

ANALISA TINGKAT BAHAYA EROSI PADA SUB DAS LESTI KABUPATEN MALANG MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

Ernawan Setyono¹ & Bangkit Prasetyo²

^{1&2}Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Malang
Alamat Korespondensi : Jl. Raya Tlogomas, No.246 Malang
email : ernawan@umm.ac.id , Telp 03419591639

ABSTRACT

Sub DAS Lesti is a part of Brantas watershed that located at upstream section and a sub DAS priority. That has 61.491,02 ha of water catchment areas. Hydrological processes that occur in a watershed is closely related to erosion. The alteration of land use and watershed management is one of the factors causing soil damage, accelerate the erosion rate, and cause erosion. Based on the condition of that case, this study analyzes about how much the erosion rate, the amount of erosion, and to estimate the level of erosion that will occur.

MUSLE method is one of the methods used to determine the magnitude of the erosion rate, that use an approach of runoff factor. Geographic Information Systems (GIS) used for the management and data processing. Geographic Information Systems is a spatially information technology that generate digital data which can gives the area characteristics, and illustrates the potential of soil damage.

The level of erosion hazard on Sub DAS Lesti for weight categories reach 31.421% of the area, while another erosion rate is Medium 24.146%, Lightweight 22.151%, Very Heavy 16.123%, and Very Light 6.159%.

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. Dimana wilayah daratan tersebut dinamakan daerah tangkapan air (DTA atau catchment area) yang merupakan ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumberdaya alam (tanah, air, dan vegetasi) dan sumberdaya manusia sebagai pemanfaat sumberdaya alam (Chay Asdak, 2002:4).

Pengelolaan DAS merupakan kegiatan yang bersifat manipulasi sumberdaya alam dan manusia yang terdapat di DAS untuk memperoleh manfaat tanpa menyebabkan terjadinya kerusakan sumber daya air dan tanah. Pengelolaan DAS mempunyai arti sebagai pengelolaan dan alokasi sumberdaya alam di daerah aliran sungai, dimana selain usaha pencegahan banjir, pencegahan erosi juga merupakan salah satu implementasinya.

Sub DAS Lesti merupakan bagian dari DAS Brantas yang bermuara ke waduk Sengguruh. Secara administratif Lokasi studi yaitu Sub DAS Lesti terletak pada Kabupaten Malang, di bagian hulu sebelah timur Kabupaten Malang yang memberikan kontribusi debit air sungai yang besar ke bagian hilir Kabupaten Malang, tepatnya di waduk Sengguruh dan bendungan Sutami. Tingginya tingkat erosi yang terjadi di wilayah Sub DAS Lesti disebabkan oleh bentuk topografinya sebagian besar berombak-bergelombang dan berbukit-bergunung dengan kemiringan lereng 8-45 %, dan besarnya Intensitas curah hujan yang tinggi di wilayah Sub DAS Lesti. Berdasarkan pada kondisi yang terjadi, maka studi ini menganalisa tentang seberapa besar laju erosi, besaran erosi, dan tingkat bahaya erosi yang akan terjadi.

Adapun tujuan dari studi ini adalah :

- Untuk mengetahui berapa besarnya laju erosi pada DAS Lesti.
- Untuk mengetahui tingkat tingkat bahaya erosi pada DAS Lesti.

- Pemanfaatan sistem informasi geografi untuk penyelesaian masalah-masalah sumberdaya air.
- Sedangkan manfaat kajian dari studi ini dapat diambil langkah-langkah dalam menentukan ARLKT (Arahan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah) dan mengetahui tentang pemanfaatan SIG dalam usaha perencanaan dan pengelolaan DAS yang berkelanjutan.

Analisa Hidrologi Daerah Kajian

Analisa hidrologi pada dasarnya merupakan proses pengolahan data curah hujan, data luas dan bentuk daerah pengaliran (catchment area), data kemiringan lahan atau beda tinggi, dan data tata guna lahan yang kesemuanya memiliki arahan untuk mengetahui besarnya curah hujan maksimum, koefisien pengaliran, waktu konsentrasi, intensitas curah hujan, dan debit banjir rencana. Adapun langkah-langkah dalam analisa hidrologi ini meliputi :

- Uji Konsistensi Data
- Curah Hujan Rerata Daerah (Areal Rainfall)
- Analisa Curah Hujan Rancangan

Debit Banjir Rancangan Metode Rasional Modifikasi

Metode rasional adalah metode untuk menghitung debit banjir maksimum dari curah hujan. Metode ini dapat menggambarkan hubungan antara debit limpasan dengan besar curah hujan secara praktis berlaku untuk luas sub DAS hingga 300 ha. Rumus yang digunakan adalah:

$$Q = 0,00278 \cdot Cs \cdot C.I.A$$

Dengan :

- Q = Debit puncak (m³/dt)
- I = Intensitas hujan rata-rata (mm/jam)
- A = Daerah tangkapan (ha)
- C = Koefisien pengaliran
- Cs = Koefisien tampungan

Pendugaan Laju Erosi Metode MUSLE (Modified Universal Soil Loss Equation)

Untuk memperkirakan besarnya erosi dalam studi ini menggunakan metode MUSLE (Modified Universal Soil Loss Equation) atau MPUKT

(Modifikasi Persamaan Umum Kehilangan Tanah). Persamaan MUSLE menurut Williams (1975) adalah sebagai berikut (Utomo, 1994 : 154) :

$$A = R_w \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

Dimana+ :

- A = Besarnya kehilangan tanah per satuan luas lahan (ton/ha)
- Rw = Indeks erosivitas limpasan permukaan (MJ.cm.ha-1.jam-1.tahun-1)
- K = Indeks erodibilitas tanah (Ton ha.jam.ha-1.MJ-1.cm-1)
- L = Faktor panjang lereng
- S = Faktor kemiringan lereng
- C = Faktor pengelolaan tanaman
- P = Faktor pengolahan tanah

Pendugaan Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Tingkat Bahaya Erosi juga dapat diperhitungkan dari jumlah tanah yang hilang maksimum dalam ton/ha/thn pada setiap unit lahan, kemudian diklasifikasikan erosinya sesuai dengan ketentuan yang telah ditetapkan, dikombinasi dengan solum tanah maka akan diperoleh kelas tingkat bahaya erosi. Perkiraan erosi tahunan rata-rata dan solum (kedalaman) tanah dipertimbangkan untuk menentukan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) untuk setiap 'satuan lahan'.

Tabel 1 Kelas Tingkat Bahaya Erosi

	Kelas Erosi				
	I	II	III	IV	V
Solum Tanah	Erosi (ton/ha/tahun)				
	< 15	15 – 60	60 – 180	180 – 480	> 480
Dalam (> 90)	SR	R	S	B	SB
Sedang (60 – 90)	R	S	B	SB	SB
Dangkal (30 – 60)	S	B	SB	SB	SB
Sangat Dangkal (< 30)	B	SB	SB	SB	SB

Sumber : Utomo, WH, 1994;59

Keterangan :

SR = Sangat Ringan,

R = Ringan,

S = Sedang

B = Berat,

SB = Sangat Berat

METODE PENELITIAN

Metode Pengumpulan Data

Data-data yang diperlukan untuk menyelesaikan studi ini adalah sebagai berikut: Data curah hujan tahun 2002-2011, peta batas DAS dan jaringan sungai, peta jenis tanah, tekstur tanah dan struktur tanah, peta solum tanah, peta stasiun penakar hujan, peta tata guna lahan diperoleh dari Balai Besar Wilayah Sungai Brantas, sedangkan peta kontur topografi Rupa Bumi Indonesia (RBI) diperoleh dari BAKOSURTANAL. Semua data diperoleh dalam bentuk digital.

Langkah-langkah Studi

Adapun langkah-langkah dalam menyelesaikan kegiatan penelitian secara berturutan dilakukan sebagai berikut :

1. Analisa hidrologi
2. Analisa debit limpasan permukaan
3. Analisa Laju Erosi
4. Analisa Tingkat Bahaya Erosi

Dalam menganalisa tata guna lahan eksisting pada Sub DAS Lesti, digunakan Sistem Informasi Geografis yang bertujuan untuk menentukan besaran laju erosi yang terjadi terhadap kedalaman solum tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Hidrologi

Analisa hidrologi diperlukan untuk mengetahui sebaran nilai dari intensitas hujan harian rata-rata yang terjadi pada sub DAS Lesti. Dengan mengetahui sebaran intensitas hujan harian rata-rata menurut luas daerah pengaruh yang dibatasi oleh polygon thiesen setiap stasiun hujan. Adapun stasiun pengamatan hujan yang digunakan untuk mengambil data hujan dari Sub DAS Lesti meliputi 5 stasiun hujan dengan rentang waktu selama 10 tahun

Tabel 2 Curah Hujan Tahunan

Tahun	Curah Hujan Tahunan (mm)				
	Sta. Poncokusumo (mm)	Sta. Pagak (mm)	Sta. Turen (mm)	Sta. Bululawang (mm)	Sta. Dampit (mm)
2011	2.611	1.945	2.539	2.267	2.385
2010	2.206	1.371	1.691	1.912	1.662
2009	2.168	1.573	2.225	1.478	2.510
2008	2.735	1.696	1.996	1.819	1.850
2007	2.453	1.468	1.691	2.112	1.921
2006	2.694	1.392	2.023	2.194	1.830
2005	2.848	1.581	1.857	2.101	1.763
2004	3.554	2.227	2.079	2.243	1.924
2003	2.603	1.542	2.240	2.335	1.819
2002	3.369	2.675	3.786	2.557	2.954

Sumber : Analisa dan Perhitungan

Tabel 3 Curah Hujan Maksimum Tahunan

Tahun	Curah Hujan Tahunan (mm)				
	Sta. Ponco kusumo (mm)	Sta. Pagak (mm)	Sta. Turen (mm)	Sta. Bululawang (mm)	Sta. Dampit (mm)
2011	151	117	197	130	225
2010	56	69	108	75	106

2009	56	133	164	65	145
2008	86	175	110	87	167
2007	62	115	96	99	98
2006	91	163	140	110	149
2005	72	85	105	90	84
2004	71	70	71	82	106
2003	83	95	126	101	149
2002	74	80	113	72	124

Sumber : Analisa dan Perhitungan

Curah Hujan Rerata Daerah

Daerah tinjauan DAS Lesti memiliki luasan 61941.300 ha dan termasuk DAS dengan luasan

sedang (500 s/d 5000 km²) sehingga dapat menggunakan metode Thiessen. Untuk menentukan curah hujan rerata daerah maka digunakanlah metode Thiessen.

Tabel 4 Perhitungan Koefisien Thiessen dan Curah Hujan Rerata Daerah

No	Tahun	Sta. Ponso Kusumo (mm) 0.222	Sta. Pagak (mm) 0.141	Sta Turen (mm) 0.249	Sta. Bulu lawang (mm) 0.009	Sta. Dampit (mm) 0.379	CH Rata-rata (mm)
1	2002	16,423	11,292	28,086	0,662	47,018	103,481
2	2003	18,420	13,409	31,318	0,929	56,497	120,573
3	2004	15,757	9,880	17,647	0,754	40,192	84,231
4	2005	15,979	11,997	26,098	0,828	31,851	86,753
5	2006	20,196	23,007	34,797	1,011	56,497	135,508
6	2007	13,760	16,232	23,861	0,910	37,159	91,922
7	2008	19,086	24,700	27,341	0,800	63,322	135,249
8	2009	12,428	18,772	40,763	0,598	54,980	127,541
9	2010	12,428	9,739	26,844	0,690	40,192	89,893
10	2011	33,512	16,514	48,965	1,195	85,314	185,500

Sumber : Analisa dan Perhitungan

Perhitungan Curah Hujan Rancangan

Curah hujan rancangan adalah curah hujan terbesar yang mungkin terjadi di suatu daerah dengan

peluang tertentu (CD. Soemarto,1995:125). Dalam perencanaan ini hujan rancangan dipilih cara *Log Pearson III*.

Tabel 5 Curah Hujan Rancangan kala ulang 10 tahun

No	Kala Ulang (Tr) (tahun)	CH rata-rata (log x)	Std Dev. (s) (log)	Kemencengan (cs)	Peluang (%)	G (tabel)	Curah Hujan Rancangan (CHR) (mm)
							Log Q = Log x + G.s
1	10	2,051	0,111	0,640	10	1,330	2,199 158,170

Sumber : Analisa dan Perhitungan

Perhitungan Debit Limpasan Permukaan Metode Rasional Modifikasi

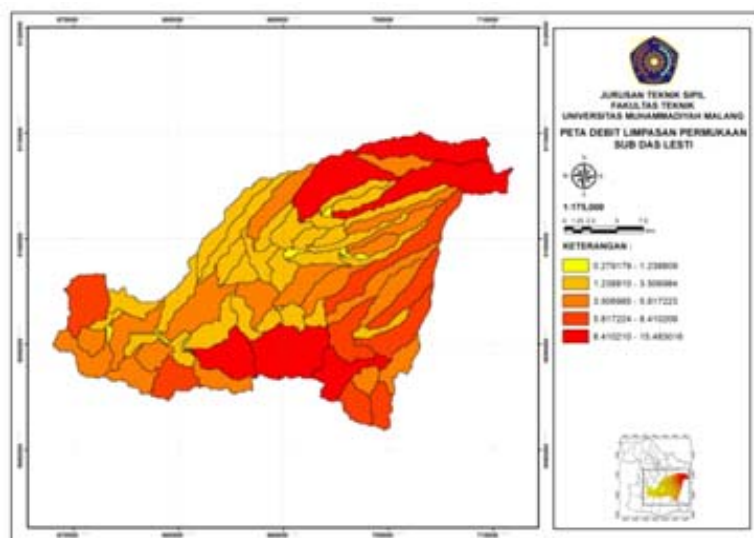
terdapat 67 Sub-sub DAS. Hasil dari perhitungan Debit Limpasan Dapat dilihat dalam Tabel berikut.

Debit limpasan permukaan dihitung berdasarkan Sub-Sub DAS. Dimana pada Sub Das Lesti ini

Tabel 6 Rekapitulasi Perhitungan Debit Limpasan Permukaan

ID Lesti	Luas Das (Ha)	QP (m ³ /dt k)	ID Lesti	Luas Das (Ha)	QP (m ³ /dtk)	ID Lesti	Luas Das (Ha)	QP (m ³ /dtk)
1	2.249,000	35,544	24	1.295,000	12,266	46	86,000	2,603
2	804,994	25,626	25	705,997	10,379	47	84,000	1,017
3	565,997	18,797	26	610,998	13,363	48	1.145,000	13,109
4	507,997	18,947	27	536,998	13,689	49	46,000	2,187
5	71,000	3,930	28	715,997	13,890	50	544,999	24,724
6	3.157,000	32,175	29	1.138,000	18,966	51	387,999	8,991
7	2.775,000	37,771	30	2.306,000	28,148	52	1.568,000	24,670
8	345,998	10,393	31	994,995	19,595	53	1.379,000	31,794
9	790,995	13,529	32	761,998	15,350	54	453,999	13,449
10	872,994	17,044	33	1.244,000	19,787	55	1.248,000	22,261
11	378,998	10,033	34	347,998	10,256	56	673,998	11,702
12	758,997	14,018	35	1.075,000	25,031	57	1.187,000	19,243
13	817,994	15,189	36	1.305,000	27,388	58	1.715,000	22,577
14	1.316,000	18,345	37	249,000	10,132	59	3.081,000	37,067
15	539,998	12,986	38	1.025,000	14,827	60	959,998	23,126
16	425,998	13,229	39	978,997	11,801	61	884,997	20,566
17	588,997	14,692	40	359,999	8,555	62	887,995	21,281
18	519,997	22,534	41	473,998	10,406	63	488,997	13,501
19	124,999	3,994	42	1.797,000	20,961	64	1.141,000	34,745
20	133,999	6,767	43	439,997	11,880	65	1.523,000	33,428
21	573,997	11,930	44	603,998	12,801	66	856,996	35,440
22	527,997	13,935	45	1.896,000	18,285	67	774,996	27,503
23	1.281,000	11,536						

Sumber : Analisa dan Perhitungan



Gambar 1 Tampilan Debit Limpasan Permukaan

Perhitungan Indeks Erosivitas Limpasan Permukaan (Rw)

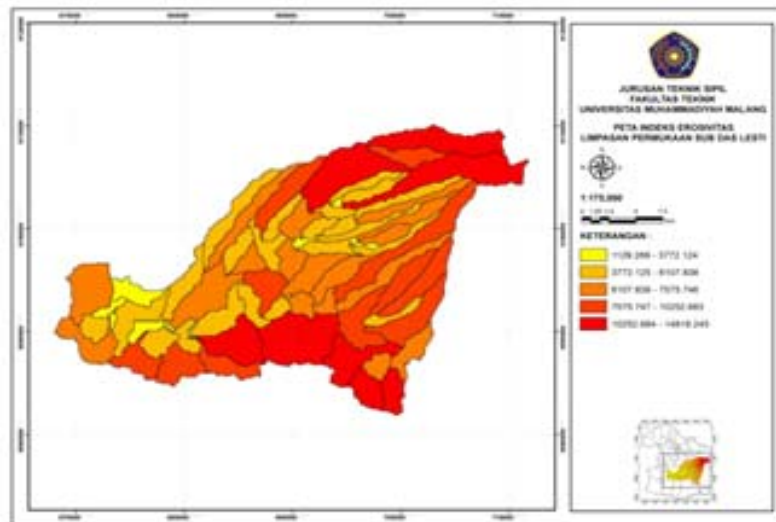
dipengaruhi oleh besar kecilnya limpasan permukaan. Pada studi ini, perhitungan Rw dihitung per Sub-Sub DAS Lesti.

Proses erosi selalu disertai dengan pengendapan dalam proses pengangkutan. Hasil endapan tersebut

Tabel 7 Rekapitulasi Perhitungan Indeks Erosivitas Limpasan Permukaan

Luas Lahan (Ha)	Panjang Lahan (m)	RW $9,05.(Vo.Qp)^{0,56}$ (m ² /jam)	Sub DAS	Luas Lahan (Ha)	Panjang Lahan (m)	RW $9,05.(Vo.Qp)^{0,56}$ (m ² /jam)
2.249,000	15.473,511	25191,881	35	1.075,000	9.715,356	18815,376
804,994	8.443,970	20974,650	36	1.305,000	11.627,097	19715,748
565,997	7.415,055	15406,665	37	249,000	3.093,974	8020,942
507,997	8.515,784	15802,616	38	1.025,000	6.439,281	16012,771
71,000	1.511,509	6827,500	39	978,997	9.377,891	11483,878
3.157,000	22.228,409	22211,403	40	359,999	4.284,024	11242,652
2.775,000	15.363,309	25455,290	41	473,998	4.001,741	12409,813
345,998	5.024,143	12273,441	42	1.797,000	8.752,410	12251,575
790,995	12.266,061	12832,578	43	439,997	6.977,031	12393,235
872,994	12.932,534	14857,755	44	603,998	5.794,190	15232,553
378,998	4.806,856	11530,957	45	1.896,000	10.967,771	15016,613
758,997	6.367,341	15822,632	46	86,000	2.569,491	3527,681
817,994	11.709,449	14131,722	47	84,000	4.131,390	2333,700
1.316,000	11.579,790	18045,237	48	1.145,000	9.414,980	12127,415
539,998	6.926,269	14892,466	49	46,000	1.710,706	3447,244
425,998	4.485,560	13803,564	50	544,999	3.704,259	13265,310
588,997	11.533,039	14414,181	51	387,999	3.952,101	7990,823
519,997	5.816,216	16851,918	52	1.568,000	12.122,663	18259,840
124,999	2.328,291	7432,465	53	1.379,000	7.370,113	21600,092
133,999	3.111,738	8501,797	54	453,999	3.859,265	9613,639
573,997	6.390,874	12594,868	55	1.248,000	7.497,760	12787,995
527,997	11.064,981	13713,498	56	673,998	3.511,395	9487,688
1.281,000	13.799,584	13407,300	57	1.187,000	12.336,502	16493,794
1.295,000	15.942,044	14374,235	58	1.715,000	8.596,705	18713,680
705,997	7.546,361	13296,263	59	3.081,000	10.426,482	24241,288
610,998	6.077,243	15529,115	60	959,998	6.260,568	17724,490
536,998	5.049,336	16430,384	61	884,997	10.145,203	18951,078
715,997	5.070,067	15225,357	62	887,995	6.998,570	17038,265
1.138,000	10.107,507	16182,823	63	488,997	3.565,692	12689,785
2.306,000	20.047,669	20675,720	64	1.141,000	5.479,236	22983,295
994,995	9.136,730	16848,032	65	1.523,000	8.503,008	23814,282
761,998	6.339,198	9610,994	66	856,996	5.380,114	28035,064
1.244,000	14.767,742	16194,564	67	774,996	5.570,390	23589,940
347,998	3.277,204	12963,709				

Sumber : Hasil Analisa dan Perhitungan



Gambar 2 Tampilan Indeks Erosivitas Limpasan Permukaan

Perhitungan Laju Erosi Berdasarkan Metode MUSLE

tanahnya. Untuk menentukan kelas bahaya erosi, dimana penentuannya berdasarkan atas erosi yang terjadi dan kedalaman solum tanah.

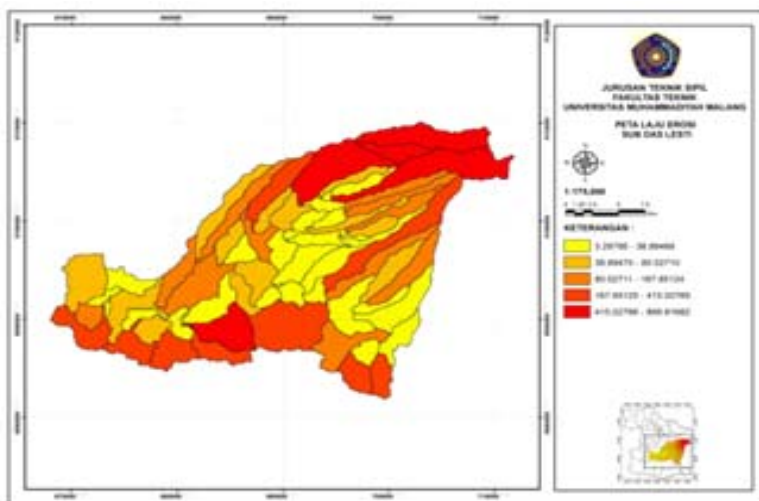
Perhitungan duga erosi lahan eksisting ini dihitung per Sub DAS untuk tiap tataguna lahan dan jenis

Tabel 8 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Laju Erosi Berdasarkan Metode MUSLE

Luas Das (Ha)	Erosi (Ton/Ha/Thn)	Erosi (Ton/Thn)	ID Lesti	Luas Das (Ha)	Erosi (Ton/Ha/Thn)	Erosi (Ton/Thn)
2.249,000	1760,695	3959802,145	35	1.075,000	129,620	139341,403
804,994	1176,461	947044,295	36	1.305,000	221,617	289210,632
565,997	83,907	47490,901	37	249,000	74,678	18594,866
507,997	142,631	72456,236	38	1.025,000	136,872	140294,236
71,000	9,693	688,168	39	978,997	204,648	200349,886
3.157,000	1030,720	3253983,944	40	359,999	50,142	18051,223
2.775,000	1078,560	2993003,425	41	473,998	32,054	15193,706
345,998	63,346	21917,420	42	1.797,000	99,098	178078,675
790,995	206,852	163618,665	43	439,997	32,685	14381,288
872,994	264,337	230764,833	44	603,998	111,286	67216,242
378,998	55,429	21007,564	45	1.896,000	203,426	385696,337
758,997	125,674	95386,337	46	86,000	10,957	942,281
817,994	305,936	250253,411	47	84,000	8,947	751,521
1.316,000	611,563	804816,557	48	1.145,000	84,247	96462,728
539,998	209,936	113365,268	49	46,000	9,183	422,431
425,998	46,083	19631,421	50	544,999	224,631	122423,722
588,997	167,333	98558,657	51	387,999	82,947	32183,462
519,997	114,407	59491,547	52	1.568,000	52,973	81737,919
124,999	10,290	1286,189	53	1.379,000	58,827	39649,129
133,999	22,291	2986,939	54	453,999	66,512	30196,647
573,997	54,649	31368,324	55	1.248,000	126,078	157345,614
527,997	81,394	42975,748	56	673,998	107,839	72683,569
1.281,000	183,066	234507,151	57	1.187,000	764,705	907705,359

1.295,000	387,513	501829,594	58	1.715,000	737,966	1265611,317
705,997	196,726	138887,663	59	3.081,000	402,685	1240671,109
610,998	124,625	76145,802	60	959,998	665,386	638768,887
536,998	95,145	51092,453	61	884,997	619,861	548575,184
715,997	76,814	54998,574	62	887,995	55,372	49169,664
1.138,000	75,407	85813,310	63	488,997	39,407	19270,124
2.306,000	671,188	1547089,058	64	1.141,000	526,651	600909,179
994,995	66,607	66273,870	65	1.523,000	281,976	429449,426
761,998	39,301	29947,431	66	856,996	700,547	600365,717
1.244,000	201,304	70053,329	67	774,996	526,607	408118,598
347,998	16,361	5693,787				

Sumber : Hasil Analisa dan Perhitungan



Gambar 3 Peta Laju Erosi Sub DAS Lesti

Analisa Tingkat Bahaya Erosi (TBE)

Analisa ini digunakan untuk mengetahui kondisi suatu lahan dengan melihat tingkat erosi yang terjadi

dan dibandingkan dengan laju erosi yang diijinkan. Berdasarkan hasil analisa tingkat bahaya erosi dapat diketahui bahwa kondisi lahan pada DAS Lesti Kondisi Berat.

Tabel 9. Persentase Tingkat Bahaya Erosi Sub DAS Lesti

Tingkat Bahaya Erosi	Luas Lahan (ha)	Persentase (%)
Sangat Berat	9.986,655	16,123
Berat	19.462,352	31,421
Sedang	14.956,309	24,146
Ringan	13.720,558	22,151
Sangat Ringan	3.815,146	6,159
Total	61.941,01972	100

Sumber : Hasil Analisa dan Perhitungan

Tabel 10 Tingkat Bahaya Erosi Sub DAS Lesti

Sub Das	Luas Sub Das (Ha)	Laju Erosi	Kelas Tingkat Bahaya Erosi (Ha)				
			SB	B	S	R	SR
1	2249	3959802,1	2249	0	0	0	0
2	804,994	947044,3	804,994	0	0	0	0

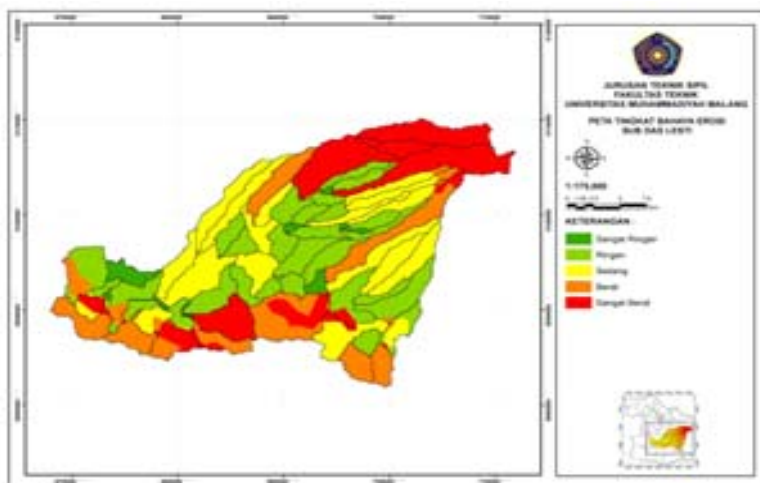
3	565,997	47490,901	0	224,861	341,135	0	0
4	507,997	72456,236	0	0	507,997	0	0
5	71	688,168	0	0	0	0	71
6	3157	3253983,9	3084,311	0	0	0	0
7	2775	2993003,4	2774,985	0	0	0	0
8	345,998	21917,42	0	0	345,998	0	0
9	790,995	163618,67	52,978	738,016	0	0	0
10	872,994	230764,83	56,884	816,11	0	0	0
11	378,998	21007,564	0	0	0	378,998	0
12	758,997	95386,337	0	0	758,997	0	0
13	817,994	250253,41	10,803	807,192	0	0	0
14	1316	804816,56	1315,994	0	0	0	0
15	539,998	113365,27	0	539,998	0	0	0
16	425,998	19631,421	0	0	425,998	0	0
17	588,997	98558,657	0	588,997	0	0	0
18	519,997	59491,547	0	519,997	0	0	0
19	124,999	1286,189	0	0	0	0	124,999
20	133,999	2986,939	0	0	0	0	133,999
21	573,997	31368,324	0	0	0	573,997	0
22	527,997	42975,748	0	0	527,997	0	0
23	1281	234507,15	1280,996	0	0	0	0
24	1295	501829,59	0	1294,995	0	0	0
25	705,997	138887,66	705,997	0	0	0	0
26	610,998	76145,802	0	0	610,998	0	0
27	536,998	51092,453	536,998	0	0	0	0
28	715,997	54998,574	715,997	0	0	0	0
29	1138	85813,31	0	0	1137,995	0	0
30	2305	1547089,1	2304,638	0	0	0	0
31	994,995	66273,87	0	0	994,995	0	0
32	762	29947,431	0	0	0	761,998	0
33	347,998	70053,329	1243,993	0	0	0	0
34	348	5693,787	106,981	0	0	0	241,017
35	1075	139341,4	0	0	1074,993	0	0
36	1305	289210,63	0	1304,871	0	0	0
37	249	18594,866	224,943	0	24,057	0	0
38	1025	140294,24	0	0	1024,996	0	0
39	978,997	200349,89	978,997	0	0	0	0
40	359,999	18051,223	0	0	0	359,999	0
41	473,998	15193,706	0	0	0	473,998	0
42	1797	178078,68	478,673	0	1318,324	0	0
43	439,997	14381,288	0	0	0	439,997	0
44	603,998	67216,242	0	0	603,998	0	0
45	1896	385696,34	1895,995	0	0	0	0
46	86	942,281	0	0	86	0	0
47	84	751,521	0	0	0	0	84
48	1145	96462,728	0	0	1144,997	0	0
49	46	422,431	0	0	0	0	46
50	544,999	122423,72	544,999	0	0	0	0
51	387,999	32183,462	35,408	0	352,591	0	0

52	1543	81737,919	0	0	145,453	1397,703	0
53	673,998	39649,129	770,045	608,948	0	0	0
54	454	30196,647	0	345,505	108,494	0	0
55	1248	157345,61	770,565	0	477,432	0	0
56	673,998	72683,569	0	224,099	449,899	0	0
57	1187	907705,36	1186,998	0	0	0	0
58	1715	1265611,3	1714,995	0	0	0	0
59	3081	1240671,1	1485,29	1595,698	0	0	0
60	959,998	638768,89	959,998	0	0	0	0
61	884,997	548575,18	884,997	0	0	0	0
62	887,995	49169,664	0	676,514	180,972	0	0
63	488,997	19270,124	0	488,997	0	0	0
64	1141	600909,18	1140,997	0	0	0	0
65	1523	429449,43	778,354	744,639	0	0	0
66	856,996	600365,72	856,996	0	0	0	0
67	774,996	408118,6	735,779	0	0	0	0

Sumber : Hasil Analisa dan Perhitungan

Keterangan :
SR = Sangat Ringan
R = Ringan

S = Sedang
B = Berat
SB = Sangat Berat



Gambar 4. Peta Tingkat Bahaya Erosi Per Sub DAS Lesti

Tabel 11 Tingkat Bahaya Erosi Per Desa

No	Lokasi		Luas Desa (Ha)	Tingkat Bahaya Erosi (Ha)				
	Kecamatan	Desa		SR	R	S	B	SB
1	Ampelgading	Ampelgading	468,802	0	0	0	0	468,802
		TOTAL	468,802	0	0	0	0	468,802
2	Bantur	Karangsari	684,431	0	0	49,933	0	634,498
		Rejosari	670,289	0	0	52,303	13,663	604,32353
		Rejoyoso	425,629	0	38,317	36,06705	0	351,245
		Pringgodani	732,837	0	0	0	0	732,837
		Wonokerto	917,686	15,799	0	240,621	85,850	575,416
		TOTAL	3430,873	15,799	38,317	378,924	99,513	2898,320
3	Bululawang	Kasri	24,913	0	0	0	0	24,913
		Sudimoro	85,971	0	0	0	0	85,971
		TOTAL	110,883	0	0	0	0	110,883

4	Dampit	Amadanon	890,704	0	4,646	37,915	0	848,143	
		Bumirejo	1151,774	0	134,203	128,798	505,835	382,938	
		Baturetno	613,945	0	0	0	243,535	370,410	
		Dampit	588,432	0	0	0	3,558	584,874	
		Jambangan	664,370	5,214	0	481,264	0	177,892	
				235,80					
		Pamotan	1100,194	3	180,967	123,544	0	559,879	
		Pojok	131,384	0	89,597	41,787	0	0	
		Majatengah	457,967	0	147,315	0	0	310,652	
		Rembun	333,774	0	155,575	0	0	178,199	
		Sumbersuko	421,979	0	1,263	0	26,099	394,617	
		Srimulyo	1495,188	0	0	0	622,765	872,423	
		Sukodono	612,898	0	0	0	221,403	391,495	
				241,01					
			TOTAL	8462,609	7	713,566	813,308	1623,195	5071,523
5	Gedangan	Segaran	1515,830	31,130	0	129,372	349,437	1005,890	
		Sumberejo	1371,010	22,933	0	502,771	120,653	724,652	
		TOTAL	2886,840	54,063	0	632,144	470,091	1730,542	
6	Gondanglegi	Balearjo	238,261	0	215,133	7,463	0	15,665	
		Banjarjo	28,817	0	0	0	0	28,817	
		Brongkal	133,695	0	0	0	0	133,695	
		Clumpit	857,963	60,137	0	427,490	0	370,336	
		Gondanglegi							
		Wetan	219,548	0	0	0	0	219,548	
		Gondanglegi							
		Kulon	104,547	0	0	0	0	104,547	
		Kademangan	509,549	0	335,853	173,696	0	0	
		Kanigoro	231,802	0	131,866	0	0	99,936	
		Pagelaran	154,324	0	36,853	38,485	0	78,987	
		Putat Kidul	94,699	0	0	0	0	94,699	
		Putat Lor	164,044	0	0	0	0	164,044	
		Sepanjang	1555,043	0	0	167,456	208,217	1179,370	
		Suwaru	244,721	0	3,977	188,384	0	52,361	
		Sidorejo	836,020	0	0	188,519	0	647,501	
		Sukorejo	0,033	0	0	0,033	0	0	
		Urek-urek	314,476	0	0	0	0	314,476	
						1191,52			
			TOTAL	5687,544	60,137	723,681	6	208,217	3503,982
7	Kepanjen	Sengguruh	30,551	0	0	30,551	0	0	
		Tegalsari	8,802	0	0	8,802	0	0	
		Kemiri	84,142	0	0	84,142	0	0	
		TOTAL	123,496	0	0	123,496	0	0	
8	Pagak	Gampingan	580,222	0	0	580,222	0	0	
		Pagak	501,308	0	0	0,000	0	501,308	
		Sumberejo	782,749	0	0	622,894	0	159,855	
		Sumberkerto	93,567	0	0	0	0	93,567	
						1203,11			
	TOTAL	1957,847	0	0	6	0	754,731		
9	Poncokusumo	Dawuhan	641,814	0	0	0	0	641,814	
		Jambesari	0,328	0	0	0	0,328	0	
		Karanganyar	91,969	0	0	0	2,695	89,274	
		Ngadireso	165,357	0	0	0	0	165,357	

11	Tirtoyudo	Ampelgading	902,095	0	481,789	11,079	409,227	0	
		Gunungsari	492,230	0	452,372	0	39,858	0	
		Jogomulyan	291,279	0	0	180,972	54,629	55,678	
		Kepatihan	223,237	0	0	0	30,973	192,263	
		Sukorejo	369,072	0	295,736	0	73,336	0	
		Sumbertangkil	78,248	0	0	0	0	78,248	
		Tamankuncaran	896,998	0	43,986	412,397	440,615	0	
						283,4280			
		Tamansatrian	2801,339	0	0	1	351,846	2166,066	
		Tirtoyudo	1107,080	0	292,347	0	646,395	168,338	
		Tlogosari	206,491	0	132,622	0	73,869	0	
		Wonoagung	796,484	0	0	426,915	73,817	295,752	
		TOTAL	8164,553	0	1698,852	1314,792	2194,564	2956,345	
		12	Turen	Gedongkulon	169,095	0	0	169,095	0
Gedongwetan	603,481			0	138,844	464,637	0	0	
Jeru	561,815			0	0	374,245	146,039	41,532	
Kedok	277,700			0	0	15,668	79,151	182,881	
Kemulan	148,021			0	0	119,036	0,000	28,985	
Pagedangan	772,570			0,660	7,692	61,585	18,674	683,959	
Sananrejo	513,642			77,259	30,337	136,716	103,824	165,505	
				47,081	458,5437	8	1070,445	37,663	4,398
Sanankerto	1618,131								
						180,4571			
Sawahan	180,457			0	0	4	0	0	
Sedayu	154,376			0	0	70,255	0	84,121	
Talangsuko	477,692			0	0	97,742	206,173	173,776	
Talok	885,799			0	0,590	646,128	0	239,081	
Tawangrejeni	303,381			0	0,034	255,351	0	47,997	
Tanggung	491,155			0	0	125,998	0	365,157	
Tumpakrenteng	647,514			0	0	0	263,728	383,786	
Turen	297,260			0	0	0	0	297,260	
Undaan	218,209			0	0	216,022	0	2,187	
TOTAL	8320,297	124,999	636,041	4003,380	855,253	2700,624			
13	Wajak	Bambang	556,538	0	20,697	3,832	479,030	52,978	
		Blayu	331,367	0	0	72,662	1,776	256,929	
		Bringin	632,732	0	238,667	255,516	138,548	0	
		Codo	463,641	0	0	338,379	96,366	28,896	
		Dadapan	528,224	0	119,306	407,409	0	1,509	
		Hutan	4269,852	9,543	40,086	393,124	2383,719	1443,379	
		Kidangbang	608,811	0	0	0	231,286	377,525	
		Ngembal	13,849	0	0	0	13,711	0,137	
		Patokpicis	717,394	71,000	0,400	410,750	31,445	203,799	
		Sukolilo	644,022	0	0	7,76833	258,021	378,232	
		Sumberputih	913,019	100,479	37,267	378,598	266,741	129,935	
		Sukoanyar	266,011	0	0	0	167,561	98,450	
		Wajak	846,594	0	0	0,147	37,442	809,005	
Wonoayu	123,216	23,977	0	0	99,239	0			
TOTAL	10915,267	204,999	456,423	2268,185	4204,885	3780,775			

Sumber : Hasil Analisa dan Perhitungan

Keterangan :

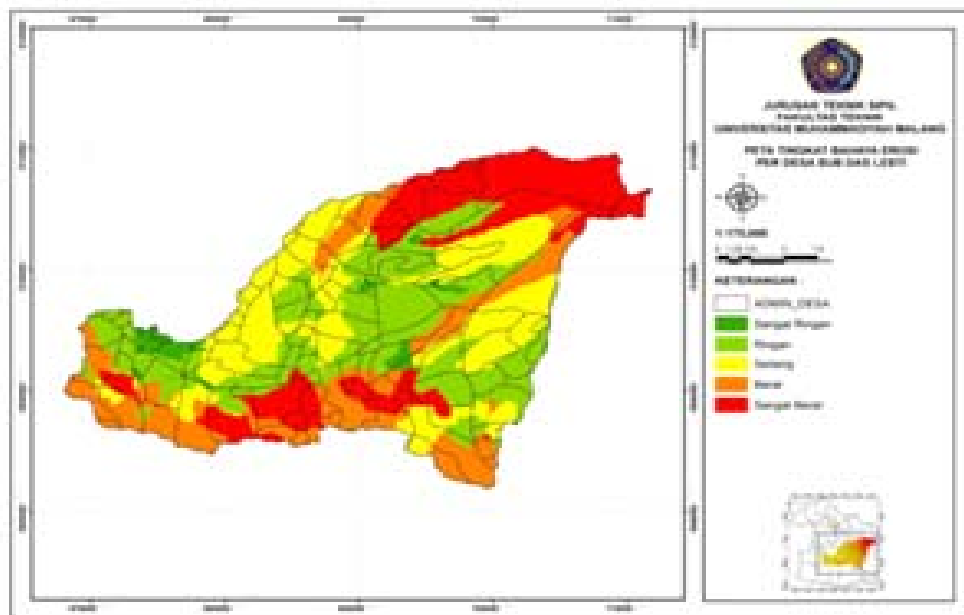
SR = Sangat Ringan

R = Ringan

S = Sedang

B = Berat

SB = Sangat Berat



Gambar 5. Peta Tingkat Bahaya Erosi Per Desa

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Nilai total erosi sebesar 6.551.087,516 Ton/Tahun, setelah dibagi dengan luas lahan seluas 61.941,204 Ha, maka diperoleh laju erosi sebesar 105,763 Ton/Ha/Tahun, sehingga tebal tanah yang hilang atau yang tererosi sebesar 166,587 mm/Tahun.
2. Tingkat bahaya erosi pada Sub DAS Lesti untuk kategori Berat mencapai (31,421 %) dari luas wilayah, kategori Sedang (24,146 %), kategori Ringan (22,151 %), Sangat Berat (16,123 %), dan Sangat Ringan (6,159 %).
3. Laju erosi terbesar pada Sub DAS 1 sebesar 565,536 ton/ha/thn, dengan luas area 2249 ha. Erosi tanah yang dihasilkan sebesar 1.271.889,511 ton/tahun, dan mengakibatkan tanah yang tererosi sebesar 21,341 mm/Tahun, pada solum tanah kategori sedang (30–60cm) dan solum tanah kategori dalam (>90cm), sehingga masuk dalam kategori Sangat Berat. Sedangkan untuk laju erosi terendah terdapat pada Sub-Sub DAS 49 yaitu sebesar 1,447 ton/ha/thn, tebal tanah yang hilang atau tererosi

sebesar 0,055 mm/Tahun, dengan luas lahan 46,00 ha, dengan tanah kategori dalam > 90cm, masuk dalam kondisi Sangat Ringan.

Saran

1. Laju erosi perlu untuk diturunkan dan dikendalikan maka dengan melakukan tindakan rehabilitasi lahan dan konservasi tanah dengan mengkombinasikan metode vegetatif dan mekanik sesuai dengan ketentuan dan persyaratan yang secara ekonomi dan teknis dapat diterapkan serta diterima masyarakat setempat.
2. Perlu juga dilakukan tindakan rekayasa sungai (seperti pembangunan bangunan pengendali sedimen di sungai) guna mengurangi erosi dan sedimentasi yang menuju hilir.
3. Agar studi ini dapat diterapkan di lapangan, maka perlu adanya kajian lanjutan mengenai kondisi kekritisan lahan, klasifikasi kemampuan lahan, Arahan Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah (ARLKT), dan budaya masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta. Gadjah Mada University Press.

Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: CV Akademika.

Prahasta Eddy, 2002. *Sistem Informasi Geografis: Tutorial ArcView*. Bandung : CV. Informatika.

Prahasta Eddy, 2005. *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung : CV. Informatika.

Riduwan, 2008. *Dasar-Dasar Statistika*. Bandung : Alfabeta

Utomo, WH, 1994. *Erosi dan Konservasi Tanah*. IKIP Mala