

IDENTIFIKASI DAERAH RAWAN BANJIR LAHAR PADA KALI WORO DENGAN APLIKASI PROGRAM SIMLAR V.1.0

Elyas Andrew Hutahaean¹⁾, Siti Qomariah²⁾, Setiono³⁾

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Teknik, Jurusan teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

^{2), 3)} Pengajar Fakultas Teknik, Jurusan teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126; Telp. 0271-634524.

Email: Elyas.andrew@yahoo.com

Abstract

Disaster due to debris flow commonly called sediment disaster, SIMLAR V.1.0 application for simulation debris flow 2D to estimate flood Lava prone areas volcano in order development of early warning system, so will reduce negative impact of disaster. The purpose of this study is : (1) can identify the type of morphology based rosgen's method.(2)to determine the effectiveness the building sabo in conducting debris flow in order development of early warning system(3)to mapped the flood lava prone areas in DAS Woro in the orderly development of early warning system. This research using secondary data, the secondary data obtained from relevant agencies, the research using the daily rainfall data, the discharge of DAS woro event in 2010. Rain results using Gama I methods, digital elevation model (DEM) was taken in 2011, lava flood prone map from BPPTK. Effective rainfall, digital elevation model and sediment coefficient input tp the similar applicaton for further do simulation test. From the similar application will produce 2D map and describe the region lava flood pronein in DAS woro with water volume and sediment volume, the result this research that flood prone lava areas is a village sukorini areas

Keyword: Identification of areas prone lava flood

Abstrak

Bencana akibat *debris flow* atau pada umumnya disebut bencana sedimen (*sediment related disaster*) SIMLAR V.1.0 yang *software* untuk penerapan model simulasi 2D aliran debris. Metode ini untuk prakiraan daerah bahaya/rawan banjir debris daerah gunung api dalam rangka pengembangan “Sistem Peringatan Dini”, sehingga akan mengurangi dampak negatif dari bencana. Tujuan penelitian ini adalah :(1)Dapat Mengidentifikasi tipe morfologi Kali Woro berdasarkan metode Rosgen,(2)Untuk mengetahui efektifitas bangunan sabo dalam mengendalikan debris flow,(3)Memetakan daerah bahaya/rawan bencana Aliran debris disekitar Daerah Aliran Sungai (DAS) Kali Woro dalam rangka pengembangan “Sistem Peringatan Dini”. Penelitian ini adalah menggunakan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait. Data yang digunakan adalah data curah hujan harian DAS Kali woro, data debit DAS Kaliworo pada kejadian tahun 2010. Hasil hujan menggunakan metode Gama I, *digital elevation model* (DEM) yang diambil di tahun 2011, peta rawan banjir lahar dari BPPTK(balai Penyelidikan dan pengembangan teknologi kegunungapian) Hujan efektif,DEM,dan koefisien sedimen di-input kedalam aplikasi SIMLAR untuk selanjutnya dilakukan uji simulasi. Dari aplikasi SIMLAR akan menghasilkan peta 2D yang menggambarkan wilayah rawan banjir lahar pada DAS Kali Woro dengan Volume air dan sedimen, dan penelitian ini mendapatkan hasil daerah rawan banjir lahar di daerah desa Sukorini.

Kata Kunci: Simulasi lahar Kali woro.

PENDAHULUAN

Gunung berapi mempunyai banyak tipe bila dilihat dari tipe letusannya, seperti tipe letusan bertipe *eruption*, dimana *massa lava* yang disemburkan dari letusan dapat mencapai jutaan meter kubik keluar dari bagian atas gunung yang mengalir menutupi sisi bawah dan meluncur ke bawah lereng yang terdiri dari luluran vulkanik panas dan gas dengan suhu 900°C – 1200°C.

Kerusakan akibat bencana ini dapat terjadi dalam 4 bentuk yaitu: bangunan dan lahan pertanian hilang akibat tanah longsor atau erosi, rumah-rumah hancur oleh daya rusak tanah dan batuan selama pergerakan tanah atau batuan, rumah dan lahan pertanian terkubur di bawah tanah oleh akumulasi skala besar sedimen, peningkatan endapan pada dasar sungai dan penguburan waduk disebabkan oleh sedimen sepanjang sungai yang dapat mengundang datangnya banjir. Bencana sedimen sendiri adalah fenomena alam yang mekanisme kejadiannya terkait erat dengan proses suatu aliran sedimen atau bisa juga disebut dengan dinamika alam yang berupa perpindahan suatu material tanah dan batuan (sedimen) yang mengakibatkan tanah longsor, tanah gerak, aliran lahar didaerah gunung api dan aliran debris hampir terjadi di setiap musim hujan tiba.

Perubahan iklim yang terjadi secara ekstrim menyebabkan intensitas curah hujan yang cukup tinggi berpengaruh terhadap terjadinya bencana sedimen disamping itu kondisi wilayah Indonesia yang memiliki kontur relief muka bumi yang heterogen dengan kemiringan cukup tinggi, pola sungai yang beragam, panjang, dan mempunyai hulu

sungai yang banyak mengakibatkan bencana sedimen meninggi saat curah hujan tinggi secara terus menerus (Djoko Legono,2010).

Indonesia yang terdiri dari gugusan kepulauan mempunyai potensi bencana yang sangat tinggi dan juga sangat bervariasi dari aspek jenis bencana. Salah satu adalah Gunung Merapi terdapat di sebelah utara Yogyakarta dengan jarak kurang lebih 30 km dan mencakup dua propinsi yaitu Propinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Ketinggian Gunung Merapi berada pada ketinggian 2968 m di atas permukaan laut.

Bencana akibat aliran *debris* pada umumnya disebut bencana sedimen (*sediment related disaster*). Bencana sedimen didefinisikan sebagai fenomena yang menyebabkan kerusakan baik secara langsung ataupun tidak langsung pada kehidupan manusia dan harta benda, ketidaknyamanan bagi kehidupan masyarakat, dan kerusakan lingkungan, melalui suatu skala besar pergerakan tanah dan batuan.

Mengingat sulitnya memperkirakan banjir lahar maka upaya-upaya untuk menanggulangi akibat bencana sedimen telah banyak dikembangkan, salah satunya yang bersifat struktur yaitu dengan teknologi bangunan *Sabo* untuk mengendalikan aliran sedimen. Penelitian sebelumnya yaitu pada Kali Putih yang terdampak besar banjir lahar yang membahas penanggulangan secara non struktur yaitu mensimulasikan aliran *debris*, agar daerah bahaya/rawan bencana banjir debris dapat diperkirakan. Hal tersebut bermamfaat untuk itu itu penelitian dilakukan untuk pengembangan “Sistem Peringatan Dini”, sehingga akan mengurangi dampak negatif dari bencana. Untuk mensimulasi aliran *debris* digunakan SIMLAR V.1.0 yang merupakan *software* untuk penerapan model simulasi 2D aliran debris untuk prakiraan daerah bahaya/rawan banjir *debris* daerah gunung api.

TINJAUAN PUSTAKA

SIMLAR V.1.0 adalah program aplikasi simulasi banjir debris yang berbasis SIG, merupakan integrasi 3 (tiga) sub program yaitu sub program perhitungan hidrograf banjir, perhitungan hidrograf akibat keruntuhan bendung alam, dan program simulasi banjir 2D. Menggunakan aplikasi *Graphical User's Interface* (GUI) yang memudahkan memasukkan semua input model, memerintahkan untuk running dan memvisualisasikan hasilnya berupa kontur topografi, animasi rambatan banjir debris dan daerah-daerah yang terancam.

Sabo suatu terminologi teknik berasal dari bahasa Jepang, yaitu Sa=Sand=pasir dan bo=pengendali, jadi Sabo adalah pengendali pasir, dimana Sabo dalam pengertian secara luas berarti erosion and sediment control works atau pekerjaan pengendalian erosi dan sedimentasi. Istilah Bangunan Sabo berarti bangunan untuk penanggulangan pasir dan kerikil yang pada hakekatnya merupakan usaha untuk mencegah lahan pegunungan terhadap kerusakan akibat erosi, melindungi penduduk dan infrastruktur di bagian hilir terhadap bencana akibat erosi dan sedimentasi.

Peringatan dini dimaksudkan untuk memberitahukan tingkat kegiatan hasil pengamatan secara kontinyu disuatu daerah rawan dengan tujuan agar persiapan secara dini dapat dilakukan guna mengantisipasi jika sewaktu-waktu terjadi bencana. Peringatan dini tersebut disosialisasikan kepada masyarakat melalui pemerintah daerah dengan tujuan memberikan kesadaran masyarakat dalam menghindarkan diri dari bencana. Peringatan dini secara teknis dapat lakukan antara lain dengan pengalihan jalur jalan (sementara atau seterusnya), pengungsian dan atau relokasi.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu, data yang diperoleh melalui penelitian adalah data empiris (teramati) dengan kriteria valid, reliabel dan obyektif (Sugiyono, 9 : 2011). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif dengan cara mengumpulkan data dari instansi-instansi terkait sehingga data yang diperlukan hanya berupa data sekunder.

Hidrograf satuan sintesis Gama I di Kembangkan oleh Sri Harto (1993, 2000) berdasarkan perilaku hidrologis 30 DAS di Pulau Jawa, ternyata hidrograf satuan sintesis Gama I juga berfungsi baik untuk berbagai daerah lain di Indonesia. HSS Gama I terdiri dari tiga bagian pokok yaitu sisi naik (*rising limb*), Puncak (*crest*) dan sisi turun/resesi (*recession limb*). HSS Gama I terdiri dari empat Variabel pokok, yaitu naik (TR), debit puncak (QP), waktu dasar (TB), dan sisi resesi yang di tentukan oleh nilai koefisien tampungan (K) yang mengikuti persamaan sebagai berikut :

$$Q_t = Q_p \cdot e^{(-t)/K} \dots\dots\dots [1]$$

dengan: Q_t = debit pada jam ke t (m^3/d)

Q_p = debit puncak (m^3/d)

T = waktu dari saat terjadi debit puncak (Jam)

K = koefisien tampungan (jam)

Persamaan HSS Gama I [2]

Waktu Puncak HSS Gama I (TR)

$$TR = 0,43 \left[\left(\frac{L}{100 SF} \right) \right]^3 + 1,0665 SIM + 1,2775$$

Debit Puncak Banjir (QP)

$$QP = 0,1836 \times A^{0,5886} \times [TR]^{(-0,4008)} \times [JN]^{0,2381}$$

Waktu Dasar (TB)

$$TB = 24,4132 \times [TR]^{0,1457} \times S^{(-0,0986)} \times [SN]^{0,7344} \times [RUA]^{0,2574}$$

Koefisien Resesi (K)

$$K = 0,5617 \times A^{0,1798} \times [S]^{(-0,1446)} \times [SF]^{(-0,0897)} \times D^{0,0452}$$

Aliran Dasar (QB)

$$QB = 0,4715 \times A^{0,5886} \times D^{0,9430}$$

ϕ Indeks (Indeks Infiltrasi)

$$\phi \text{ Indeks} = 10,4903 - 10,4903 \cdot [10]^{(-6)} A^2 + 1,6985 \cdot [10]^{(-13)} \left[\frac{A}{SN} \right]^4$$

Hujan Efektif (*effective rainfall*) atau hujan yang berlebihan (*excess rainfall*) adalah bagian dari hujan yang menjadi aliran langsung di sungai. Hujan efektif ini adalah sama dengan hujan total yang dikurangi dengan kehilangan air. Kehilangan air juga sering disebut dengan abstraksi meliputi air yang hilang karena terinfiltrasi, tertahan di dalam cekungan-cekungan di permukaan tanah dan karena penguapan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data curah hujan DAS Kali Woro

DATA CURAH HUJAN JAM-JAMAN																																																	
STASIUN : DELES										ELEVASI : 1098 mdpal.										KOORDINAT : 110°28'15.0"(BT) 07°34'46.2"(LS)										BULAN : SEPTEMBER										TAHUN : 2010.									
TANGGAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	KETERANGAN																		
JAM																																																	
08-09	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Data tidak ada tgl:																		
09-10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																			
10-11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																			
11-12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Disebabkan oleh:																		
12-13	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	5.6	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																			
13-14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	14.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																			
14-15	0.0	0.0	0.0	0.0	22.2	0.0	18.6	0.0	7.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Informasi lain:																		
15-16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	6.0	7.2	11.0	14.0	13.0	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																			
16-17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	8.8	13.2	0.4	23.0	19.0	8.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																			
17-18	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	1.0	1.2	1.6	0.0	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																			
18-19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.6	0.0	0.2	0.0	0.0	2.4	0.0	2.8	2.8	1.0	1.2	0.0	5.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Jumlah 1 Bln. : 394,4																		
19-20	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.4	0.8	0.0	0.0	4.0	0.0	12.0	0.0	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																			
20-21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																			
21-22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	0.0	0.0	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Maks 21,0																		
22-23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1 JAM 31,0																		
23-24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	2.6	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2 JAM 44,0																		
24-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3 JAM 71,0																		
01-02	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6 JAM 81,2																		
02-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12 JAM 81,2																		
03-04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24 JAM																		
04-05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																			
05-06	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																			
06-07	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																			
07-08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0																			
JUMLAH	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	40.2	1.6	34.2	20.4	38.4	81.2	45.6	18.2	1.4	9.2	11.0	14.0	3.6	7.6	8.4	13.2	0.0	27.8	4.8	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	JMLH 1 Bln. : 394,4																		
MAKS.	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	22.2	1.4	18.6	13.2	14.0	23.0	19.0	8.0	1.0	3.6	4.6	14.0	2.8	4.0	8.8	12.0	0.0	6.2	3.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	H H (hari) 20																		

Waktu Puncak HSS Gama I (TR)

$$TR = 0,43 \left[\left(\frac{L}{100 SF} \right) \right]^3 + 1,0665 SIM + 1,2775$$

Debit Puncak Banjir (QP)

$$QP = 0,1836 \times A^{0,5886} \times [TR]^{(-0,4008)} \times [JN]^{0,2381}$$

Waktu Dasar (TB)

$$TB = 24,4132 \times [TR]^{0,1457} \times S^{(-0,0986)} \times [SN]^{0,7344} \times [RUA]^{0,2574}$$

Koefisien Resesi (K)

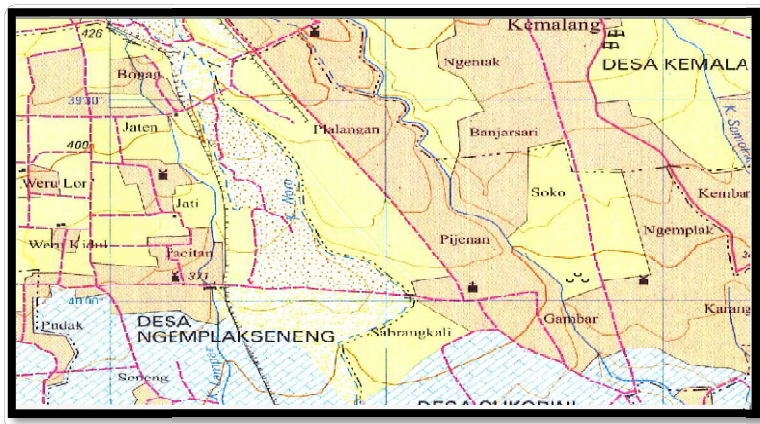
$$K = 0,5617 \times A^{0,1798} \times [S]^{-0,1446} \times [SF]^{-0,0897} \times D^{0,0452}$$

Aliran Dasar (QB)

$$QB = 0,4715 \times A^{0,5886} \times D^{0,9430}$$

φ Indeks (Indeks Infiltrasi)

$$\varphi \text{ Indeks} = 10,4903 - 10,4903 \cdot [10]^{-6} A^2 + 1,6985 \cdot [10]^{-13} [A/SN]^4$$



Gambar 1 DAS Kali Woro

Tabel 2. Data curah hujan DAS Kali Woro (Besarnya debit yang di hitung dari jam ke jam dan debit totalnya yang terjadi)

Waktu (Jam)	Q (m ³ /d)	9.5 (m ³ /d)	3.5 (m ³ /d)	12.5 (m ³ /d)	Qt (m ³ /d)
0.00	0.00	0.00			0.00
1.00	0.51	4.89	0.00		4.89
1.70	0.87	8.31	1.80	0.00	10.11
2.00	0.77	7.35	3.07	6.43	16.84
3.00	0.51	4.87	2.71	10.93	18.52
4.00	0.34	3.23	1.80	9.67	14.70
5.00	0.23	2.14	1.19	6.41	9.75
6.00	0.15	1.42	0.79	4.25	6.46
7.00	0.10	0.94	0.52	2.82	4.28
8.00	0.07	0.62	0.35	1.87	2.84
9.00	0.04	0.41	0.23	1.24	1.88
10.00	0.03	0.27	0.23	1.24	1.74
11.00	0.02	0.18	0.10	0.82	1.10
12.00	0.01	0.12	0.07	0.36	0.55
13.00	0.01	0.08	0.04	0.24	0.36
14.00	0.01	0.05	0.03	0.16	0.24
15.00	0.00	0.04	0.02	0.11	0.16
16.00	0.00	0.02	0.01	0.07	0.11
17.00	0.00	0.02	0.01	0.05	0.07
18.00	0.00	0.01	0.01	0.03	0.05
19.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.03
20.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02
21.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
22.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
23.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

24.00

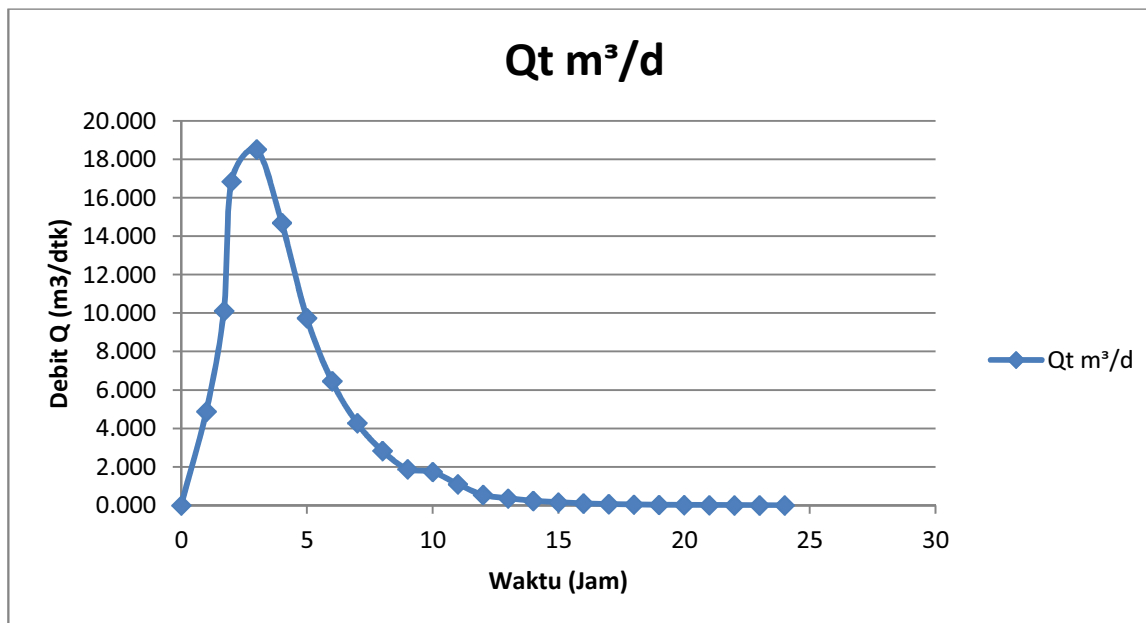
0.00

0.00

0.00

0.00

0.00



Gambar 2 Grafik HSS GAMA I

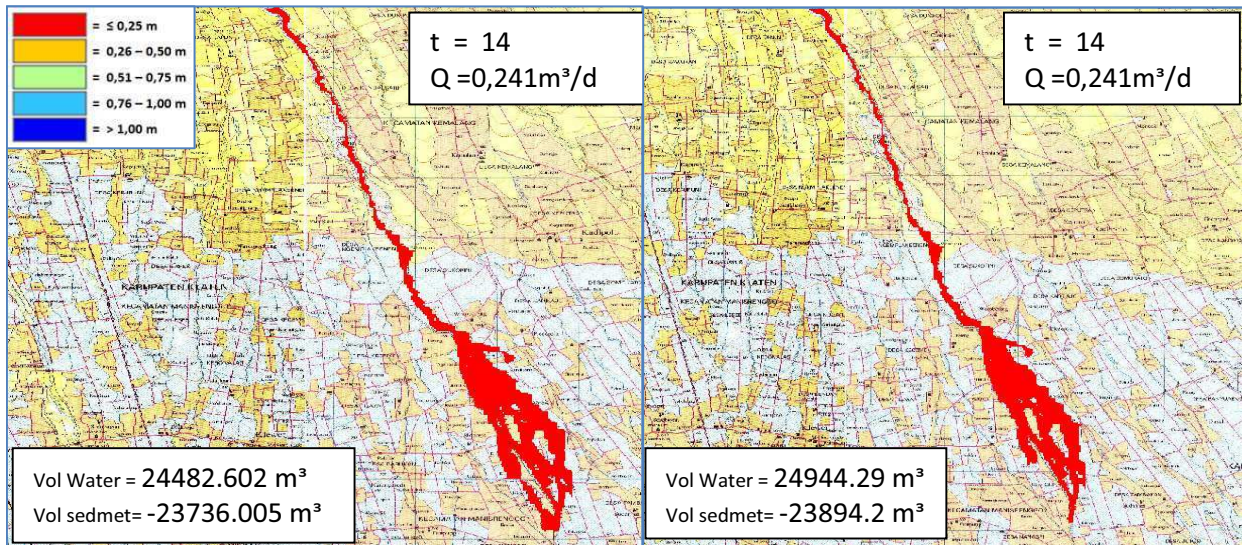
Tabel 3. Tipe Morfologi Kali woro berdasarkan tipe morfologi Dave Rosgen

Nama Sungai		K. Woro			
No. Segmen		1 (WO-D6)	2(WO-D4)	3(WO-C3)	4(WO-C)
Lokasi		Balerante	Balerente	Kendal Sari	Sukorini
Koordinat	S	7°35'48.196"	7°36'21.153"	7°38'1.003"	7°41'2.421"
	E	110°28'8.393"	110°28'24.895"	110°29'33.385"	110°30'48.361"
pot. Melintang (m)	Kedlmn Aliran	-	-	-	0.3
	Lbr Aliran Bjr	51.6	43.2	55	16.7
	Lbr aliran Sungai	5.2	3.1	6.1	6.3
	kmringan dsr sungai	3,8%	2,3%	3,6%	2,9%
Entrenchement Ratio	Nilai	9.923	13.935	9.016	2.651
	Klasifikasi	-	-	-	C
W/D Ratio	Nilai	-	-	-	21
	Klasifikasi	-	-	-	C

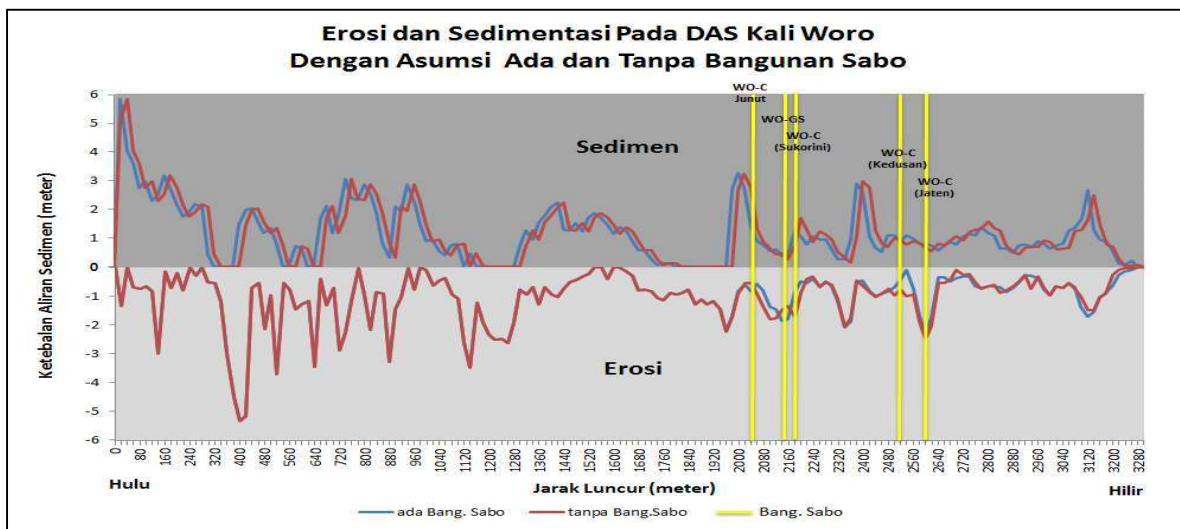
Dapat kita lihat dari tabel di atas koordinat setiap titik yang ditinjau, lebar aliran sungai, kedalaman aliran sungai, kemiringan dasar sungai dan klasifikasi tipe sungainya.

Hasil Simulasi Lahar Tanpa Bangunan Sabo dan tidak menggunakan bangunan sabo

Simulasi dilakukan dengan asumsi tanpa Bangunan Sabo dan tidak menggunakan sabo di daerah aliran sungai kali woro dengan hidrograf interval 1 jam, besar hujan efektif dari penjumlahan hujan efektif, koefisien kekasaran manning sebesar 0.6, *grain size distribution* dan menggunakan metode Ashida. Hasil dari *running* program Simlar V.1.0 yang telah dioverlay menggunakan ArchgisMap, dipilih pada digambar pada saat $t = 14$ jam seperti yang diperlihatkan pada gambar.

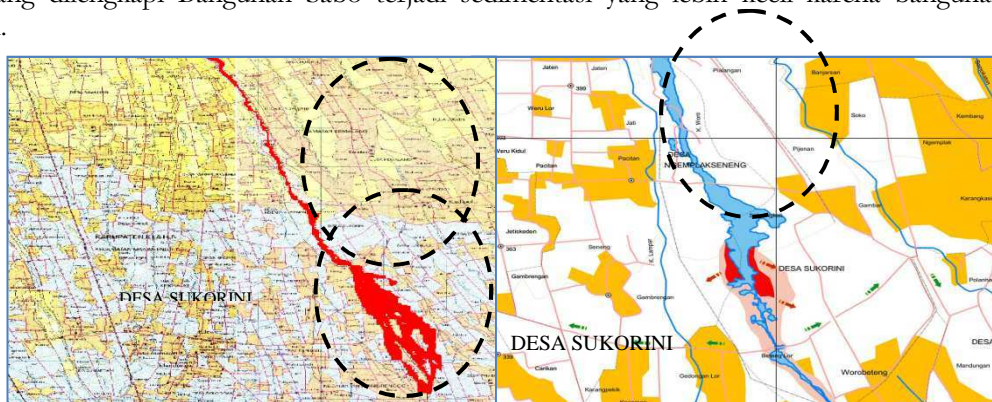


Gambar 3. Perbandingan hasil

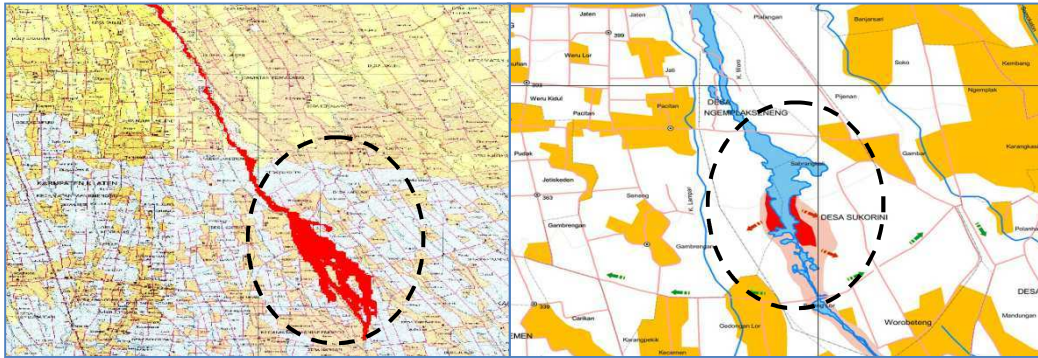


Gambar 4. Grafik perbandingan pergeseran sedimen

Perbandingan laju aliran sedimen pada Kali Woro asumsi ada bangunan Sabo atau tanpa Bangunan Sabo memakai data hasil simulasi yang sekiranya dapat mewakili setiap simulasi untuk masing-masing asumsi maka digunakan data laju aliran sedimen untuk $t = 14$ jam. Hasilnya terlihat pada erosi jarak luncur tercepat di 400 m, sedangkan jarak luncur sedimen di 40 m, untuk aliran yang tanpa Bangunan Sabo terjadi aliran sedimentasi dan aliran yang dilengkapi Bangunan Sabo terjadi sedimentasi yang lebih kecil karena bangunan sabo menahan sedimen.



Gambar 5. Perbandingan hasil simulasi lahar tanpa sabo dengan peta BPPTK



Gambar 6. Perbandingan hasil Sedimen pakai Sabo dengan Peta BPPTK

Perbandingan hasil Sedimen pakai Sabo dengan Peta BPPTK Dari hasil perbandingan menunjukkan daerah yang sangat berpotensi terkena banjir akibat limpasan aliran debris yaitu Desa Sukorini dan sekitarnya. Setelah mengetahui titik-titik banjir akibat limpasanaliran lahar/debris flow diharapkan “Peringatan Dini” dapat dilakukan untuk warga yang bermukim didaerah/desa-desa tersebut, agar pada saat bencana menyerang warga telah siap untuk mengantisipasi kemungkinan terjadi hal-hal buruk yang dapat membahayakan jiwa.

SIMPULAN

Tipe morfologi Kali Woro berdasarkan kemiringan dasar sungai termasuk tipe B, D, G, berdasarkan nilai *entrenchment ratio* termasuk tipe C, sedangkan berdasarkan *W/D Ratio* termasuk tipe C.

Efektivitas Bangunan Sabo terlihat kurang optimal sehingga limpasan aliran lahar mengalir masuk kepemukiman warga di sekitar Desa Sukorini, selain itu akses transportasi ke letak bangunan Sabo sangat sulit.

Dari hasil kalibrasi hasil simulasi aplikasi SIMLAR V.1.0 dan peta desa terdampak dari BPPTK (balai Penyelidikan dan pengembangan teknologi kegunungapian) Daerah daerah yang memiliki potensi besar terkena Bencana banjir lahar/debris Desa Sukorini dan sekitarnya.

REFERENSI

Bambang Triatmodjo, 2009 Hidrologi terapan, penerbit beta offset,yogyakarta.

<http://erabaru.net/nasional/50-jakarta/18812-intensitas-hujan-berpengaruh-terhadap-bencana-sedimen>

Argitalia, F.K., 2012, Pengaruh Perubahan Digital Elevation Model (DEM) dalam Simulasi Banjir dengan Software SIMLAR V.1.0 (Studi Kasus Banjir Bandang di Kali Putih, Kabupaten Jember Tahun 2006), Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Hasnawir, Mitigasi Bencana Sedimen Peneliti, Balai Penelitian Kehutanan Makassar, Kementerian Kehutanan, Sulawesi-Selatan.

Sutikno H, 2003, Penerapan Model simulasi 2D untuk prakiraan daerah rawan banjir lahar daerah gunung api kabupaten Lumajang daerah gunung semeru, Kab Lumajang Jawa timur, Prosiding Lokakarya Nasional Menuju Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Berbasis Ekosistem Untuk Mereduksi Potensi Konflik Antar Daerah, Peneliti Balai Sabo,Puslitbang Sumber Daya Air.