

# PROSIDING

*“ Peran Inovasi Rekayasa Sipil Menuju Infrastruktur Berkelanjutan yang Tanggap terhadap Bencana ”*

7 - 8 Oktober 2015

Makassar, Sulawesi Selatan

Diselenggarakan oleh :



Komisariat Daerah VI  
Badan Musyawarah  
Pendidikan Tinggi Teknik Sipil  
Seluruh Indonesia

Editor:  
Lawalenna Samang  
Tri Harianto  
M Asad/A

Kerjasama dengan :



UAJY



UPH



UNUD



UNS



TRISAKTI



UNTAR



ITENAS

Dicetak Oleh :



Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LP2M)  
Universitas Hasanuddin

## KAJIAN KEGIATAN PENAMBANGAN PASIR DAN DAMPAKNYA TERHADAP DASAR SUNGAI DI KALI PROGO HILIR PASCA LETUSAN MERAPI TAHUN 2010

Jazaul Ikhsan<sup>1</sup>, Rifky Budi Pratama<sup>2</sup> dan Puji Harsanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta  
Email: jazaul.ikhsan@umy.ac.id

### ABSTRAK

Kali Progo merupakan sungai alami yang memiliki beberapa anak sungai yang berhulu di Gunung Merapi. Kondisi tersebut mengakibatkan Kali Progo menerima aliran material hasil letusan tahun 2010, yang terbawa oleh lahar dingin. Suplai material tersebut berpotensi merubah morfologi aliran Kali Progo secara signifikan, baik lebar dan elevasi dasar sungai. Di sisi lain, material tersebut merupakan sumber daya yang mempunyai potensi ekonomi bagi masyarakat sekitar sungai. Masyarakat di sekitar Kali Progo memanfaatkan material tersebut dengan cara menambang. Kegiatan penambangan ini akan mempengaruhi kondisi fisik Kali Progo yang pada akhirnya akan berdampak terhadap bangunan/infrastruktur yang ada di sungai tersebut. Oleh sebab itu perlu diadakan penelitian mengenai kegiatan penambangan pasir dan dampaknya terhadap dasar sungai di Kali Progo, khususnya pada segmen bagian hilir. Penelitian ini memetakan titik-titik penambangan pasir di sepanjang Kali Progo, volume dan potensi degradasi dasar sungai yang ditimbulkannya. Dalam penelitian ini Kali Progo dibagi dalam beberapa pias tinjauan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hampir di sepanjang Kali Progo terdapat kegiatan penambangan pasir oleh masyarakat, baik di sisi kanan ataupun kiri sungai. Masyarakat menggunakan cara manual dan cara memompa dalam kegiatan penambangan pasir. Hasil penambangan pasir dipasarkan ke kota-kota di sekitar Yogyakarta. Nilai ekonomi hasil penambangan pasir cukup membantu perekonomian masyarakat. Namun di sisi lain, kegiatan penambangan pasir menyebabkan degradasi dasar sungai, meskipun masih dalam tahap yang belum membahayakan.

Kata kunci: Letusan Merapi, penambangan pasir, degradasi, Kali Progo

### 1. PENDAHULUAN

Sungai Progo merupakan sungai yang mengalir di Provinsi Jawa Tengah dan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta di Indonesia. Sungai Progo memiliki anak-anak sungai yang berhulu di beberapa gunung, salah satunya adalah Gunung Merapi yang masih memiliki status gunung api aktif. Anak-anak sungai yang berhulu di Merapi kondisi tersebut mengakibatkan Sungai Progo menerima dampak dari material yang terbawa oleh lahar dingin. Tidak hanya aliran sepanjang sungai saja yang menerima dampak banjir lahar dingin, namun bangunan di sepanjang aliran sungai juga menerimanya (Ikhsan, 2014b).

Pada daerah sungai yang tidak dilakukan pengambilan material umunya akan mengalami aggradasi atau penumpukan material sungai pada dasar atau tepi aliran sungai tersebut yang akan berdampak pada pendangkalan sungai sehingga menyebabkan meluapnya air sungai. Akan tetapi dengan adanya kegiatan pengambilan material sungai dengan jumlah yang berlebihan juga akan menyebabkan dampak alam yang lain, yaitu sering disebut dengan istilah degradasi atau tergerusnya material sungai akibat dari beberapa faktor, yaitu oleh debit air yang cukup besar atau oleh kegiatan penambangan pasir itu sendiri. Meninjau dampak dari aggradasi dan degradasi tersebut, maka pengendalian dan monitoring kegiatan penambangan pasir sangat dibutuhkan untuk menjaga stabilitas sungai itu sendiri sehingga tidak berpotensi menimbulkan kerusakan pada bangunan air di sepanjang aliran sungai tersebut. Oleh sebab itu perlu diadakan penelitian yang terkait dengan aktivitas penambangan pasir dan dampaknya terhadap kondisi sungai, khususnya elevasi dasar sungai. Lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.

### 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aggradasi Sungai Progo dan mengetahui jumlah angkutan sedimen yang terjadi setelah erupsi Gunung Merapi 2010. Untuk menentukan besarnya angkutan sedimen dasar Sungai Progo menggunakan Persamaan Formula Englund dan Hansen yang dikenalkan pada tahun 1950 (Kironoto, 1997).



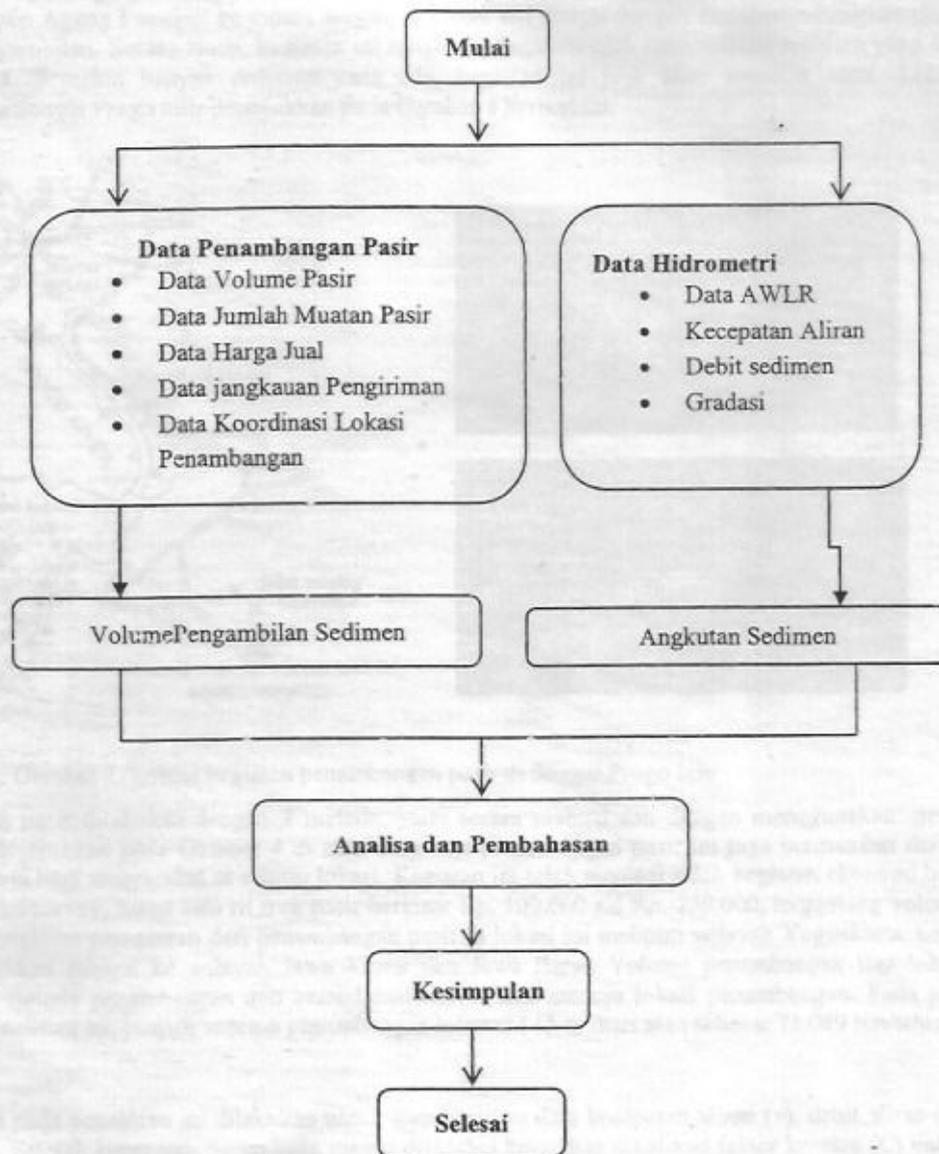
Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Pengambilan data dilakukan dengan cara pengambilan langsung (primer) dan pengambilan data secara tidak langsung (sekunder). Cara pengambilan data secara langsung yaitu dari pengambilan data langsung di lapangan dan survey wawancara. Pengambilan data dilakukan langsung ke lokasi Sungai Pogo hulu-hilir, data – data yang didapat yaitu data kecepatan aliran, data grain size (Anonim, 1990) dan potongan melintang sungai. Sedangkan pengambilan data sekunder yaitu pengambilan data yang di dapat dari Balai Besar, yaitu data AWLR Sungai Progo pada tahun 2013. Setelah data diperoleh, dilakukan analisa. Skema penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.

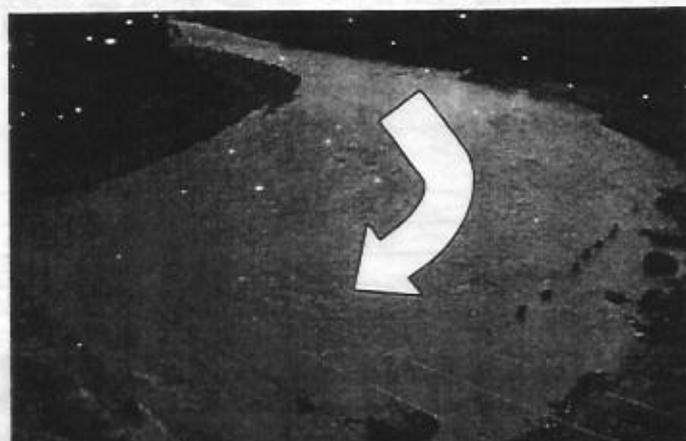
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Aktivitas penambangan pasir

Salah satu faktor kegiatan manusia yang mempengaruhi elevasi dasar sungai adalah penambangan pasir. Secara numerik dan eksperimen, kegiatan ini tidak mudah untuk dimodelkan (Ikhsan dkk, 2014b). Namun dampak yang ditimbulkan bisa dipertimbangkan dalam pemodelan secara numerik ataupun eksperimen/laboratorium. Aktivitas penambangan pasir, secara kuantitas akan mengurangi kuantitas sedimen dasar sungai, yang akhirnya akan menyebabkan penurunan elevasi dasar sungai/degradasi.

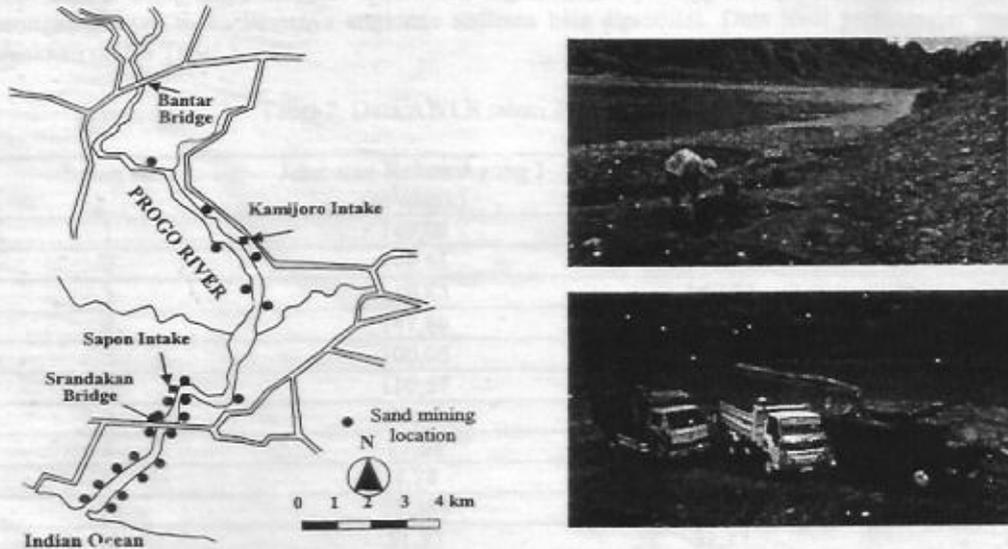


Gambar 2. Tahapan penelitian



Gambar 3. Photo situasi di salah satu titik tinjauan, Jembatan Kebon Agung 1

Di Sungai Progo hilir, kegiatan penambangan pasir dimulai sudah dari dahulu. Lokasi penambangan tersebar mulai dari titik Jembatan Kebon Agung I sampai ke muara sungai, di kanan kiri sungai dengan mempertimbangkan akses kemudahan dalam pengambilan. Secara alami, kegiatan ini sangat dipengaruhi oleh ketersediaan sedimen yang ada di wilayah/pias sungai. Semakin banyak sedimen yang ada, kegiatan ini juga akan semakin aktif. Lokasi pengambilan pasir pada Sungai Progo hilir ditunjukkan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Lokasi kegiatan penambangan pasir di Sungai Progo hilir

Kegiatan penambangan pasir dilakukan dengan 2 metode, yaitu secara manual dan dengan menggunakan mesin pompa, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 di atas. Kegiatan penambangan pasir ini juga bermanfaat dalam penyediaan peluang kerja bagi masyarakat di sekitar lokasi. Kegiatan ini telah menjadi salah kegiatan ekonomi bagi masyarakat. Berdasarkan survey, harga satu rit truk pasir berkisar Rp. 300.000 s.d Rp. 750.000, tergantung volume dari truk angkutnya. Jangkauan pemasaran dari penambangan pasir di lokasi ini meliputi wilayah Yogyakarta, kota-kota Jawa Tengah, bahkan sampai ke wilayah Jawa Timur dan Jawa Barat. Volume penambangan tiap lokasi bervariasi, tergantung metode penambangan dan kemudahan akses jalan menuju lokasi penambangan. Pada pias yang ditinjau dalam penelitian ini, jumlah volume penambangan sebesar 145 m<sup>3</sup>/hari atau sebesar 73.080 ton/tahun.

#### Data hidrometri

Pengukuran hidrometri pada penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan data kecepatan aliran ( $v$ ), debit aliran ( $Q$ ) dan angkutan sedimen. Setelah kecepatan permukaan sungai diketahui kemudian dikalikan faktor koreksi ( $C$ ) untuk memperoleh kecepatan yang mewakili penampang yang ditinjau. Nilai  $C$  yang dipakai adalah 0,90 diambil dari rata-rata dari nilai 0,85-0,95 (Soewarno, 1991). Hasil pengukuran kecepatan aliran sungai di titik Jembatan Kebon Agung I adalah sebesar 0,298 m/detik dan setelah dikalikan dengan faktor koreksi sebesar 0,269 m/detik. Hasil pengukuran kecepatan aliran sungai ditunjukkan pada Tabel 1 sebagai berikut.

Tabel 1. Nilai pengukuran kecepatan aliran sungai pada titik tinjauan

Titik	Lokasi	Kecepatan (m/detik)
1	Jembatan Kebon Agung 1	0,269
2	Jembatan Kebon Agung 2	0,246
3	Jembatan Bantar	0,191

Berdasarkan Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa kecepatan aliran sungai dari titik yang berada di sebelah hulu menuju muara sungai semakin kecil. Hal ini disebabkan oleh kemiringan sungai yang semakin berkurang, banyaknya belokan/pulau di tengah aliran dan tumbuhan sungai. Kondisi ini menyebabkan pengendapan material semakin besar saat dekat dengan muara, yang menyebabkan di daerah ini kegiatan penambangan pasir juga semakin intensif dari hulu ke hilir.

Berdasarkan data kecepatan aliran pada Tabel 1, selanjutnya dicari nilai kekasaran Manning di setiap titik tinjauan. Untuk memperkirakan besarnya angkutan sedimen yang masuk atau keluar dalam suatu pias, maka digunakan persamaan Engelund dan Hensen, dengan data debit pengukuran AWLR tahun 2013 (Tabel 2). Data yang digunakan di titik Jembatan Kebon Agung 1 adalah data AWLR Stasiun Duwet dan Jembatan Bantar adalah data AWLR Stasiun Sapon. Selanjutnya berdasar data debit, angka Manning dan gradasi material sedimen dasar sungai serta kemiringan sungai, maka besarnya angkutan sedimen bisa diprediksi. Data hasil perhitungan angkutan sedimen ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 2. Data AWLR tahun 2013 untuk setiap titik tinjauan

Bulan ke	Jembatan Kebon Agung 1 (m <sup>3</sup> /detik)	Jembatan Kebon Agung 2 (m <sup>3</sup> /detik)	Jembatan Bantar (m <sup>3</sup> /detik)
1	149,08	149,08	237,1
2	148,65	148,65	188,9
3	140,81	140,84	170,7
4	141,89	141,89	180,2
5	100,05	100,05	129,9
6	110,57	110,57	136,2
7	83,45	83,45	59,8
8	17,04	17,04	12
9	1,28	1,28	7,7
10	28,583	28,583	23,9
11	51,37	51,37	87,9
12	93,46	93,46	144,5

Tabel 3. Jumlah angkutan sedimen masuk (Input) dan keluar (Output) pada pias tinjauan

Pias	Lokasi	Input (ton/tahun)	Output (ton/tahun)
1-2	Jembatan Kebon Agung 1-2	458,158	5,956,838
2-3	Jembatan Kebon Agung 2- Bantar	5,956,838	1,789,732

Berdasar Tabel 3 menunjukkan bahwa pada pias 1-2 atau antara Jembatan Kebon Agung 1 dan 2, terjadi erosi dengan ditunjukkan oleh jumlah angkutan sedimen yang masuk lebih kecil dari jumlah angkutan sedimen yang keluar. Hal ini disebabkan karena pada pias ini kemiringan sungai cukup curam, sehingga wilayah ini masih tergolong daerah pengangkutan. Kalau hal ini berlangsung terus menerus, maka akan terjadi degradasi elevasi dasar sungai yang mengarah ke hulu sungai. Di pias ini juga tidak ditemukan kegiatan penambangan pasir yang disebabkan oleh tidak adanya material endapan dan akses yang tidak mudah menuju lokasi sungai.

Jika ditinjau pias antara Jembatan Kebon Agung 2 dan Jembatan Bantar, menunjukkan bahwa daerah ini merupakan wilayah sedimentasi. Sebagai konsekuensinya adalah di daerah ini sudah mulai terlihat adanya aktivitas penambangan pasir. Dari hasil wawancara kepada penambang, maka dapat diperkirakan bahwa besarnya volume penambangan sebesar 73.080 ton/tahun. Volume penambangan dibandingkan dengan jumlah endapan pada pias ini sebesar 2%. Berdasarkan hasil analisa ini dapat disimpulkan bahwa aktivitas penambangan saat ini masih dalam kategori tidak membahayakan. Namun hal ini berbeda dengan situasi sebenarnya. Jika kita melihat realitas yang ada, di mana daerah Sungai Progo hilir sudah muncul permasalahan degradasi dengan beberapa tanda yang muncul pada infrastruktur bangunan pada pias ini, maka kemungkinan perkiraan jumlah volume penambangan pasir lebih kecil dari volume yang sebenarnya diambil. Penambangan memberikan jawaban yang lebih rendah tentang volume penambangan dari kondisi sebenarnya.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian tentang dampak penambangan pasir terhadap kondisi dasar sungai di Sungai Progo hilir adalah sebagai berikut:

- a. Kegiatan penambangan pasir telah memberikan manfaat kepada masyarakat dalam bentuk kesempatan kerja dan salah satu alternatif sumber ekonomi pada sebagian masyarakat.

- b. Pias di antara Jembatan Kebun Agung 1 dan 2, tidak disarankan untuk dijadikan daerah penambangan pasir karena merupakan daerah transportasi sedimen, sebaliknya pias antara Jembatan Kebun Agung 2 dan Jembatan Bantar.
- c. Aktivitas penambangan pasir yang ada belum menimbulkan dampak serius terhadap elevasi dasar sungai dan infrastruktur yang ada di sungai tersebut.
- d. Jumlah volume penambangan yang diperoleh dalam penelitian ini perlu ditindaklanjuti dengan penelitian lanjutan, sehingga diperoleh hasil yang lebih baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (1990), "SNI 03-1968-1990 : Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar", Jakarta
- Ikhsan, J., (2014a), " Pengaruh Managemen Sedimen Terhadap Kondisi Fisik Sungai dan Infrastruktur di Sungai, Progo Hilir", *Prosiding Seminar Nasional Teknik Sipil IV 2014*, ISBN. 978-602-70429-0-2, hal. 146-153
- Ikhsan, J., dan Hartono, E., (2014b), "Studi Eksperimental dan Numerik Pengaruh lahar Dingin Terhadap Porosity dan River bed Variation", Laporan Hibah Fundamental Dikti 2014
- Kironoto, B., (1997), "*Hidraulika Transpor Sedimen*". Program Studi Teknik Sipil Program Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Soewarno, (1991), "*Pengukuran Dan Pengolahan Data Aliran Sungai (Hidrometri)*", Penerbit Nova, Bandung