didapatkan data yang tidak valid atau data yang *underestimate* maupun *overestimate* karena adanya fluktuasi debit aliran antara musim kemarau dan musim hujan. Hasil pengambilan sampel musim kemarau adalah seperti disajikan pada Tabel 1. Dari tabel ini didapatkan bahwa ukuran butiran sedimen terbesar yang tertahan adalah 0.85 mm sebesar 35.380 % yang termasuk pasir berkarsa sedangkan pada pengambilan sampel musim hujan (lihat Tabel 2) diperoleh ukuran butiran sedimen terbesar yang tertahan adalah 0.425 mm sebesar 26.290 % dan termasuk kerikil sangat halus.

Setelah didapatkan tabel distribusi ukuran butiran sungai baik untuk pengambilan sampel musim kemarau maupun untuk pengambilan sampel musim hujan (Tabel 1 sampai dan Tabel 2), selanjutnya dibuat kurva kumulatif lolos saringan untuk masing-masing sungai yang dapat dilihat pada Gambar 3. Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa kurva kumulatif persentase lolos saringan material sedimen Sungai Tembiras Hilir untuk musim kemarau adalah berkisar antara diameter butiran 0.075 – 0.425 mm. Ukuran butiran ini lebih kecil bila dibandingkan dengan material sedimen dasar yang terjadi pada musim hujan. Bila ditinjau ukuran butiran dengan diameter 0.850 – 12.5 mm didapatkan kondisi berbeda dimana sampel musim kemarau memiliki persentase lolos lebih besar dari sampel musim hujan. Hal yang sama terjadi pada kelompok butiran diameter 19 – 31.5mm. Fenomena yang menarik adalah bahwa pada musim hujan dan musim kemarau, diameter butiran sedimen yang tertahan didominasi oleh ukuran butiran yang sama walaupun dengan persentase berbeda. Untuk butiran diameter 0.425 mm yang merupakan pasir sedang, persentase tertahan musim kemarau lebih besar bila dibandingkan dengan persentase tertahan musim hujan, yaitu 30.742 % berbanding 26.290 %, sedangkan untuk butiran diameter 0.850 mm yang merupakan pasir berkarsa memiliki persentase tertahan sebesar 35.380 % pada musim kemarau dan 24.075 % pada musim hujan. Kondisi berbeda diperoleh untuk butiran sedimen diameter 2.36 mm yang merupakan kerikil sangat halus. Pada musim kemarau persentase material ukuran ini sedikit lebih kecil bila dibandingkan dengan persentase tertahan pada musim hujan, yaitu 8.526 % berbanding 9.199%.

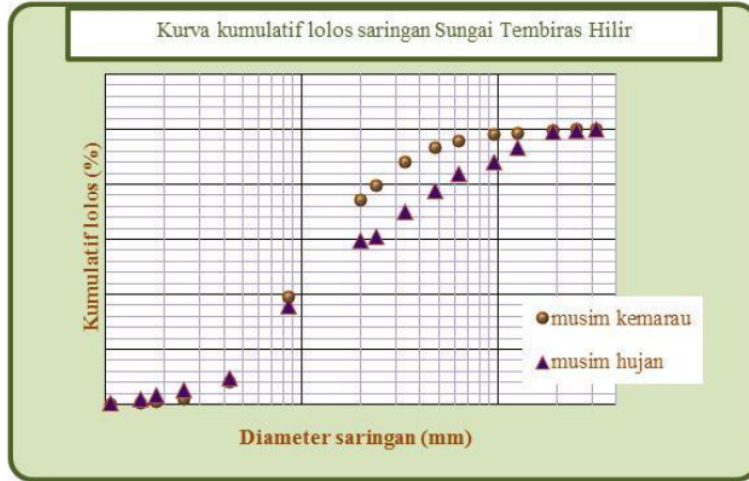
Tabel 1. Distribusi ukuran butiran Sungai Tembiras Hilir musim kemarau

No Saringan	Diameter Butiran	Berat Tertahan	Kum. Lolos	Persen Lolos Saringan	Persen Tertahan
	(mm)	(Gram)	(Gram)	(%)	(%)
1	2	3	4	5	6
1 1/4 "	31.5	0.000	478.18	100.000	0.000
1 "	25	0.000	478.18	100.000	0.000
3/4 "	19	2.080	476.1	99.565	0.435
1/2 "	12.5	4.590	471.51	98.605	0.960
3/8 "	9.5	3.170	468.34	97.942	0.663
1/4 "	6.3	10.820	457.52	95.679	2.263
4	4.8	10.820	446.7	93.417	2.263
6	3.35	25.450	421.25	88.094	5.322
8	2.36	40.770	380.48	79.568	8.526
10	2	24.740	355.74	74.395	5.174
20	0.85	169.180	186.56	39.015	35.380
40	0.425	147.000	39.56	8.273	30.742
60	0.25	29.700	9.86	2.062	6.211
80	0.18	6.310	3.55	0.742	1.320
100	0.15	1.660	1.89	0.395	0.347
140	0.106	1.570	0.32	0.067	0.328
200	0.075	0.320	0	0.000	0.067
<b>Total</b>		<b>478.18</b>			<b>100</b>

Tabel 2 Distribusi ukuran butiran Sungai Tembiras Hilir musim hujan

No Saringan	Diameter Butiran	Berat Tertahan	Kum. Lolos	Persen Lolos Saringan	Persen Tertahan
	(mm)	(Gram)	(Gram)	(%)	(%)
1	2	3	4	5	6
1 1/4 "	31.5	0.940	657.1	99.857	0.143
1 "	25	1.360	655.74	99.650	0.207
3/4 "	19	5.220	650.52	98.857	0.793
1/2 "	12.5	35.310	615.21	93.491	5.366
3/8 "	9.5	36.810	578.4	87.897	5.594
1/4 "	6.3	28.500	549.9	83.566	4.331
4	4.8	40.360	509.54	77.433	6.133
6	3.35	48.570	460.97	70.052	7.381
8	2.36	60.530	400.44	60.853	9.199
10	2	7.870	392.57	59.657	1.196
20	0.85	158.420	234.15	35.583	24.075
40	0.425	173.000	61.15	9.293	26.290
60	0.25	25.820	35.33	5.369	3.924
80	0.18	13.050	22.28	3.386	1.983
100	0.15	10.350	11.93	1.813	1.573
140	0.106	8.740	3.19	0.485	1.328
200	0.075	3.190	0	0.000	0.485
<b>Total</b>		<b>658.04</b>			<b>100</b>

Perbandingan persentase berbagai jenis material diatas menunjukkan bahwa pada musim kemarau dimana debit sungai lebih kecil bila dibandingkan dengan debit musim hujan, material dasar Sungai Tembiras cenderung lebih halus. Hal ini dibuktikan oleh persentase pasir sedang dan pasir berkarsa pada musim



Gambar 3. Kurva kumulatif lolos saringan Sungai Tembiras Hilir

emarau yang jumlahnya lebih besar daripada musim hujan dan berkurangnya persentase kerikil sangat halus pada musim yang sama. Pada musim hujan material dasar Sungai Tembiras cenderung mengalami peningkatan kekasaran yang ditunjukkan oleh menurunnya persentase pasir sedang dan pasir berkwarsa dan adanya peningkatan persentase kerikil sangat halus dan butiran dengan ukuran lebih kasar lainnya.

Analisis terhadap material Sungai Jangkok menunjukkan bahwa terdapat fenomena yang hampir sama dengan yang dialami oleh Sungai Tembiras, yaitu tiga ukuran butiran dengan persentase tertahan terbesar

Tabel 3. Distribusi ukuran butiran Sungai Jangkok musim kemarau

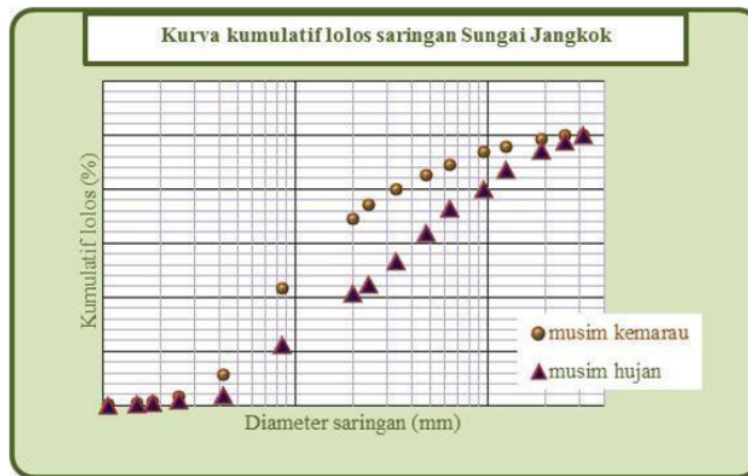
No Saringan	Diameter Butiran (mm)	Berat Tertahan (Gram)	Kum. Lolos (Gram)	Persen Lolos Saringan (%)	Persen Tertahan (%)
1	2	3	4	5	6
1 1/4 "	31.5	0.000	455.99	100.000	0.000
1 "	25	0.000	455.99	100.000	0.000
3/4 "	19	6.770	449.22	98.515	1.485
1/2 "	12.5	13.830	435.39	95.482	3.033
3/8 "	9.5	9.230	426.16	93.458	2.024
1/4 "	6.3	20.610	405.55	88.938	4.520
4	4.8	17.740	387.81	85.048	3.890
6	3.35	23.120	364.69	79.978	5.070
8	2.36	26.170	338.52	74.238	5.739
10	2	23.390	315.13	69.109	5.129
20	0.85	118.040	197.09	43.222	25.887
40	0.425	145.890	51.2	11.228	31.994
60	0.25	35.970	15.23	3.340	7.888
80	0.18	8.560	6.67	1.463	1.877
100	0.15	2.460	4.21	0.923	0.539
140	0.106	3.260	0.95	0.208	0.715
200	0.075	0.950	0	0.000	0.208
<b>Total</b>		<b>455.99</b>			<b>100</b>



**Tabel 4.** Distribusi ukuran butiran Sungai Jangkok musim hujan

No Saringan	Diameter Butiran (mm)	Berat Tertahan (Gram)	Kum. Lolos (Gram)	Persen Lolos Saringan (%)	Persen Tertahan (%)
1	2	3	4	5	6
1 1/4 "	31.5	0.000	797.09	100.000	0.000
1 "	25	20.340	776.75	97.448	2.552
3/4 "	19	26.660	750.09	94.104	3.345
1/2 "	12.5	54.930	695.16	87.212	6.891
3/8 "	9.5	59.280	635.88	79.775	7.437
1/4 "	6.3	55.680	580.2	72.790	6.985
4	4.8	73.810	506.39	63.530	9.260
6	3.35	82.320	424.07	53.202	10.328
8	2.36	68.800	355.27	44.571	8.631
10	2	26.300	328.97	41.271	3.300
20	0.85	151.350	177.62	22.284	18.988
40	0.425	147.970	29.65	3.720	18.564
60	0.25	13.540	16.11	2.021	1.699
80	0.18	9.670	6.44	0.808	1.213
100	0.15	3.300	3.14	0.394	0.414
140	0.106	2.030	1.11	0.139	0.255
200	0.075	1.110	0	0.000	0.139
<b>Total</b>		<b>797.09</b>			<b>100</b>

untuk kedua musim dialami oleh butiran diameter 0.425 mm, 0.85 mm dan 2.360 mm. Bedanya adalah bahwa pada material dasar musim kemarau ukuran butiran 0.250 mm memiliki persentase lebih besar dari diameter 2.360 mm, yaitu 7.888 % berbanding 5.739 %, sedangkan pada musim hujan persentase tertahan butiran diameter 2.360 mm dilampaui oleh butiran diameter 3.350 mm, yaitu 8.631 % berbanding 10.328 %. Secara lebih detail hasil pengukuran sedimen dasar Sungai Jangkok pada musim kemarau menunjukkan bahwa persentase ukuran butiran sedimen yang tertahan didominasi oleh butiran 0.425 mm (pasir sedang), yaitu sebesar 31.994 % (lihat Tabel 3). Pada pengambilan material musim hujan dapat dilihat pada Tabel 4 bahwa ukuran butiran sedimen yang tertahan didominasi oleh butiran 0.850 mm (pasir berkarsa), yaitu sebesar 18.988 %.



Gambar 4. Kurva kumulatif lolos saringan Sungai Jangkok

Gambar 4 menunjukkan bahwa dari hasil analisis saringan persentase lolos saringan untuk butiran dikelompokkan diameter 0.075 - 0.180 mm relatif berimbang antara musim kemarau dan musim hujan sedangkan untuk kelompok butiran diameter 0.425 - 19 mm persentase lolos saringan pada musim kemarau lebih besar bila dibandingkan musim hujan. Sungai Jangkok memiliki klasifikasi ukuran butiran yang sedikit berbeda antara musim kemarau dengan musim hujan. Pada musim kemarau terlihat dominasi pasir sedang dan pasir berkarsa (0.250 mm hingga 0.850 mm) sebesar 65.769 % dari material dasar sedangkan pada musim hujan persentasenya berkurang menjadi 39.251 %. Pada musim hujan komposisi material dasar berupa kerikil sangat halus bertambah cukup besar dari 10.809 % pada musim kemarau menjadi 18.959 %. Hal ini berarti bahwa pada musim hujan terjadi peningkatan kekasaran dasar sungai Jangkok (lihat Tabel 3, Tabel 4 dan Gambar 4). Walaupun dengan tingkat yang berbeda bila dibandingkan dengan Sungai Tembiras, terlihat bahwa komposisi material dasar Sungai Jangkok dengan persentase pasir sedang dan pasir berkarsa yang lebih besar pada musim kemarau dan penurunan persentase material yang sama sekaligus peningkatan material berupa kerikil sangat halus dan material kasar lebih kasar lainnya pada musim hujan menunjukkan bahwa terdapat adanya pengaruh peningkatan debit terhadap perubahan kekasaran dasar sungai.

## **5. PENUTUP**

### **Kesimpulan**

Dari hasil analisis gradasi butiran sedimen yang dilakukan pada Sungai Jangkok dan Sungai Tembiras Hilir dapat disimpulkan bahwa komposisi material dasar didominasi oleh material berbutir halus, yaitu diameter 0.425 mm (pasir sedang) dan 0.850 mm (pasir berkarsa). Walaupun terjadi penurunan persentase tertahan pada musim hujan untuk kedua kelompok butiran ini namun jumlahnya masih relatif jauh lebih besar bila dibandingkan dengan material dikelompokkan ukuran butiran lainnya. Penurunan persentase tertahan material berbutir halus sekaligus peningkatan persentase tertahan butiran yang lebih kasar pada musim hujan yang terjadi pada kedua sungai tersebut, menunjukkan adanya pengaruh debit aliran terhadap perubahan kekasaran dasar sungai. Semakin besar debit aliran yang terjadi, maka persentase pasir yang tertahan akan mengalami penurunan, yaitu masing-masing sebesar 29.665 % untuk Sungai Jangkok dan 18.715 % untuk Sungai Tembiras Hilir. Disaat yang sama persentase kerikil pada material dasar kedua sungai mengalami peningkatan.

### **Rekomendasi**

Pengamatan untuk periode yang lebih panjang sehingga diperoleh hasil pengukuran untuk beberapa musim kemarau dan musim hujan sangat diperlukan. Hal ini akan meningkatkan kualitas data yang dianalisis sehingga pola perubahan komposisi material dasar Sungai Jangkok dan Sungai Tembiras Hilir untuk setiap perubahan musim dapat ditentukan secara lebih akurat. Disamping itu adanya kemungkinan perbedaan debit untuk musim yang sama tapi pada tahun yang berbeda akan dapat memperkaya penelitian tentang sejauh mana pengaruh debit terhadap perubahan komposisi material dasar sungai.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (DP2M) Ditjen Dikti yang telah membiayai penelitian ini melalui Hibah Penelitian Strategis Nasional Tahun Anggaran 2013. Ucapan terima kasih disampaikan pula kepada Laboratorium Hidrolika dan Pantai Fakultas Teknik Universitas Mataram serta Balai Informasi Sumber Daya Air (BISDA) Provinsi NTB yang telah menyediakan peralatan dan kepada teknisi (Sukarsah dan Deli Seputro) serta mahasiswa (Mukaddar Awe Arsit) atas bantuannya selama pengukuran dilapangan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, (2013), *Restorasi Sungai Jangkok*, <http://www.bwsnt1.com>, 06/01/2014, 21:32.
- Asdak, C., (2002), *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Giri Putra, I.B. (2008), "Model Eksperimental tentang Armouring pada Dasar Sungai", *Jurnal Rekayasa Fakultas Teknik Unram*, Vol. 9 No. 2.
- Saadi, Y. (2008). "Fractional critical shear stress at incipient motion in a bimodal sediment". *Civil Engineering Dimension, Journal of Civil Engineering Science and Application*, Vol. 10, No. 2, 89-98.



- Saadi, Y., Suroso, A. dan Putra, I.G.B. (2012). *Pemetaan Orde Status Sungai Dalam Suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) Berdasarkan Laju Angkutan Sedimen*, Laporan Akhir Hibah Penelitian Strategis Nasional Tahun Anggaran 2012, Universitas Mataram.
- Saadi, Y., Suroso, A dan Putra, G.I.B. (2013a), "Variasi Ukuran Butiran Material Dasar pada Sungai Berbeda Orde", *Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil (Konteks) 7*, Surakarta, A-65 – A-72.
- Saadi, Y., Suroso, A. dan Putra, I.G.B. (2013b). *Pemetaan Orde Status Sungai Dalam Suatu Daerah Aliran Sungai (DAS) Berdasarkan Laju Angkutan Sedimen*, Laporan Akhir Hibah Penelitian Strategis Nasional Tahun Anggaran 2013, Universitas Mataram.

# Analisis Butiran Sedimen Pada Sungai Jangkok

---

## ORIGINALITY REPORT

---

14%

SIMILARITY INDEX

15%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

---

## MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

---

6%

★ pt.scribd.com

Internet Source

---

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 25 words

Exclude bibliography  On