

**DAMPAK LINGKUNGAN PEMANFAATAN ALUR SUNGAI
DI KALI BOYONG, KALI KUNING DAN KALI GENDOL**
*(Environmental Impact of Utilization River Courses in Boyong River,
Kuning River and Gendol River)*

Darmakusuma Darmanto, Sudarmadji, Sutikno, Agus Maryono
Jurusan Geografi Lingkungan Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada
Sekip Utara Yogyakarta 55281

Diterima: 1 Juni 2011

Disetujui: 30 juni 2011

Abstrak

Penelitian ini merupakan sebagian dari hasil studi Program Doktor (S3) pada lokasi penelitian di Kali Boyong, Kali Kuning dan Kali Gendol yang merupakan sungai yang secara periodik merupakan jalur limpahan material sedimen yang berasal dari aktivitas Gunungapi Merapi. Sehingga muncul permasalahan: (a) dampak erupsi terhadap fungsi alur sungai sebagai tempat menyimpan, mengalirkan dan memanfaatkan air pada wilayah yang padat penduduk dan (b) pemanfaatan alur sungai untuk kegiatan penambangan sirtu dan pertanian, sehingga perlu dikembangkan model pengelolaan lingkungan alur yang dapat meminimalkan dampak yang terjadi, sehingga fungsi alur sungai tetap optimal. Metodologi yang digunakan adalah metoda survei dengan cara melakukan pengamatan lingkungan dan pengukuran profil penampang sungai, pengambilan sampel material sedimen yang kemudian dianalisis di laboratorium mengenai diameter butir, berat jenis dan warna, wawancara kepada masyarakat penambang di sekitar wilayah penelitian pada setiap penggal sungai, pengambilan gambar dengan menggunakan foto-digital dan pengumpulan data sekunder. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis secara deskriptif pada setiap sungai dan antar sungai dengan pendekatan ekologis dan spasial. Berdasarkan kajian hasil dan pembahasan yang diperoleh dalam penelitian ini dan sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (a) Mendasarkan pada pendekatan ekologis subDas antara hulu-tengah-hilir dan antar subDas kondisi geometrik dari faktor-faktor fisik maupun biotik relatif sama antara Kali Boyong dan Kali Gendol/Opak sedangkan untuk Kali Kuning agak berbeda karena merupakan "lokasi antara" perpindahan waktu aktivitas Gunungapi Merapi; dan (b) Pemanfaatan alur sungai oleh masyarakat sekitar lokasi maupun usaha pemerintah daerah menimbulkan gangguan kelancaran penyimpanan dan penyaluran air sungai pada alurnya dari hulu ke hilir, kegiatan tersebut adalah penambangan material sedimen pasir dan batu serta pemanfaatan lembah alur sungai untuk kegiatan pertanian, kedua hal tersebut menimbulkan dampak negatif yang menghambat pengaliran air sungai dari hulu ke hilir akan tetapi juga mendapatkan dampak positif dari kedua kegiatan tersebut paling tidak untuk tambahan PAD dan untuk kesejahteraan masyarakat sekitar lokasi kegiatan.

Kata kunci: dampak lingkungan, pemanfaatan dan alur sungai

Abstract

This study is a part of the Doctoral Program (S3), the location is in Boyong, Kuning and Gendol River, where periodically are used to transport the sediment material from Merapi volcano. The problems of study are: (a) there will be impact of the Merapi eruption to the function of the river channels or courses in storage and delivery for the water in the river; (b) the usage of river channels/courses from or sediment material minings, and water and land usages by the people for agriculture so that needed to developed a model to manage the river channel in an active volcano to keep the function of the channel optimal. The methodology are field surveying and laboratory analysis by

measuring, observation, taking sediment samples, interviewing respondents in the surrounding area and taking field photos from the profiling sections of the river. Data are used to analyze the result by using ecology and spatial approach. The result and evaluation conclusions are: (a) by using ecological and spatial approach the physical and the biological factors are seems to be similar at Boyong River and Gendol/Opak River compared to Kuning River this was due to an interriverscourse area, and (b) the usage of river channel by surroundings people and government makes negative impacts of the water storage and flow of water to downstream, but the mining activity of sand and boulders and agriculture will produce positive impacts to the government and surroundings people.

Key words: environmental impact, usage of river channel or river course

LATAR BELAKANG DAN PERMASALAHAN

Permasalahan Lingkungan Hidup saat ini menjadi permasalahan yang penting, apalagi dengan adanya isu “*Global Warming*”. Permasalahan utama adalah karena aktivitas yang dilakukan tidak memperhatikan batas kemampuan atau daya dukung dari komponen lingkungan, terutama komponen yang bersifat alami. Salah satu kegiatan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah “Pengelolaan Dampak Pemanfaatan Alur Sungai di Kali Boyong, Kali Kuning dan Kali Gendol” yang merupakan sungai yang secara periodik merupakan jalur limbah material sedimen yang berasal dari aktivitas Gunungapi Merapi (Tabel 1 dan Gambar 1). Beberapa penelitian terdahulu memberikan gambaran bahwa apabila tidak dikelola akan menimbulkan bahaya pada bangunan struktur maupun masyarakat sekitar sungai dan penambang

Salah satu teknologi yang dikembangkan untuk penanggulangan bencana sedimen adalah sistem “Sabo”, akan tetapi berdampak pada daerah hilir yang memerlukan pasokan sedimen untuk menjaga keamanan bangunan strukturnya. Selain itu perlu dilaksanakan sosialisasi mengenai bahaya sedimen agar dapat mengurangi angka kematian penduduk apabila terjadi bencana sedimen tersebut (Tabel 2). Oleh karena itu perlu kiranya dilakukan evaluasi terhadap permasalahan

bahaya sedimen, sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran cara penanggulangan untuk mengurangi dampak yang terjadi.

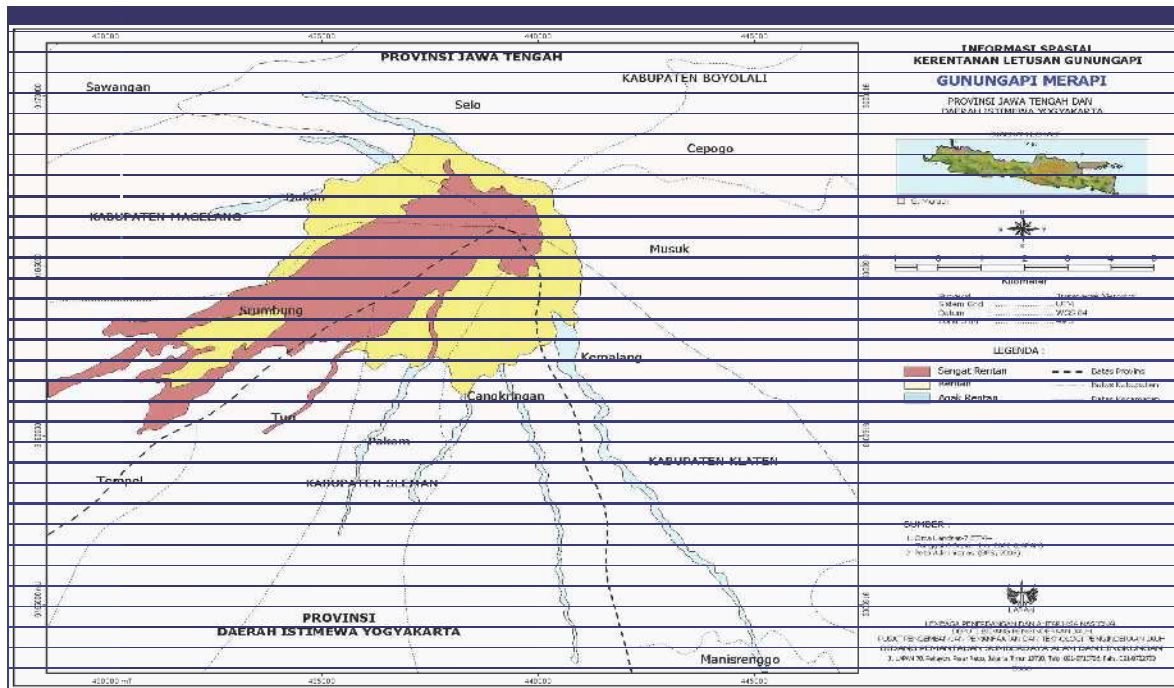
Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (a) mengevaluasi besaran sedimen sehingga fungsi alur sungai dan geometrinya pada bagian selatan Gunungapi Merapi yang mengalami gangguan dapat ditanggulangi atau dikelola, (b) menganalisis dampak lingkungan pada alur-alur sungai akibat pemanfaatan sedimen, air dan lahan oleh penduduk di daerah penelitian, (c) mengembangkan model pengelolaan lingkungan alur sungai akibat sedimen di gunungapi aktif agar dapat meminimalkan dampak yang terjadi, sehingga fungsi alur sungai tetap optimal.

Argumentasi atau alasan mengapa usulan aktivitas ini menjadi pilihan disebabkan karena hal berikut: (a) dengan melaksanakan aktivitas ini diharapkan masyarakat akan lebih sadar terhadap bahaya sedimen, sehingga angka kematian penduduk dapat berkurang apabila terjadi lagi; dan (b) dengan adanya aktivitas ini diharapkan keseimbangan material yang dibutuhkan daerah hilir dapat terkendali dan pendapatan masyarakat dapat meningkat. “*Road-map*” nya akan mencari kompromi antara penelitian-penelitian yang dilakukan atas dasar teknologi dan penelitian tentang pemanfaatan material yang berada di dalam alur sungai, sehingga diperoleh pengelolaan dampak lingkungan yang optimal.

Tabel 1. Karakteristik letusan gunungapi Merapi (1961-2006)

No. Urut	Tahun	Jumlah Material Lahar /Awan Panas (Juta M3)	Arah Luncuran Material/Awan Panas	Jarak Maksimum Luncuran (km)
1	1961	42.4	Barat Daya	6.5
2	1967-1969	10.8	Barat – Barat Daya	7
3	1984	4.5	Barat Daya	7
4	1992	2	Barat Daya	4.5
5	1994	2.6	Barat Daya - Selatan	1.5
6	1997	2	Barat Daya - Selatan	6
7	1998	8.8	Barat – Barat Daya	6
8	2001	1	Barat – Barat Daya	6
9	2006	2.5	Barat Daya - Selatan	7
10	2010	50*	Barat - Selatan	15

*Letusan Ekstrem yang diperkirakan periode ulang 100 tahun
 Sumber: Ratdomopurbo (2006)



Sumber: Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2001)

Gambar 1. Daerah rawan bencana gunungapi Merapi
Tabel 2. Data korban akibat letusan gunungapi Merapi

Tahun Letusan	Meninggal Dunia (jiwa)	Luka-luka (orang)
Letusan 1672	Meninggal 3000 orang	Luka tidak ada
Letusan 1822	Meninggal 100 orang	Luka tidak ada
Letusan 1832	Meninggal 32 orang	Luka tidak ada
Letusan 1872	Meninggal 200 orang	Luka tidak ada
Letusan 1904	Meninggal 16 orang	Luka tidak ada
Letusan 1920	Meninggal 35 orang	Luka tidak ada
Letusan 1930	Meninggal 1369 orang	Luka tidak ada
Letusan 1954	Meninggal 64 orang	Luka 57 Orang
Letusan 1961	Meninggal 6 orang	Luka tidak ada
Letusan 1969	Meninggal 3 orang	Luka tidak ada
Letusan 1976	Meninggal 29 orang akibat lahar	Luka 2 orang
Letusan 1994	Meninggal 66 orang	Luka 6 orang
Letusan 1997	Meninggal tidak ada	Luka tidak ada
Letusan 1998	Meninggal tidak ada	Luka tidak ada
Letusan 2001	Meninggal tidak ada	Luka tidak ada

Sumber: BPPTK (2000 dalam Atyanto, 2010)

TINJAUAN PUSTAKA

Sebagai gambaran untuk dapat menunjukkan keaslian dan kedalaman rencana penelitian, maka dapat dijelaskan bahwa penelitian ini mengkaji bagaimana pengelolaan material sedimen yang berasal dari Gunungapi Merapi yang akan mengkaitkan antara pemanfaatan dan penanggulangannya. Sepanjang pengetahuan penulis penelitian yang banyak dilakukan pada kajian tentang material sedimen gunungapi adalah mengenai bagaimana caranya menanggulangi bahaya sedimennya, sehingga dimanfaatkannya teknologi Sabo. Selain itu, banyak pula penelitian yang berkaitan penambangan pasir-batu (Sirtu) yang diambil pada alur-alur sungai yang tentunya akan membawa dampak bagi bangunan-bangunan sungai. Hal tersebut perlu dilakukan agar pembangunan sarana penanggulangan bahaya sedimen dapat efisien dan efektif, selain itu masyarakat sekitar sungai tersebut dapat memanfaatkannya secara berkelanjutan.

Beberapa hasil penelitian terdahulu yang terkait metodologi atau lokasinya adalah: mengenai perkembangan dan umur dari kawah Gunungapi Merapi (Camus dkk, 2000);

wilayah penyebaran material sedimen dari beberapa kejadian letusan (Lavigne dkk, 2000); pemanfaatan air pada cek-dam (Muhammad Alboneh, 2002); dan pemanfaatan klasifikasi EPOCH (Hendaryono dkk, 2002) serta manfaat teknologi SABO (Kauchi Kondo, 2002).

Pada penelitian ini yang dilakukan adalah pengelolaan lingkungan pada alur sungai dengan memperhatikan dua hal yaitu teknologi dan pemanfaatan oleh masyarakat, agar keberlanjutan dari bangunan air dapat terjaga dan kesejahteraan masyarakat sekitar sungai dapat meningkat. Gunungapi Merapi merupakan gunungapi tipe andesit-basaltik yang terletak di perbatasan provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta dengan puncak pada ketinggian sekitar 2986 m.d.p.l., yang mempunyai aktivitas di kawah dan puncaknya secara menerus. Meskipun letusannya tergolong kecil dibandingkan gunungapi lainnya, tingkat bahaya di Merapi ini cukup tinggi karena pertama adanya awan panas yang selalu menyertai erupsi dan populasi yang padat di sekitar Gunungapi Merapi (Ratdomopurbo, 2006). Kebijakan Pemerintah Kabupaten Sleman dalam penanggulangan bencana letusan Merapi dilakukan dengan membentuk Satuan Pelaksana (SATLAK)

Penanggulangan Bencana. Sebagai SATLAK telah ditetapkan Prosedur Tetap (PROTAP) untuk penanganan bencana baik pada saat kejadian bencana maupun pasca bencana. PROTAP dimaksud untuk mengatur kegiatan pelaksanaan penanggulangan bencana secara terkoordinasi dengan tata cara kegiatan yang mudah dipahami dan diikuti semua unsur terkait dalam SATLAK Penanggulangan Bencana (Ibnu Subiyanto, 2002).

Penanggulangan bencana alam akibat kegiatan Gunungapi Merapi yang dilaksanakan sejak tahun 70an dengan memanfaatkan bangunan Sabo telah menunjukkan keberhasilan antara lain: berkurangnya angkutan sedimen ke sungai-sungai utama yaitu Kali Progo dan Kali Opak; dapat dicegahnya proses agradasi sungai dan berkurangnya bencana sedimen yang diakibatkannya. Namun di sisi lain berkurangnya pasokan sedimen ke Kali Progo dan Kali Opak menimbulkan permasalahan baru yaitu terjadinya degradasi dasar sungai pada kedua sungai tersebut sehingga keamanan bangunan sungai dan badan sungai di sepanjang sungai terancam. Selain itu penambangan galian "C" yang tidak terkendali ikut mempercepat proses degradasi dasar sungai (Agus Sumaryono, 2002)

Menurut Moh. Hasan (2002) penerapan teknologi maju seperti halnya Sabo perlu memperhatikan kondisi lokal, baik kondisi alam maupun sosial ekonomi serta budaya tradisionalnya. Tidak mungkin untuk secara total menerapkan pembangunan yang besar dan mahal seperti yang ada di Jepang, dan sebaliknya tidak mungkin memindahkan penduduk yang jumlahnya puluhan ribu dari tempat tinggalnya seperti di Amerika. Oleh karena itu telah dikembangkan modifikasi yang disesuaikan dengan tradisi yang ada, sehingga secara umum dasar pembangunan konstruksi Sabo bukan hanya melakukan preventif bagi penduduk dan kerusakan bentuk lahan, tetapi juga: (1) mengatur pemanfaatan sumberdaya alam khususnya pasir, kerikil dan batu untuk material pembangunan, yang harus mempertimbangkan kondisi lingkungannya; (2) menanggulangi area sedimentasi,

termasuk endapan pasir agar penggunaannya tidak mengakibatkan bahaya bagi penduduk sekitarnya; (3) untuk mengenalkan secara langsung keuntungannya kepada masyarakat, tentang pembangunan Sabo, sehingga dapat digunakan untuk pengembangan irigasi skala kecil, penyediaan kebutuhan air atau tenaga listrik yang sederhana.

Sistem Informasi Geografi (SIG) merupakan sarana yang dapat dimanfaatkan dalam pengelolaan data dan analisis untuk tujuan tertentu, secara garis besar SIG berfungsi sebagai teknologi untuk pengelolaan data dan analisis keruangan. Basis data dapat dibuat berdasarkan satu tujuan tertentu dan isinya hanya dapat digunakan untuk tujuan tertentu tersebut, dalam menyusun basis data diperlukan pemahaman terhadap obyek dan sumber datanya. Bila basis data telah dapat tersusun, maka data dari informasi dapat diolah dan dianalisis dalam penentuan perencanaan dan kebijakan. Sistem pengelolaan basis data yang digunakan di Gunungapi Merapi adalah Sistem Informasi Penanggulangan Bencana Indonesia (SIPBI), yang berisi data tentang kondisi fisik, sosial, penduduk, permukiman, fasilitas kesehatan, jalur transportasi dan data lain yang berkaitan dengan kondisi Gunungapi Merapi termasuk sejarah letusannya (Dulbahri, 2006).

Pengelolaan lingkungan (*Environmental management*)

Pengelolaan lingkungan merupakan suatu persyaratan menurut Standar Internasional ISO (*International Standards Organization*) seperti seri ISO 14000, selain itu dalam seri ISO 14004 dinyatakan bahwa salah satu kunci elemen kelima dalam perencanaan adalah pengembangan pengelolaan lingkungan (Bruce, 1997). Menurut Soemarwoto (1983) "Pengelolaan lingkungan" adalah usaha secara sadar untuk memelihara atau dan memperbaiki mutu lingkungan agar kebutuhan dasar kita dapat terpenuhi dengan sebaik-baiknya. Richard (1996) dalam bukunya "*Complete Guide to ISO 14000*" menjelaskan bahwa "Sistem Pengelolaan Lingkungan" adalah suatu usaha atau kegiatan yang mendasarkan

pada lingkungan langsung baik di dalam maupun di luar fasilitasnya, sedangkan menurut William (2002), "Pengelolaan Lingkungan" dalam bentuk peta sebaiknya menggunakan GIS karena banyak informasi yang dapat ditampilkan secara terpadu. Menurut KNLH (2009), Pengelolaan Lingkungan Hidup adalah upaya terpadu untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup yang meliputi kebijaksanaan penataan, pemanfaatan pengembangan, pemeliharaan, pemulihan, pengawasan, dan pengendalian lingkungan hidup. Namun dalam penelitian ini tidak semua hal dikaji, hanya pemanfaatan, penataan dan pengendalian material sedimen pada alur sungai yang mendapatkan perhatian.

Sungai/Alur sungai (*River channel*)

Suatu alur yang panjang di atas permukaan bumi tempat mengalirnya air yang berasal dari hujan disebut alur sungai, perpaduan antara alur sungai dan aliran air di dalamnya disebut dengan sungai (Sosrodarsono, 1985). Menurut Morisawa (1968) sungai (*river*) adalah aliran air yang mengalir besar maupun kecil pada alurnya, secara umum perhitungannya dikaitkan antara kecepatan aliran air pada suatu penampang sungai yang sering disebut dengan debit (*discharge*).

Karakteristik Sedimen

Salah satu karakteristik sedimen adalah ukuran butir, pembagiannya menggambarkan pengelompokan : nama, jenis, ukuran dan diameter dari masing-masing material sedimen.

METODE PENELITIAN

Mendasarkan pada permasalahan penelitian dan telaah pustaka maka dapat disusun suatu landasan teori seperti disajikan pada Gambar 2. Pada masing-masing lokasi (Ulu, Tengah dan Hilir) akan dilakukan pengukuran karakteristik/geometri dari penampang melintang sungai meliputi: lebar lembah, bentuk lembah, kemiringan dasar sungai, ketebalan material sedimen dan ukuran butirnya, sedangkan

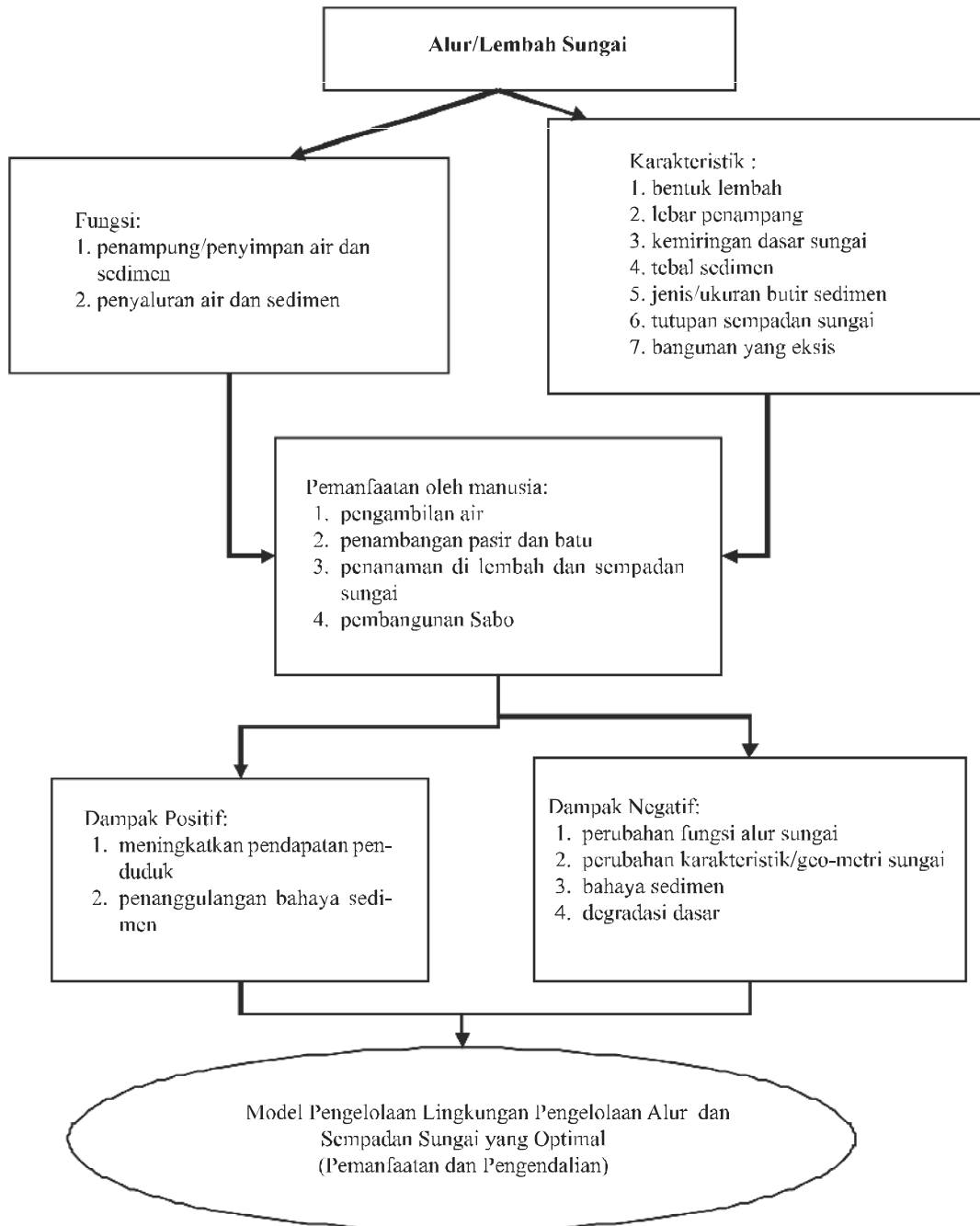
kondisi sosial-ekonomi meliputi pemanfaatan lahan dan air pada alur sungai dan sosialisasi tentang bencana sedimen serta pembangunan bangunan Sabo pada beberapa bagian alur-alur sungai.

Pemanfaatan oleh kegiatan manusia ini dapat mengakibatkan terjadinya dampak negatif baik terhadap kondisi lingkungan maupun masyarakat penambang apabila melampaui batas keseimbangan alam, selain itu juga dapat memunculkan dampak positif terutama bagi peningkatan pendapatan masyarakat dan juga penanggulangan bahaya sedimen. Oleh karena itu perlu dilakukan pengelolaan lingkungan terhadap alur-alur sungai secara optimal, agar kegiatan atau aktivitas manusia yang berlangsung dapat berkelanjutan.

Penelitian yang dilakukan pada pemanfaatan dan pengendalian alur-alur sungai yang berada dalam wilayah penelitian, untuk pelaksanaannya meliputi tahapan: persiapan, lapangan dan kemudian analisis, evaluasi serta penulisan hasil penelitian yang berupa disertasi, jurnal dan seminar.

Diharapkan setelah berakhirnya aktivitas penelitian ini dapat memberikan gambaran bagi penduduk sekitar wilayah sungai dan juga penambang baik pengusaha maupun pekerjanya mengenai bahaya sedimen, sehingga dalam melakukan kegiatan yang dilakukan untuk menambah pendapatan atau kesejahteraan mereka tetap harus menjaga keselamatannya.

Secara rutin perlu dilakukan konsultasi dengan pemuka atau aparat dusun/desa paling tidak setiap enam bulan mengenai sosialisasi terhadap tanggapan mengenai bahaya sedimen, selain itu pemantauan terhadap masyarakat/ penduduk yang terkait atau terlibat dalam kegiatan penambangan apakah masih memperhatikan hasil penelitian yang telah dilakukan. Sehingga hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai indikator keberhasilan dari proyek yang dikerjakan dan hubungan dengan masyarakat yang tercakup dalam wilayah penelitian dapat tetap terjalin dengan baik.



Gambar 2. Landasan teori

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini disampaikan hasil-hasil dari pengumpulan data lapangan baik primer maupun sekunder, hasil wawancara dan hasil analisa laboratorium, yang kemudian akan dilakukan pembahasan untuk masing-masing

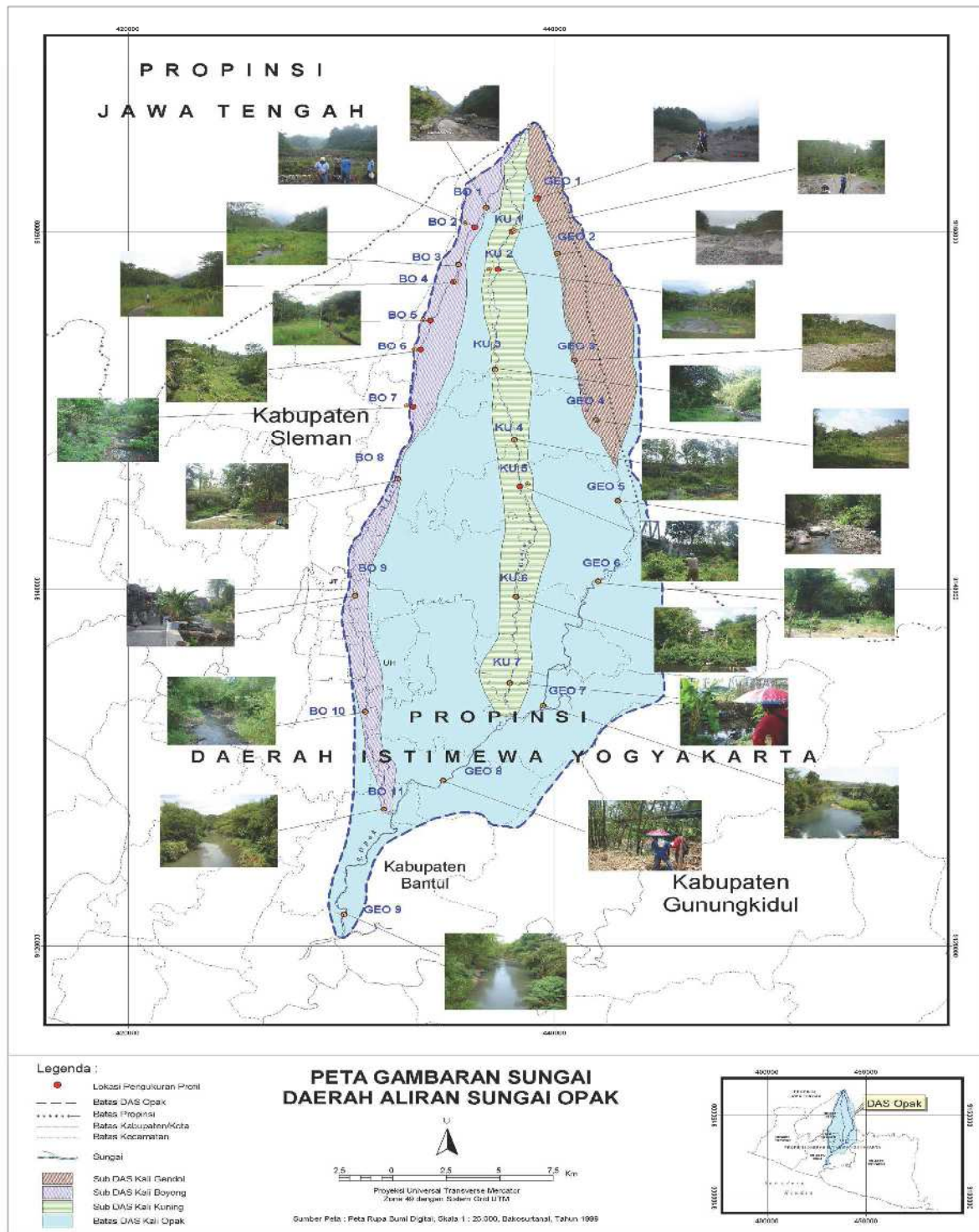
subDAS yang kemudian diperbandingkan hasil antara subDASnya. Lokasi dari masing-masing profil melintang pada tiap sungai dapat dilihat pada Tabel 3 dan kondisinya (subDAS Kali Boyong/Code, subDAS Kali Kuning dan subDAS Kali Gendol/Opak) pada Gambar 3. Selain data primer yang berasal dari lapangan

juga dikumpulkan data sekunder dari Instansi yang terkait dan diperlukan untuk melengkapi analisis yang dilakukan agar diperoleh hasil evaluasi yang baik. Berdasarkan data tersebut di atas dibuat matriks untuk keperluan evaluasi hasil pengamatan dan pengukuran lapangan yang menggambarkan kondisi lingkungan dari kondisi fisik dan kondisi biotik (Tabel 4) serta kondisi sosial ekonominya (Tabel 5) dari masing-masing subDAS yaitu Kali Boyong/Code, Kali Kuning dan Kali Gendol/Opak.

Selanjutnya analisis akan dilakukan pada masing-masing subDAS untuk setiap penggal hulu-tengah-hilir dan kemudian akan diperbandingkan antara subDASnya agar dapat diperoleh kesamaan atau perbedaannya. Akibat dari adanya luncuran material dari Gunungapi Merapi terjadi gangguan terhadap fungsi alur sungai sebagai tempat penyimpanan, penimbunan, dan pengaliran air sungai dari ketiga sungai yang diteliti yaitu Kali Boyong/Code, Kali Kuning dan Kali Gendol/Opak. Pada Kali Kuning yang merupakan jalur antara letusan tahun 2006 munculnya air pada alur sungainya pada elevasi lebih dari 875 meter dpal, sedangkan di Kali Boyong yang merupakan jalur sebelum letusan 2006 dan Kali Gendol yang merupakan jalur setelah 2006 kemunculan airnya pada elevasi lebih kurang 500 meter dpal. Hal yang sama antara Kali Boyong dan Kali Gendol antara lain pada

elevasi lebih dari 500 meter tertimbun oleh material sirtu, sehingga aliran air baru muncul pada elevasi 500 meter dpal; perubahan elevasi penggal hulu-tengah-hilir di Kali Boyong ($>395->110-<70$) sedang di Kali Gendol ($>400->115-<70$) dan ukuran butir di hulu-tengah-hilir pada Kali Boyong ($<64-<45-<32$) sedang di Kali Gendol ($<90-<45-<32$). Kemiringan lereng alur sungainya relatif sama untuk setiap penggal hulu-tengah-hilir selisihnya tidak signifikan yaitu di hulu antara 0.033-0.05, di bagian tengah antara 0.01-0.009, dan di bagian hilir antara 0.002-0.008.

Mempelajari uraian sebelumnya dan mengevaluasi Tabel 4 yang merupakan hasil perhitungan dari data lapangan untuk parameter fisik dan biotik, maka terlihat bahwa angka-angkanya tidak berbeda jauh dari penggal hulu-tengah-hilir pada masing-masing subDAS dan mengikuti kaidah ekologi. Persamaan maupun perbedaan angka-angka tersebut dipengaruhi oleh dua hal yaitu: (1) kesamaan antara Kali Boyong dan Kali Gendol karena keduanya merupakan jalur transportasi material dari aktivitas Gunungapi Merapi dan (2) kesamaan antara Kali Boyong dan Kali Kuning adalah kedua subDAS tersebut bermuara ke Kali Gendol/Opak. Oleh sebab itu deviasi dari angka-angka yang diperoleh tidak besar, untuk melihat kondisi pada lokasi penampang sungai pada setiap penggalnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Lokasi penampang melintang di SubDAS Kali Boyong.Code, SubDAS Kali Kuning dan SUB DAS Kali Gendol/Opak

Tabel 3. Lokasi grafis penampang sungai

Nomor Urut	Kode	Lintang Selatan	Bujur Timur	Dusun	Elevasi (m) RBI
Kali Boyong/Codc					
	BO 1	07 35' 12"	110 25' 37"	Turgo	925
	BO 2	07 35' 09"	110 25' 25"	Turgo	850
	BO 3	07 36' 56"	110 24' 55"	Boyong	675
	BO 4	07 37' 26"	110 24' 51"	Tanen	575
	BO 5	07 38' 36"	110 24' 05"	Wringin Lor	475
	BO 6	07 39' 31"	110 23' 45"	Tegal	395
	BO 7	07 41' 13"	110 23' 34"	Wonoseto	305
	BO 8	07 43' 27"	110 23' 21"	Ngentak	213
	BO 9	07 47' 00"	110 22' 16"	Gondolayu	110
	BO 11	07 50' 30"	110 22' 31"	Pandean	75
	BO 11	07 53' 29"	110 22' 59"	Cembing	35
Kali Kuning					
	KU 1	07 35' 53"	110 26' 20"	Pangukrejo	875
	KU 2	07 37' 05"	110 25' 42"	Grogol	650
	KU 3	07 40' 08"	110 25' 50"	Pokoh	398
	KU 4	07 42' 17"	110 26' 20"	Yapah	265
	KU 5	07 43' 36"	110 26' 26"	Sambirejo	205
	KU 6	07 47' 02"	110 26' 22"	Bakungan	120
	KU 7	07 49' 39"	110 26' 12"	Tegalsari	75
Kali Gendol/Opak Hulu					
	GEO 1	07 34' 58"	110 26' 52"	Kinahrejo	1000
	GEO 2	07 36' 36"	110 27' 26"	Kopeng	750
	GEO 3	07 39' 52"	110 27' 52"	Wonokerso	400
	GEO 4	07 41' 40"	110 28' 25"	Tambalan	275
	GEO 5	07 44' 07"	110 28' 58"	Sentono	170
	GEO 6	07 46' 34"	110 28' 27"	Sanan	115
	GEO 7	07 50' 20"	110 27' 03"	Bintaran Kulon	70
	GEO 8	07 52' 37"	110 24' 30"	Kloron	50
	GEO 9	07 56' 42"	110 21' 58"	Pelemmadu	20

Tabel 4. Evaluasi kondisi fisik dan kondisi biotik Kali Boyong, Kali Kuning dan Kali Gendol/Opak

No.	Parameter	K.Boyong			K.Kuning			K.Opak		
		Hulu	Tengah	Hilir	Hulu	Tengah	Hilir	Hulu	Tengah	Hilir
1	Elevasi (m)	≥ 395	≤ 110	≥ 70	≥ 398	≥ 120	≥ 75	≥ 400	≥ 115	≤ 70
2	Lebar Lembah (m)	58 - 170	26 - 55	15 - 24	42 - 106	28 - 50	24	93 - 123	33 - 61	56 - 84
3	Dalam Lembah (m)	14 - 46	5 - 19	3 - 5.7	8 - 50	5.4 - 6.2	4.7	6 - 40	5 - 13	6 - 13
4	Kemiringan Sungai (°)	≥ 0.0333	≤ 0.0100	≤ 0.0050	≥ 0.0400	≥ 0.0100	≤ 0.0080	≥ 0.0500	≥ 0.0090	≤ 0.0020
5	Dalam Sungai (m)	0 - 0.5	0.15-0.80	0.5-2.0	0.15-1.0	0-0.8	0.5-0.6	0-0.15	0-0.75	1->1.5
6	Lebar air sungai (m)	0-3.0	3.0-8.0	3.0-10.0	1.0-2.0	3.0-5.0	7.0-10.0	0-2.0	0-6.0	9.0-15.0
7	Ukuran butir (mm)	<32-64	<23-45	<32	<32-45	<64-64	<32	<45-90	<32-45	<16-32
8	Bongkah (°)	0 - 5	0 - 20	0	0 - 5	0	0	2 - 5	0 - 2	0
9	Berat Jenis material (gr/cc)	2.25-2.63	2.54-2.59	2.43-2.50	2.41-2.71	2.44-2.58	2.61	2.15-2.63	2.48-2.60	1.95-2.53
10	Warna material	Dark Olive Grey Black	Black	Black	Black	Dark Grey Black	Black	Grey Black	Very Dark Grey Black	Dark Grey Very Dark Grey
11	Vegetasi penutup (%)	30 - 80	30 - 50	30 - 40	20 - 30	25 - 30	25 - 30	10 - 25	15 - 30	15 - 30

Tabel 5. Aktivitas/kegiatan penambang sirtu di Kali Boyong, Kali Kuning dan Kali Gendol/Opak

No. Urut	Aktivitas/Kegiatan	K. Boyong	K. Kuning	K. Gendol
Hulu				
1	Pokok/Sampingan/--	23 / 18	23 / 7	26 / 6
2	Keterlibatan Keluarga 0/1/2/3/4/5	14/8/7/2	8/15/2/2/1/2	14/10/7/1
3	Penghasilan/bulan (Ribuan)	200 - 4500	300 - 3600	600 - 4500
4	Pemasaran	Kec. - Luar Propinsi	Kec. - Propinsi	Luar Kec - Luar Propinsi
5	L / P	26 / 5	24 / 6	30 / 2
6	Pendidikan	TS - SLTA	TS - AK/PT	SD - AK/PT
7	Peringatan (Ada / Tak ada)	31 / -	15 / 15	25 / 7
8	Setuju Pengaturan (ya / tidak)	14 / 17	19 / 11	11 / 21
Tengah				
1	Pokok/Sampingan/--	2 / - / 29	15 / 3 / 12	29 / 1
2	Keterlibatan Keluarga 0/1/2/3/4/5	-	17/12/-/-/1	23/6/1
3	Penghasilan/bulan (Ribuan)	600	200 - 3500	200 - 1200
4	Pemasaran	Kec.	Kec. - Propinsi	Kec. - Propinsi
5	L / P	19 / 12	25 / 5	30 / -
6	Pendidikan	TS - SLTA	SD - SLTA	TS - SLTA
7	Peringatan (Ada / Tak ada)	2/-/29	15/3/12	17/13
8	Setuju Pengaturan (ya / tidak)	-/2/29	3/15/12	13/17
Hilir				
1	Pokok/Sampingan/--	28 / 3	22 / 3	29 / 1
2	Keterlibatan Keluarga 0/1/2/3/4/5	11/16/3/1	15/10/3/2	25/5
3	Penghasilan/bulan (Ribuan)	300 - 2500	440 - 3000	300 - 1800
4	Pemasaran	Kec. - Propinsi	Kec. - Propinsi	Kec. - Propinsi
5	L / P	31 / -	27 / 3	30 / -
6	Pendidikan	SD - SLTA	TS - SLTA	TS - SLTA
7	Peringatan (Ada / Tak ada)	29 / 2	6 / 24	17 / 13
8	Setuju Pengaturan (ya / tidak)	13 / 18		

Pemanfaatan alur sungai oleh masyarakat sekitar lokasi maupun usaha pemerintah daerah menimbulkan gangguan kelancaran penyaluran air sungai pada alurnya dari hulu ke hilir, sehingga menghambat dan menyempitkan areal yang seharusnya berair. Kegiatan tersebut adalah penambangan material sedimen Gunungapi Merapi yang berupa pasir dan batu serta pemanfaatan lembah alur sungai untuk kegiatan pertanian, kedua hal tersebut menimbulkan baik dampak negatif yang menghambat pengaliran air sungai dari hulu ke hilir akan tetapi juga mendapatkan dampak positifnya dari kedua kegiatan tersebut paling tidak untuk tambahan PAD dan untuk kesejahteraan masyarakat sekitar lokasi kegiatan. Pada wilayah yang memasuki Kota Yogyakarta seperti di Kali Boyong/Code (BO-9), lembah sungai banyak terisi oleh pemukiman penduduk dan hal ini sudah diketahui oleh pihak pemerintah karena beberapa bangunan bahkan dilengkapi dengan IMB.

Tabel 5 merupakan gambaran dari beberapa parameter sosial ekonomi yang terkait dengan kegiatan penambangan/pemanfaatan sirtu yang diperoleh dari wawancara dengan responden yang diambil dari penggal hulu-tengah-hilir dari masing-masing sungai. Pada masing-masing penggal diambil lebih kurang 30 responden dengan parameter meliputi: nama, lokasi, umur, jenis kelamin, status perkawinan, pendidikan, tanggungan, pengeluaran kebutuhan rumah tangga, tahun kerja, status kerja (pokok atau sampingan), keterlibatan keluarga, pemasaran, penghasilan, peringatan dan aturan. Pemasaran material penambangan sirtu pada Kali Boyong dan Kali Gendol mempunyai kesamaan sampai ke luar provinsi, hal ini dikarenakan timbunan material yang cukup banyak dan baik.

Pengembangan model pengelolaan lingkungan yang dapat dilakukan di daerah penelitian yang rawan bencana sedimen ini adalah: a). adanya sosialisasi kepada masyarakat maupun pemerintah daerah mengenai sistem peringatan dini dan tanggap darurat bahaya khususnya yang berkaitan dengan keaktifan Gunungapi Merapi serta tersedianya Peta Daerah Rawan Bencana yang mengikuti

perkembangan terakhir dari aktivitas Merapi; b). dalam pembangunan teknologi Sabo yang diperuntukan guna usaha penanggulangan bencana sedimen, perlu dilakukan konsolidasi atau kompromi antara kondisi sosial budaya masyarakat sekitar dan kondisi lingkungannya dengan perencanaan teknologi Sabo yang akan dibangun oleh pemerintah; c). perlu disampaikan kepada masyarakat dan juga pemerintah daerah bahwa teknologi Sabo itu terdiri dari yang bersifat vegetatif maupun yang bersifat rekayasa teknik sipil, serta ditentukan sampai batas mana pemanfaatan material sedimen yang ada di sekitar bangunan Sabo dapat dimanfaatkan untuk pembangunan maupun kesejahteraan masyarakat terutama kedalaman pengambilan dan jarak terdekat dari bangunan Sabonya, dan teknik pengambilan yang paling aman; d) Penanganan awan panas perlu dicoba yang alami yaitu dengan meniadakan bangunan struktur termasuk Sabo, bila diperlukan bangunan maka dicari lokasi yang aman dari pemukiman penduduk hal ini berdasarkan pada Tabel 1 yang luncuran maksimal dalam kondisi biasa paling jauh 7 kilometer.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan kajian hasil dan pembahasan yang diperoleh dalam penelitian ini dan sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Mendasarkan pada pendekatan ekologis subDas antara hulu-tengah-hilir dan antar subDas kondisi geometric faktor-faktor fisik, biotik maupun sosial ekonomi relatif sama antara Kali Boyong dan Kali Gendol/Opak dalam parameter elevasi, ukuran butir dan pemasaran material pada setiap penggal sedangkan untuk Kali Kuning agak berbeda karena merupakan "lokasi antara" perpindahan aktivitas Gunungapi Merapi sebelum dan sesudah erupsi tahun 2006.

Pemanfaatan alur sungai oleh masyarakat sekitar lokasi maupun usaha pemerintah daerah

dapat menimbulkan gangguan kelancaran penyimpanan dan penyaluran air sungai pada alurnya dari hulu ke hilir, kegiatan tersebut adalah penambangan material sedimen pasir dan batu serta pemanfaatan limbah alur sungai untuk kegiatan pertanian, kedua hal ini menimbulkan dampak negatif yang menghambat pengaliran air sungai dari hulu ke hilir akan tetapi juga mendapatkan dampak positif dari kedua kegiatan tersebut paling tidak untuk tambahan PAD dan kesejahteraan masyarakat (Rp 200.000,- sampai Rp 4.500.000,- per bulan) sekitar lokasi kegiatan.

Pada wilayah yang memasuki Kota Yogyakarta seperti di Kali Boyong (BO-9), limbah sungai banyak terisi oleh pemukiman penduduk.

Saran

Perlu dibuat model pengelolaan lingkungan pada alur-alur sungai terutama pada lokasi kegiatan penambangan sirtu, agar keselamatan dan kesejahteraan masyarakat dapat tercapai namun keamanan bangunan dapat terjaga sehingga keberlanjutannya terjamin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih saya sampaikan, kepada LPPM UGM, Fakultas Geografi UGM, Sekolah Pascasarjana UGM dan PSLII UGM yang telah membantu kelancaran penelitian dan sampai dapat diterima dalam jurnal "Manusia dan lingkungan".

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Sumaryono. 2002. Dampak Penanggulangan Bencana Sedimen Terhadap Kelestarian Sumber Daya Air. . *Prosiding, Simposium Nasional Pencegahan Bencana Sedimen*. Kerjasama Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Direktorat Jendral Sumber Daya Air dengan Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Atyanto Dharoko, dkk. 2010. *Rencana Tata Ruang Wilayah dan Permukiman (RTRWP) Gunungapi Merapi, Pasca Erupsi 2010*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- KNLH. 2009. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009, tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Kementerian Negara Lingkungan Hidup, Jakarta.
- Bruce Mitchell. 1997. *Resource and Environmental Management*. Addison Wesley Longman Limited, England.
- Camus G., Gourgaud A., Mossand-Berthommier P.C. and Vincent P.M. 2000. Merapi (Central Java), Indonesia An outline of the structural and magmatological evolution, with a special emphasis to the major pyroclastic events. *Journal of Vulcanology and Geothermal Research*, 100 (2000) pp. 139-163. Elsevier, Amsterdam.
- Darmakusuma Darmanto. 1998. Pengaruh Faktor-Faktor Lingkungan Biofisik Dacrah Aliran Sungai terhadap Hasil Sedimen pada Sungai-Sungai di Jawa. *Thesis S-2 Program Studi Ilmu Lingkungan*. Fakultas Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- De Waal L.C., Large A.R.G. and Wade P.M. 1998. *Rehabilitation of Rivers, Principles and Implementation*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Dulbahri. 2006. Sistem Informasi Gunungapi Merapi. *Jurnal Kebencanaan Indonesia*, No. 1/Tahun 1 November. Pusat Studi Bencana UGM, Yogyakarta.
- Friedman G.M. and Sanders J.E. 1978. *Principles of Sedimentology*. John Wiley & Sons, New York.
- Hendaryono, Salatun Said dan Haryadi Djamil. 2002. Kontrol Struktur Terhadap Peningkatan Sedimentasi Contoh Kasus Kali Gendol, Sleman Yogyakarta. *Prosiding, Simposium Nasional Pencegahan Bencana Sedimen*. Kerjasama Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Direktorat

- Jendral Sumber Daya Air dengan Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Ibnu Subiyanto. 2002. Penanganan Letusan Gunung Merapi di Kabupaten Sleman. *Prosiding Simposium Nasional Pencegahan Bencana Sedimen*. Kerjasama Dep.KITMPRASWIL, Direktorat Jendral Sumber Daya Air dengan Japan International Cooperation Agency (JICA).
- KNLH. 2009. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009, tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KNLH), Jakarta
- Kouchi Kondo. 2002. Sediment Control in Japan. *Proceedings of International Symposium on Sediment Related Issues in Southeast Asian Region*. Ministry of Settlement and Regional Infrastructure Directorate General of Water Resources, Integrated Sediment-Related Disaster Management Project (ISDM Project) in Cooperation with Sediment-Related Issues Committee The Third World Water Forum, Yogyakarta Indonesia.
- Lavigne F., Thouret J.C., Voight B., Suwa H., and Sumaryono A. 2000. Lahar at Merapi Volcano, Central Java: an overview. *Journal of Vulcanology and Geothermal Research*, 100 (2000) pp. 139-163. Elsevier, Amsterdam.
- Moh. Hasan. 2002. Sediment Related Disaster Control (SABO WORKS) in Indonesia. . *Prosiding, Simposium Nasional Pencegahan Bencana Sedimen*. Kerjasama Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Direktorat Jendral Sumber Daya Air dengan Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Morisawa M. 1968. Stream their dynamics and morphology. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Muhammad Alboneh dan Sugeng Wiratna. 2002. Usaha Peningkatan Suplai Sedimen ke Hilir, Uji Model Hidrolika, Studi Kasus Kali Boyong (Sabo Technical center, Yogyakarta) . *Prosiding, Simposium Nasional Pencegahan Bencana Sedimen*. Kerjasama Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Direktorat Jendral Sumber Daya Air dengan Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Otto Socmarwoto. 1983. *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Ratdomopurbo A, Subandriyo, Sulistiyo Y dan Suharna. 2006. *Prekursor Erupsi Gunung Merapi*. Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Badan Geologi dan Departemen Energi, Sumber Daya Mineral (DESDM) dan Balai Penyelidikan dan Pengembangan Teknologi Kegunungpadian (BPPTK), Yogyakarta.
- Richard B. Clements. 1996. Complete Guide to ISO 14000. Prentice Hall, Inc. USA.
- Sosrodarsono S dan Tominaga M. 1985. *Perbaikan dan Pengaturan Sungai*. PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- William M, Marsh and Grossa J, JR. 2002. *Environmental Geography, Science Land Use and Earth System*. John Wiley & Sons, Inc. New York.