

PEMETAAN BAHAYA EROSI DI SUB-DAERAH ALIRAN SUNGAI LOGAWA KABUPATEN BANYUMAS DENGAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS



Suwarno¹, Sutomo¹, Eko Setiawan¹

Program Studi Pendidikan Geografi Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Email korespondensi : suwarnohadimulyono@gmail.com

Abstrak

Sistem Informasi Geografi (SIG) adalah suatu sistem yang berbasis pada komputer. Sistem ini dalam bekerjanya melalui tiga tahap yaitu input data, proses data dan output. Output dari SIG bergantung pada tujuan dari pengguna, pada penelitian ini output yang didapat adalah peta bahaya erosi. Erosi adalah peristiwa hilang atau terkikisnya tanah atau bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain yang disebabkan oleh tenaga erosi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahaya erosi di Sub-DAS Logawa Kabupaten Banyumas dengan menggunakan aplikasi SIG. Data yang digunakan dalam penelitian terdiri atas kemiringan lereng, penggunaan lahan, jenis tanah dan curah hujan. Pengolahan data menggunakan cara pengharkatan dari masing-masing data tersebut. Pengharkatan data didasarkan pada seberapa besar sumbangan terhadap laju erosi. Hasil dari pengharkatan tersebut digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat bahaya erosi. Bahaya erosi di daerah penelitian diklasifikasikan dalam lima tingkatan bahaya erosi. Analisis data menggunakan aplikasi SIG yang menggunakan menu kalkulasi dan *overlay*. Hasil penelitian di daerah penelitian terbagi pada lima tingkat bahaya erosi. Tingkat bahaya erosi tinggi mendominasi dengan luas 3.640,56 ha, berikutnya tingkat bahaya erosi rendah dengan luas 3.071,79 ha, tingkat bahaya erosi sedang dengan luas 2.986,86 ha, tingkat bahaya erosi sangat rendah dengan luas 1.866,24 ha, dan yang tersempit adalah tingkat bahaya erosi sangat tinggi dengan luas 63,70 ha.

Kata kunci: Bahaya, Erosi, Sistem Informasi Geografis

PENDAHULUAN

Tanah rawan erosi mencakup semua satuan tanah yang terletak pada lahan dengan kemiringan lereng ($>15\%$). Erosi tanah dapat disebabkan oleh tenaga angin dan atau air. Erosi adalah proses perpindahan partikel tanah dari satu lokasi ke lokasi lain. Erosi dimulai dari proses pelapukan yang menyebabkan hancurnya agregat tanah menjadi partikel-partikel tunggal dan tertransportasi oleh tenaga erosi. Erosi merupakan perpindahan partikel tanah dengan tenaga pengangkut berupa angin dan aliran air (Sartohadi, 2012). Erosi tanah diartikan sebagai proses hilangnya lapisan tanah bagian permukaan oleh proses transportasi/hilangnya bagian-bagian tanah karena erosi secara alamiah (*geological erosion*) (Frevert, 1959 dalam Kartasapoetra, 2005).

Erosi terjadi akibat interaksi kerja antara faktor iklim, topografi, tanah, vegetasi dan manusia. Faktor iklim yang paling berpengaruh terhadap erosi adalah

intensitas curah hujan. Kecuraman dan panjang lereng merupakan faktor topografi yang berpengaruh terhadap debit dan kadar lumpur. Faktor tanah yang mempengaruhi erosi dan sedimentasi yang terjadi adalah luas jenis tanah yang peka terhadap erosi, luas lahan kritis atau daerah erosi dan luas tanah berkedalaman rendah (Arsyad, 2000 dalam Londongsalu, 2008). Faktor manusia yang dapat menyebabkan terjadinya erosi adalah pengelolaan tanah dan pengairan yang kurang tepat (Kartasapoetra, 2005).

Berdasarkan pada hasil penelitian terdahulu Sub-Daerah Aliran Sungai (Sub-DAS) Logawa Kabupaten Banyumas secara umum kondisi topografi didominasi oleh perbukitan dengan kemiringan $>15\%$, Curah hujan yang tinggi yaitu >3000 mm/thn (Suwarno dan Sutomo, 2014). Kondisi topografi, kelerengan dan curah hujan tersebut merupakan faktor penyebab erosi yang besar. Kondisi tersebut dijadikan dasar bagi peneliti untuk melakukan pemetaan bahaya erosi di Sub-Daerah

Aliran Sungai Logawa Kabupaten Banyumas dengan menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG).

Sistem Informasi Geografis merupakan suatu system informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisa, dan menghasilkan data yang mempunyai referensi geografis atau lazim disebut data geospasial (Mustopa, 2009). Sistem Informasi Geografi merupakan suatu kesatuan formal yang terdiri dari berbagai sumberdaya fisik dan logika yang berkenaan dengan objek-objek yang terdapat di permukaan bumi. Salah satu komponen dalam Sistem Informasi Geografis adalah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk pemasukan, penyimpanan, manipulasi, menampilkan, dan keluaran informasi geografis beserta atribut-atributnya (Prahasta, 2005). Aplikasi Sistem Informasi Geografis dalam penelitian ini digunakan untuk pemetaan bahaya erosi pada Sub Daerah Aliran Sungai Logawa. Pemetaan bahaya erosi tersebut berdasarkan pada data masukan yang terdiri atas peta lereng, peta curah hujan, peta jenis tanah, dan peta penggunaan lahan dengan menggunakan analisis *overlay*.

METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan adalah survei lapangan dan laboratorium. Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu perangkat lunak (*software*) ArcView 3.3, GPS (*Global Positioning System*), kamera digital dan alat tulis. Bahan yang digunakan yaitu Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1 : 25.000, peta kelas kemiringan lereng, peta curah hujan, peta jenis tanah, dan peta penggunaan lahan skala 1 : 100.000.

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel bebas dan terikat. Variabel bebas terdiri atas kelas kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah dan penggunaan lahan, sedang variabel terikat adalah bahaya erosi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data lereng, curah

hujan tahunan, jenis tanah, dan penggunaan lahan.

Pengolahan data dilakukan dengan cara penskoran terhadap ke empat variabel tersebut. Penskoran dilakukan untuk memperoleh nilai berapa besar sumbangan dari masing-masing variabel terhadap bahaya erosi. Besaran sumbangan dinilai apabila sumbangan terhadap erosi rendah maka diberi skor rendah, sedang apabila sumbangan terhadap erosi tinggi maka diberi skor besar. Nilai skor masing-masing variabel disajikan pada Tabel 1- 4 berikut ini.

1. Kemiringan Lereng

Tabel 1: Penskoran Kemiringan Lereng

Kelas Kemiringan Lereng	Skor
0-8 %	20
8-15 %	40
15-25 %	60
25-45 %	80
45 > %	100

Sumber : SK Menteri Pertanian 1980

2. Jenis Tanah

Tabel 2: Penskoran Jenis Tanah

Jenis Tanah	Skor
Asosiasi Glei Humus Rendah dan Aluvial Kelabu	15
Latosol Colat	30
Asosiasi Andosol	60
Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Coklat	60

Sumber : SK Menteri Pertanian 1980

3. Curah Hujan

Tabel 3: Penskoran Curah Hujan

Curah Hujan	Skor
3000-4000 mm/th	40
> 4000 mm/th	50

Sumber : SK Menteri Pertanian 1980

4. Penggunaan Lahan

Tabel 4: Penskoran Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Skor
Sawah	1
Hutan	19
Rumput	28,7
Belukar/Semak	30
Permukiman	41
Kebun	46,7
Tegalan	70

Sumber : Nilai faktor C (Arsyad, 2012)

Langkah selanjutan adalah melakukan penjumlahan dari nilai skor masing-masing parameter tersebut. Berdasarkan penjumlahan skor tersebut digunakan untuk menentukan kelas bahaya erosi. Kelas bahaya erosi pada penelitian ini terbagi menjadi lima kelas yang mendasarkan pada jumlah skor yang diperoleh pada masing-masing satuan bentuklahan. Pembagian kelas tersebut tertuang pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5: Kelas Bahaya Erosi

Skor	Kelas (Erosi)
< 116	Sangat Rendah
116 – 157	Rendah
158 – 198	Sedang
199 – 239	Tinggi
> 239	Sangat Tinggi

Analisis data dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan perangkat lunak ArcView 3.3 dengan teknik *overlay* atau tumpang susun peta yang mendasarkan pada besaran skor masing-masing parameter. Hasil akhir dari proses tumpang susun peta tersebut berupa peta kelas bahaya erosi beserta sebaran dan luasan masing-masing kelas bahaya tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

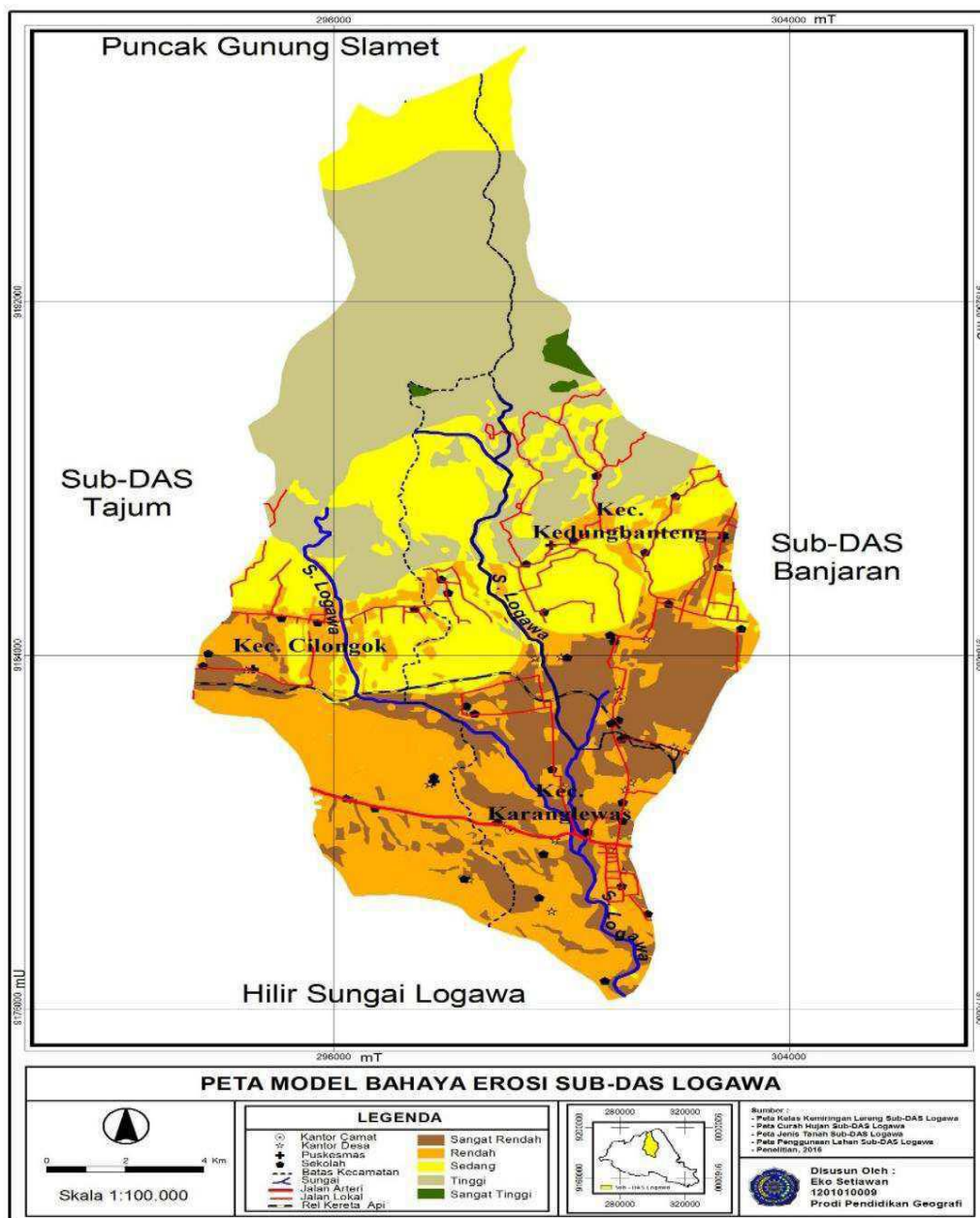
Wilayah Sub-DAS Logawa terletak di Kabupaten Banyumas yang meliputi

Kecamatan yaitu Kecamatan Kedungbanteng, Kecamatan Cilongok, dan Kecamatan Karanglewas. Luas keseluruhan Sub-DAS Logawa adalah 11.628,82 ha. Batas hidrologi dari Sub-Das Logawa sebagai berikut: sebelah utara berbatasan dengan Igir Puncak Gunung Slamet, sebelah selatan berbatasan dengan Hilir Sungai Logawa, sebelah timur berbatasan dengan DAS Banjaran, sebelah barat berbatasan dengan DAS Tajum. Secara Asrtonomis Sub-DAS Logawa terletak antara 109° 07' 58,11'' - 109° 13' 23,52'' BT dan 7° 27' 08,53'' - 7° 27' 08,53'' LS.

Berdasarkan hasil pengskoran masing-masing parameter yang dituangkan dalam bentuk peta dan diproses dengan *overlay* yaitu antara Peta Curah hujan, Peta Jenis Tanah, Peta Kemiringan Lereng dan Peta Penggunaan Lahan yang menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (ArcView GIS 3.3) menghasilkan 5 kelas bahaya erosi. Luas masing-masing wilayah dengan kelas bahaya erosi secara berturut-turut adalah kelas erosi sangat tinggi dengan luas 63,70 ha atau 0,55%, kelas erosi tinggi dengan luas 3.640,56 ha atau 31,31%, kelas erosi rendah dengan luas 3.071,79 ha atau 26,41%, kelas erosi sedang dengan luas 2.986,86 ha atau 25,68%, dan kelas erosi sangat rendah dengan luas 1.866,24 ha atau 16,05% dari total luas wilayah. Perbandingan luasan kelas bahaya erosi di Sub-DAS Logawa Kabupaten Banyumas disajikan pada Tabel 6. Persebaran dan luasan kelas bahaya erosi tergambar pada Peta Kelas Bahaya Erosi di Sub-DAS Logawa Kabupaten Banyumas disajikan pada Gambar 1.

Tabel 6: Luasan Kelas Bahaya Erosi

Skor	Kelas	Luas (Ha)	%
< 116	Sangat Rendah	1.866,24	16,05
116 – 157	Rendah	3.071,79	26,41
158 – 198	Sedang	2.986,86	25,68
199 – 239	Tinggi	3.640,56	31,31
> 239	Sangat Tinggi	63,70	0,55
Jumlah		11.629,24	100



Gambar 1: Peta Model Bahaya Erosi Sub-DAS Logawa (Penelitian, 2016)

Berdasarkan peta kelas bahaya erosi menunjukkan bahwa wilayah Sub-DAS Logawa memiliki wilayah yang sebagian besar berpotensi terjadi erosi. Wilayah dengan kelas bahaya erosi Sangat Tinggi adalah wilayah pada penggunaan lahan belukar/semak yang terletak pada kelas kemiringan lereng IV (25-45%), memiliki jenis tanah Latosol Coklat dengan kelas agak peka pada erosi, dan terletak pada wilayah dengan curah hujan tinggi yaitu >4000 mm/thn. Wilayah yang memiliki kelas bahaya erosi Tinggi adalah wilayah pada penggunaan lahan hutan. Penggunaan lahan hutan di Sub-DAS Logawa terletak pada kelas kemiringan lereng V (>45%), kemudian terletak pada jenis tanah Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Coklat yakni merupakan tanah yang sangat peka pada erosi, dan curah hujan di wilayah ini yaitu >4000 mm/thn. Wilayah dengan kelas bahaya erosi Sedang terletak pada penggunaan lahan yang bervariasi, dengan kemiringan lereng >15% atau diatas lereng kelas III, memiliki jenis tanah Latosol Coklat dengan kelas agak peka terhadap erosi, serta curah hujan yang tinggi yaitu >3000 mm/thn. Wilayah dengan kelas erosi Rendah adalah wilayah yang terletak pada kemiringan lereng >8%, dan jenis tanah agak peka terhadap erosi yaitu tanah Latosol Coklat dan sebagian kecil jenis tanah Asosiasi Andosol yang peka terhadap erosi, terletak pada curah hujan 3000-4000 mm/thn, dan penggunaan lahan yang bervariasi. Wilayah yang masuk dalam kelas erosi Sangat Rendah adalah wilayah yang terletak pada penggunaan lahan yang bervariasi, terletak pada kelas kemiringan lereng <15%, memiliki jenis tanah yang agak peka terhadap erosi yaitu jenis tanah Latosol Coklat, dan terletak pada curah hujan tinggi yaitu 3000-4000 mm/thn.

PENUTUP

Berdasarkan hasil dapat disimpulkan bahwa perangkat sistem informasi geografi sangat bermanfaat untuk memperkirakan potensi bahaya erosi di daerah penelitian. Hasil pemetaan bahaya erosi belum bisa

menggambarkan berapa banyak kehilangan tanah pertahun perhektar, akan tetapi dapat dijadikan acuan untuk usaha konservasi tanah di daerah penelitian. Di daerah penelitian terdapat 5 kelas bahaya erosi di Sub-DAS Logawa yaitu kelas sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi, dengan kategori bahaya erosi terluas adalah kategori tinggi, dan kategori bahaya erosi tersempit adalah kategori sangat tinggi. Faktor yang sangat berpengaruh terhadap erosi adalah faktor kemiringan lereng dan curah hujan, karena dengan wilayah yang memiliki kemiringan lereng curam dan didukung dengan curah hujan yang tinggi akan sangat berpengaruh terjadinya erosi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pengakuan bahwa artikel adalah hasil penelitian dari penulis ketiga yang merupakan hasil pengembangan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis pertama dan kedua. Terima kasih disampaikan pada Direktur Riset dan Pengabdian pada Masyarakat Kemenristikdikti yang telah membiayai penelitian ini melalui skim penelitian Hibah Bersaing tahun 2014-2015.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2012. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor.
- Kartasapoetra. A.G. 2005. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kertasapoetra, A.G. 2008. *Klimatologi Pengaruh Iklim Terhadap Tanah dan Tumbuhan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Londongsalu, D.T. 2008. Analisis Pendugaan Erosi, Sedimentasi, Dan Aliran Permukaan Menggunakan Model Agnps Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Sub Das Jeneberang

Propinsi Sulawesi Selatan. *Skripsi*.
FK. IPB. Bogor.

Mustopa, A. 2009. Sistem Informasi Geografis STO99. *Modul*. STMIK Amikom. Yogyakarta.

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

Sartohadi, J., Jamulya., Nur Indah. 2012. *Pengantar Geografi Tanah*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.

Suwarno dan Sutomo. 2014. Analisis Kerawanan longsorlahan untuk penggunaan lahan berkelanjutan di Sub-DAS logawa Kabupaten Banyumas. *Makalah untuk Seminar Nasional 23 agustus 2014*. UMP. Purwokerto.

Surat Keputusan Menteri Pertanian 1980, No. 837. Tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung. Jakarta.