

## PENENTUAN EROSI LAHAN MENGGUNAKAN FORMULA USLE DENGAN DASAR KARAKTERISTIK TANAH

*Erosion Calculated with USLE Formulation Base Soils Characteristic*

**Teguh Marhendi<sup>1</sup>, Agus Salim<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. Raya Dukuh Waluh PO Box 202 Purwokerto 53182 Telp (0281)636751 ext 130

<sup>1</sup>Email: [tmarhendi@gmail.com](mailto:tmarhendi@gmail.com),

<sup>2</sup>Email : [Assalimaku@gmail.com](mailto:Assalimaku@gmail.com)

### ABSTRAK

*Erosi lahan merupakan salah satu hal yang penting dalam pengelolaan daerah aliran sungai. Salah satu faktor penentu dalam analisis erosi lahan adalah faktor karakteristik tanah daerah aliran sungai. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengkaji pengaruh karakteristik tanah terhadap erosi lahan yang terjadi di Daerah Aliran Sungai Merawu. Kajian diawali dengan penyusunan peta jenis-jenis tanah sesuai dengan kondisi setempat dan tanaguna lahannya. Kajian selanjutnya adalah menentukan besaran erosi lahan dengan formula USLE. Analisis dilakukan menggunakan data peta tanah dan tataguna lahan untuk menentukan faktor C dan K, sedangkan data hujan menggunakan data tahun 1988 sampai dengan 2008. Hasil analisis menunjukkan bahwa karakteristik tanah memberikan pengaruh terhadap perubahan erosi lahan pada lokasi penelitian. Berubahnya jenis tanah dan tataguna lahan akan memberikan perubahan terhadap besaran erosi lahan*

**Kata kunci:** DAS Merawu, Karakteristik tanah, erosi lahan

### ABSTRACT

*Erosion was important one that influenced to water resources development engineering. The soil characteristic is a determinan factor to erosion analysis. The research aim to study influence of soil characteristic at erosion analysis. Pre- eliminary study was preparation the maps of soil kinds appropriate landuse and then determination the amount of erosion by USLE formulation. The C and K factor was determination with soil maps and landuse and rainfall data at 1988 to 2008. The result of research shown that the soil characteristic was influence to changes the amount of erosion.*

**Keyword:** Merawu Basin, soil characteristic, erosion

### PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai Merawu yang merupakan salah satu daerah tangkapan air Waduk Mrica mengalami erosi lahan yang cukup tinggi dan berubah-ubah. Perubahan erosi tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor seperti faktor peningkatan pemanfaatan lahan, intensitas tanah maupun faktor intensitas hujan. Perubahan iklim global yang berdampak pada timbulnya perubahan intensitas hujan, diyakini memberikan pengaruh terhadap peningkatan dan berubah-ubahnya laju erosi di Daerah Aliran Sungai Merawu (T. Marhendi, 2010, 2011, 2013).

Sepanjang tahun 1989 sampai 2008 erosi rerata tahunan tertinggi terjadi tahun 2001 sebesar 16,41 mm/tahun dan terendah terjadi tahun 1996 sebesar 5,00 mm/tahun. Dibandingkan dengan dua DAS lain yaitu DAS Serayu Hulu dan Lumajang, erosi yang terjadi di DAS Merawu jauh lebih tinggi dengan rerata tahunan mencapai 10,27 mm/tahun. Sementara DAS Serayu Hulu dan Lumajang memiliki rerata erosi tahunan sebesar 4,25 mm/tahun dan 2,73 mm/tahun (T. Marhendi, 2013).

**Tabel 1 Erosi Tahunan di DAS Merawu, Serayu dan Lumajang tahun 1989-2008**

Erosi Tahun 1989-2008 (mm/tahun)			
Tahun	Serayu Hulu	Merawu	Lumajang
1989	1.90	5.80	0.20
1990	2.60	13.60	0.20
1991	2.85	12.90	0.10
1992	3.60	10.30	0.50
1993	2.70	7.40	0.30
1994	3.30	8.70	2.40
1995	4.90	7.40	2.00
1996	6.30	5.00	5.70
1997	2.50	5.97	0.72
1998	6.40	14.30	4.70
1999	5.30	10.90	7.70
2000	6.13	13.30	3.11
2001	4.06	16.41	3.41
2002	4.21	13.73	2.06
2003	5.83	10.70	5.40
2004	3.42	7.25	1.89
2005	5.74	12.89	4.66
2006	5.19	11.48	4.17
2007	3.64	8.37	1.61
2008	4.40	8.90	3.82

Sumber : PT Indonesia Power, 2008, T. Marhendi, 2011, 2013.

Mengacu data hujan bulanan Tahun 1988 sampai dengan 2008 (disajikan pada Gambar 1), kejadian hujan di DAS Merawu selalu berubah setiap tahun ( T. Marhendi, 2010)

## **BAHAN DAN METODOLOGI**

Metode yang digunakan pada tulisan ini adalah dengan mengkaji data sekunder meliputi data hujan dan data-data peta tanah, tataguna lahan dan kemiringan lahan. Kajian diawali dengan penyusunan peta jenis tanah. Kajian selanjutnya adalah menentukan besarab erosi lahan.

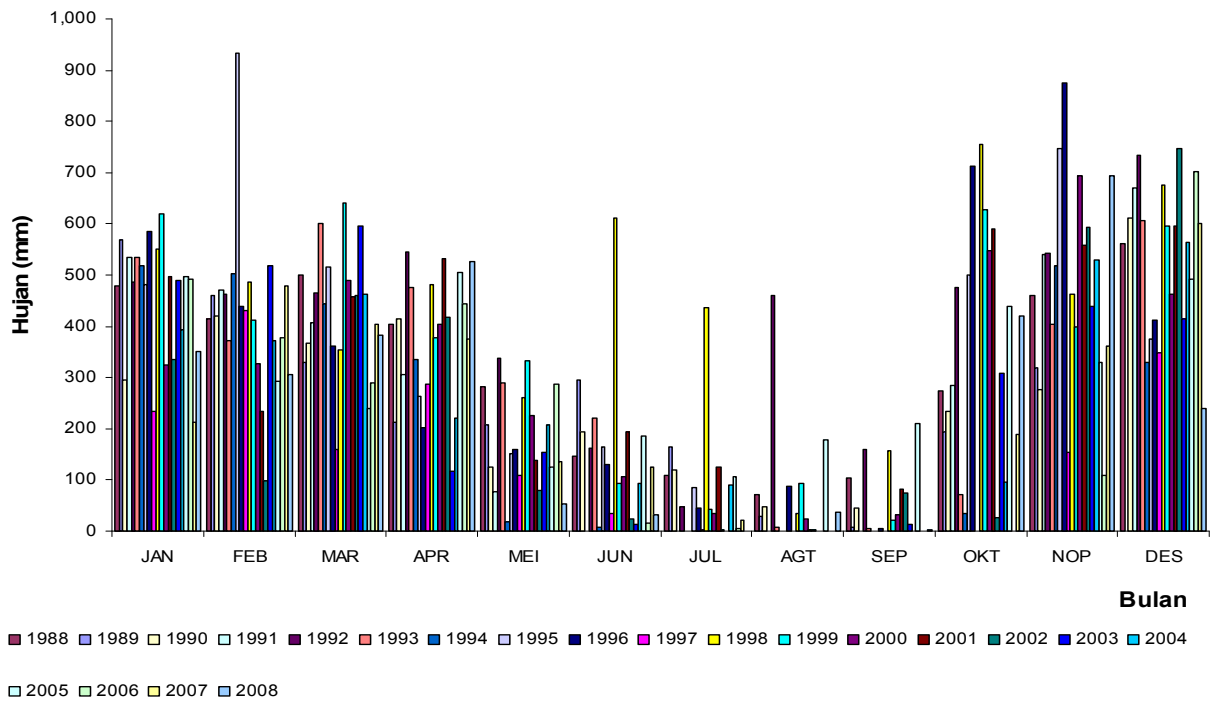
### **Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini mengambil lokasi di Daerah Aliran Sungai Merawu yang terletak di wilayah Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah, sebagaimana disajikan pada Gambar

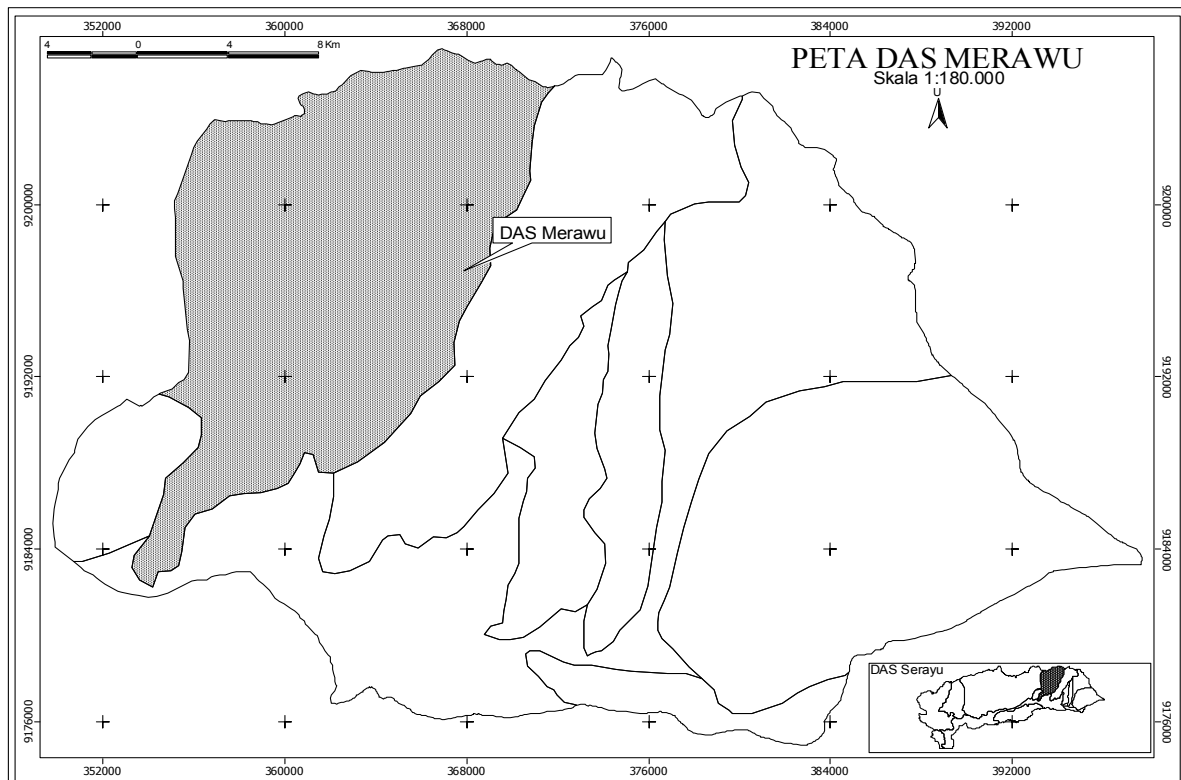
Data yang digunakan dalam penelitian meliputi adalah data hujan tahun 1988 sampai dengan tahun 2008. Data lain yang digunakan berupa peta tanah, landuse, kelerengan dan peta DAS Merawu.

### **Analisis Erosi**

Dalam penelitian ini analisis erosi dilakukan menggunakan bantuan Arc-View GIS 3.3 yang meliputi overlay kelerengan, panjang kelerengan, jenis tanah, landuse. Selanjutnya berdasarkan hasil overlay tersebut dilakukan analisis erosi menggunakan Formula USLE (Wischmeier & Smith, 1978, lu, H., et al, 2003)).



**Gambar 1. Hujan bulanan DAS Merawu**  
**Sumber: PT Indonesia Power, 2008, Teguh Marhendi, 2013**



**Gambar 2. Peta lokasi DAS Merawu**

**Data****Analisis Pengaruh karakteristik tanah terhadap erosi lahan**

Berdasarkan tinjauan terhadap karakteristik tanah, selanjutnya dilakukan analisis pengaruh yang terjadi terhadap perubahan erosi melalui grafik.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Untuk menentukan erosi lahan menggunakan formula USLE, perlu dianalisis terlebih dahulu jenis-jenis tanah atau unit lahan. Data ini diperlukan untuk menentukan kategori faktor C dan K dalam analisis erosinya. Dibawah ini disajikan tabel penentuan nilai C dan K dengan memperhatikan unit lahan, jenis tanah dan tataguna lahannya.

**Tabel 2. Penentuan nilai C dan K berdasarkan unit lahan dan tataguna lahan DAS Merawu**

Unit Lahan	jenis tanah	Guna lahan	luas (ha)	% luas	Nilai C	Nilai K
I	latosol	perkebunan	13,9680	0,0300	0,1000	0,23
I	latosol	sawah	451,0730	0,9700	0,0100	0,23
IIA	latosol	belukar	234,3580	0,3359	0,0030	0,23
IIA	Andosol	hutan	283,0490	0,4057	0,0020	0,26
IIA	Andosol	belukar	180,2660	0,2584	0,0030	0,26
IIA	Andosol	belukar	458,7700	0,6576	0,0030	0,26
IIA	Andosol	sawah	259,6820	0,3722	0,0100	0,26
IIA	latosol	belukar	580,5440	0,8321	0,0030	0,31
IIB	Grumusol	perkebunan	151,9030	0,3296	0,1000	0,26
IIB	latosol	perkebunan	128,3390	0,2785	0,1000	0,23
IIB	latosol	perkebunan	118,7600	0,2577	0,1000	0,23
IIB	latosol	sawah	61,8810	0,1343	0,0100	0,23
III	Latosol	hutan	340,2410	0,0194	0,0020	0,23
III	Latosol	hutan	70,0030	0,0040	0,0020	0,23
III	Latosol	Belukar	179,5260	0,0102	0,0030	0,23
III	Latosol	Belukar	246,0440	0,0140	0,0030	0,23
III	Latosol	Belukar	138,4450	0,0079	0,0030	0,23
III	Latosol	Belukar	979,5690	0,0559	0,0030	0,23
III	Andosol	tegal	482,9480	0,0276	0,0050	0,26
III	Andosol	Belukar	6138,2190	0,3502	0,0030	0,26
III	Andosol	sawah	110,3380	0,0063	0,0100	0,26
III	Grumusol	Belukar	25,3140	0,0014	0,0030	0,26
III	Grumusol	Belukar	159,3670	0,0091	0,0030	0,26
III	Grumusol	Belukar	50,0120	0,0029	0,0030	0,26
III	Grumusol	Belukar	1041,7070	0,0594	0,0030	0,26
III	Grumusol	Perkebunan	1103,4690	0,0630	0,1000	0,26
III	Grumusol	sawah	192,7840	0,0110	0,0100	0,26
III	Grumusol	hutan	274,4980	0,0157	0,0020	0,26
III	Grumusol	hutan	116,0880	0,0066	0,0020	0,26
III	Grumusol	sawah	89,5300	0,0051	0,0100	0,26

---

III	Grumusol	hutan	28,5550	0,0016	0,0020	0,26
III	Grumusol	hutan	50,2580	0,0029	0,0020	0,26
III	Latosol	hutan	192,7880	0,0110	0,0020	0,31
III	Latosol	sawah	65,0580	0,0037	0,0100	0,31
III	Latosol	sawah	25,3420	0,0014	0,0100	0,31
III	Regosol	Belukar	100,0610	0,0057	0,0030	0,31
III	Latosol	Perkebunan	265,4110	0,0151	0,1000	0,23
III	Latosol	Perkebunan	359,6780	0,0205	0,1000	0,23
III	Latosol	sawah	404,3030	0,0231	0,0100	0,23
III	Latosol	Belukar	93,1840	0,0053	0,0030	0,23
III	Latosol	Belukar	221,3910	0,0126	0,0030	0,23
III	Latosol	hutan	105,3390	0,0060	0,0010	0,23
III	litosol	Perkebunan	84,4210	0,0048	0,1000	0,31
III	litosol	hutan	52,4150	0,0030	0,0020	0,31
III	Latosol	Belukar	3742,0310	0,2135	0,0030	0,23
IV	Grumusol	perkebunan	220,5360	0,5269	0,1000	0,26
IV	Grumusol	hutan	198,0310	0,4731	0,0020	0,26
VA	latosol	hutan	548,9980	0,4558	0,0020	0,23
VA	Andosol	hutan	372,1250	0,3090	0,0020	0,26
VA	Andosol	tegal	283,2500	0,2352	0,0050	0,26
VB	latosol	hutan	691,5030	0,8010	0,0020	0,23
VB	latosol	belukar	36,8310	0,0427	0,0030	0,23
VB	latosol	belukar	25,0550	0,0290	0,0030	0,23
VB	Andosol	hutan	93,8270	0,1087	0,0020	0,26
VB	Andosol	belukar	16,1070	0,0187	0,0030	0,26
VC	Grumusol	belukar	157,2140	0,3625	0,0030	0,23
VC	Grumusol	belukar	99,8930	0,2304	0,0030	0,23
VC	Grumusol	hutan	176,5330	0,4071	0,0020	0,23
VD	Grumusol	hutan	33,1340	0,2242	0,0020	0,23
VD	Litosol	hutan	114,6570	0,7758	0,0020	0,23

---

Sumber: analisis, 2013

**Tabel 3. Erosi lahan bulanan DAS Merawu berdasar Unit lahan**

Unit Lahan	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
I	0,8064	0,6168	0,5363	0,4190	0,1993	0,1021	0,0503	0,0435	0,0977	0,3294	0,5822	0,7444
IIA	7,9621	6,0900	5,2948	4,1371	1,9680	1,0083	0,4969	0,4294	0,9648	3,2521	5,7478	7,3494
IIB	49,3390	37,7378	32,8107	25,6367	12,1953	6,2485	3,0788	2,6611	5,9788	20,1522	35,6175	45,5425
III	10,0111	7,6572	6,6574	5,2018	2,4745	1,2678	0,6247	0,5400	1,2131	4,0890	7,2270	9,2408
IV	164,4222	125,7611	109,3414	85,4343	40,6408	20,8230	10,2602	8,8681	19,9243	67,1572	118,6954	151,7702
VA	11,7891	9,0171	7,8398	6,1256	2,9140	1,4930	0,7357	0,6358	1,4286	4,8152	8,5105	10,8819
VB	11,1689	8,5427	7,4274	5,8034	2,7607	1,4145	0,6970	0,6024	1,3534	4,5619	8,0628	10,3095
VC	23,0368	17,6201	15,3196	11,9700	5,6941	2,9175	1,4375	1,2425	2,7916	9,4092	16,6301	21,2642
VD	18,1926	13,9149	12,0982	9,4529	4,4967	2,3040	1,1353	0,9812	2,2045	7,4307	13,1331	16,7927

**Tabel 4. Rerata Erosi lahan bulanan DAS Merawu berdasar Unit lahan**

Unit Lahan	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
I	0,4032	0,3084	0,2681	0,2095	0,0997	0,0511	0,0252	0,0217	0,0489	0,1647	0,2911	0,3722
IIA	1,5924	1,2180	1,0590	0,8274	0,3936	0,2017	0,0994	0,0859	0,1930	0,6504	1,1496	1,4699
IIB	16,4463	12,5793	10,9369	8,5456	4,0651	2,0828	1,0263	0,8870	1,9929	6,7174	11,8725	15,1808
III	3,3370	2,5524	2,2191	1,7339	0,8248	0,4226	0,2082	0,1800	0,4044	1,3630	2,4090	3,0803
IV	54,8074	41,9204	36,4471	28,4781	13,5469	6,9410	3,4201	2,9560	6,6414	22,3857	39,5651	50,5901
VA	2,9473	2,2543	1,9599	1,5314	0,7285	0,3733	0,1839	0,1590	0,3571	1,2038	2,1276	2,7205
VB	3,7230	2,8476	2,4758	1,9345	0,9202	0,4715	0,2323	0,2008	0,4511	1,5206	2,6876	3,4365
VC	3,8395	2,9367	2,5533	1,9950	0,9490	0,4862	0,2396	0,2071	0,4653	1,5682	2,7717	3,5440
VD	3,6385	2,7830	2,4196	1,8906	0,8993	0,4608	0,2271	0,1962	0,4409	1,4861	2,6266	3,3585

**KESIMPULAN**

Hasil analisis menunjukkan bahwa karakteristik tanah memberikan pengaruh terhadap berubah-ubahnya erosi lahan yang terjadi di DAS Merawu.

**UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT Indonesia Power UBP Mrica yang telah meminjamkan data.

**DAFTAR PUSTAKA**

Lu, H., et al, 2003, *Sheet and Rill Erosion and Sediment Delivery to Stream : A Basin Wide Estimation at Hillslope to Medium Cathment scale*, Report E to Project

D10012 of Muray darling Basin Commission

T. Marhendi, 2010, *Pengaruh Anomali karakteristika hujan terhadap erosi lahan (studi kasus DAS Merawu, Jateng)* Jurnal Techno Mei 2010

T. Marhendi, 2011, *Prediksi Umur Layanan Waduk Mrica*, Penelitian, 2011, LPPM UMP

T. Marhendi, 2013, *Pengaruh Intensitas Hujan Terhadap Peningkatan Erosi Lahan* Penelitian, 2011, LPPM UMP

Wischmeier, W. H. and Smith, D. D., 1978, *"Predicting Rainfall Erosion Losses - A Guide to Conservation Planning"*, US Dept. of Agricultural Handbook 537