

Aplikasi Sistem Informasi Geografis Untuk Menyusun Model Bahaya Erosi di sub-Daerah Aliran Sungai Logawa Kabupaten Banyumas (*Geographic Information System Application for Preparing Erosion Hazard Model in Logawa River sub-Watershed of Banyumas Regency*)

Eko Setiawan¹

¹ Program studi pendidikan geografi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Purwokerto

¹ email: eko_setiawan@gmail.com

Received: 14 04 2016 / Accepted: 13 10 2016 / Published online: 30 10 2016
© 2016 Geography Education UMP and The Indonesian Geographers Association

Abstract

Soil erosion is defined as an event of missing or eroded soil or part of the soil from one place to another, whether caused by movement of water, wind, or ice. The Iconic Model is a model that presents an aspect of the real world using a single symbol or icon. The iconic model produces information in the form of two or three dimensions. This study aims to determine the erosion hazard model in Logawa sub-watershed of Banyumas Regency. The method used in this research is literature study method. Data consists of secondary data in the form of slope map, land use map, ground type map and rainfall map in Logawa Sub-DAS. Data processing method using Geographic Information System Application (GIS), ArcView GIS 3.3. Data analysis used overlays on all four maps to obtain scores and categories of erosion hazards. The result of this research is erosion hazard model. There are 5 categories of erosion hazard with the area in a row is the category of high erosion with an area of 3,640.56 Ha, the category of Low erosion with an area of 3,071,79 Ha, the category of erosion Medium with an area of 2986.86 Ha, the category Very Low erosion with an area of 1866, 24 Ha, and very high erosion category with an area of 63.70 Ha.

Keywords: Erosion hazard model, watershed, geographic information system

Abstrak

Erosi tanah didefinisikan sebagai suatu peristiwa hilang atau terkikisnya tanah atau bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain, baik disebabkan oleh pergerakan air, angin, ataupun es. Model Ikonik merupakan suatu model yang mempresentasikan satu aspek dunia nyata dengan menggunakan satu simbol atau ikon. Model ikonik menghasilkan informasi dalam bentuk dua atau tiga dimensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model bahaya erosi di Sub-DAS Logawa Kabupaten Banyumas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi pustaka. Data terdiri dari data sekunder berupa peta kemiringan lereng, peta penggunaan lahan, peta jenis tanah dan peta curah hujan di Sub-DAS Logawa. Metode pengolahan data menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG), ArcView GIS 3.3. Analisis data menggunakan overlay terhadap keempat peta untuk memperoleh skor dan kategori bahaya erosi. Hasil penelitian ini adalah model bahaya erosi. Terdapat 5 kategori bahaya erosi dengan luasan secara berturut-turut adalah kategori erosi Tinggi dengan luas 3.640,56 Ha, kategori erosi Rendah dengan luas 3.071,79 Ha, kategori erosi Sedang dengan luas 2.986,86 Ha, kategori erosi Sangat Rendah dengan luas 1.866,24 Ha, dan kategori erosi Sangat Tinggi dengan luas 63,70 Ha.

Kata kunci : Model bahaya erosi, DAS, sistem informasi geografis

1. Pendahuluan

Tanah rawan terhadap erosi mencakup semua satuan tanah yang terletak pada lahan dengan sudut lereng (>15%). Erosi tanah dapat disebabkan karena tenaga angin dan atau air. Erosi memindahkan partikel tanah dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Erosi dimulai dari rusaknya atau hancurnya agregat tanah sehingga membuat partikel-partikel tanah penyusun agregat menjadi mudah terpindahkan oleh tenaga erosi. Erosi merupakan perpindahan partikel

tanah dengan tenaga pengangkut berupa angin dan aliran air (Sartohadi, 2012).

Erosi yang terjadi telah menurunkan produktivitas tanah merupakan masalah utama yang sepanjang tahun tetap harus dihadapi oleh masyarakat dan pemerintah. Erosi yang menimpa lahan-lahan pertanian serta penduduk sering terjadi pada lahan-lahan yang memiliki kemiringan lereng sekitar 15% ke atas. Erosi selain oleh perbuatan-perbuatan manusia yang terlalu mementingkan pemuasan kebutuhan diri

sendiri, juga dikarenakan pengelolaan tanah dan pengairannya yang keliru (Kartasapoetra, 2005).

Sub-Daerah Aliran Sungai (Sub-DAS) Logawa yang berhulu di lereng Gunungapi Slamet dan bermuara pada Sungai Serayu. Sub Daerah Aliran Sungai ini dapat dilihat dari kondisi geomorfologi terbagi atas bentukan vulkanik dan struktural. Kedua bentukan ini memiliki karakteristik yang berbeda, pada bentukan vulkanik banyak tersusun atas material vulkanik lepas-lepas seperti lahar, sedang bentukan struktural tersusun atas batuan sedimen yang berumur Tersier. Sifat dari material lepas seperti lahar dan batuan sedimen yang berumur Tersier tersebut merupakan kondisi yang mudah terjadi longsorlahan (Suwarno dan Sutomo, 2014). Kondisi geomorfologi Sub-Daerah Aliran Sungai (Sub-DAS) Logawa yang mudah terjadi longsorlahan tentu akan diikuti pula terjadinya erosi yang dapat merusak lingkungan.

Berdasarkan pada kondisi di lapangan dan peta kelas lereng Sub-Daerah Aliran Sungai (Sub-DAS) Logawa Kabupaten Banyumas secara umum memiliki bentuk topografi yang banyak didominasi oleh igir perbukitan dengan banyak dijumpai lereng yang memiliki kemiringan >15%. Berdasarkan peta curah hujan Sub-Daerah Aliran Sungai (Sub-DAS) Logawa Kabupaten Banyumas memiliki curah hujan tinggi yaitu >3000 mm/thn. Kondisi topografi dan lereng serta curah hujan yang terdapat di Sub-Daerah Aliran Sungai (Sub-DAS) Logawa tersebut merupakan kondisi yang dapat menjadi faktor terjadinya erosi. Pada Sub-Daerah Aliran Sungai Logawa sudah banyak diteliti dan sudah banyak kajian tentang bencana longsorlahan, sedangkan longsorlahan merupakan salah satu dari bentuk erosi. Kondisi tersebut menjadi dasar bagi peneliti membuat sebuah model untuk memprediksi bahaya erosi yang dapat terjadi di Sub-Daerah Aliran Sungai Logawa Kabupaten Banyumas dengan menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG).

Sistem Informasi Geografis dapat digunakan untuk analisis bahaya erosi pada Sub Daerah Aliran Sungai logawa yaitu dengan mengolah data peta-peta tematik seperti peta kelerengan, peta curah hujan, peta jenis tanah, dan peta penggunaan lahan untuk di *overlay* dan menghasilkan model bahaya erosi di Sub Daerah

Aliran Sungai (Sub DAS) Logawa. 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 *geospatial* (Mustopa, 2009).

2. Metode Penelitian

Alat dan Bahan

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.

Jenis variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas dalam penelitian ini yaitu Kelas Kemiringan Lereng, Curah Hujan, Jenis Tanah dan Penggunaan Lahan, dan variabel terikat dalam penelitian ini yaitu Kategori Bahaya Erosi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder, yaitu data Kelas Kemiringan Lereng, Curah Hujan, Jenis Tanah, dan Penggunaan Lahan skala 1 : 100.000.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan pendekatan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan perangkat lunak ArcView 3.3. Proses pengolahan data dilakukan terhadap keempat peta untuk memperoleh nilai faktor dari masing-masing parameter erosi yang diperlukan dalam penskoran dan klasifikasi bahaya erosi. Tabel berikut pengolahan data yang dilakukan.

Tabel 1 Skor 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

Tabel 2 Skoring curah hujan

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

Sumber : SK Menteri Pertanian 1980

Tabel 3 Skoring 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

Tabel 4 Skor penggunaan lahan

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

Sumber : SK Menteri Pertanian 1980

Analisis data dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan perangkat lunak ArcView 3.3 dengan teknik *overlay* atau tumpang susun peta. Proses analisis data dilakukan terhadap keempat peta untuk memperoleh nilai faktor dari masing-masing parameter erosi yang diperlukan dalam kategori bahaya erosi.

Tabel 5 Kategori bahaya erosi

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

Sumber : SK Menteri Pertanian 1980

3. Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Wilayah

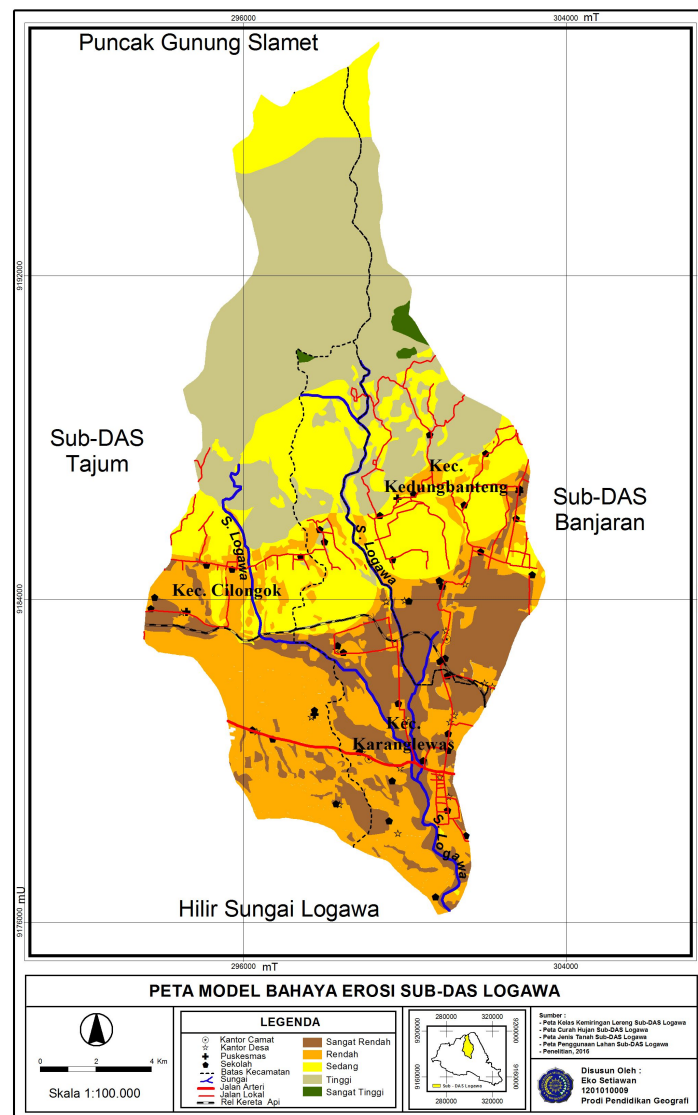
Wilayah Sub-DAS Logawa terletak di Kabupaten Banyumas. Wilayahnya mencakup tiga Kecamatan yaitu Kecamatan Kedungbanteng, Kecamatan Cilongok, dan Kecamatan Karanglewas. Luas keseluruhan Sub-DAS Logawa adalah 11.628,82 Ha. Sub-Das Logawa mengalir dari puncak Gunungapi Slamet hingga bermuara di Sungai Serayu dengan panjang aliran mencapai kurang lebih 25 km. Sub-Das Logawa memiliki perbatasan hidrologi sebagai

berikut: sebelah utara berbatasan dengan Igir Puncak Gunung Slamet, sebelah selatan berbatasan dengan Hilir Sungai Logawa, sebelah timur berbatasan dengan DAS Banjarn, sebelah barat berbatasan dengan DAS Tajum. Secara Asrtonomis Sub-DAS Logawa terletak antara 109° 07' 58,11'' sampai 109° 13' 23,52'' BT dan 7° 27' 08,53'' sampai 7° 27' 08,53'' LS.

Model Bahaya Erosi

Model bahaya erosi yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah model ikonik dalam bentuk dua dimensi yaitu peta. Model Ikonik adalah suatu model yang mempresentasikan satu aspek dunia nyata dengan menggunakan satu simbol atau ikon. Simbol atau ikon yang terdapat di dalam model bahaya erosi Sub-Daerah Aliran Sungai Logawa adalah simbol area. Area-area yang dimaksud adalah area kategori bahaya erosi sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Peta model bahaya erosi digunakan untuk memprediksi terjadinya erosi pada daerah-daerah di Sub-Daerah Aliran Sungai Logawa Kabupaten Banyumas.

Berdasarkan Gambar 1 hasil overlay antara Peta Curah hujan, Peta Jenis Tanah, Peta Kemiringan Lereng dan Peta Penggunaan Lahan menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (ArcView GIS 3.3) menghasilkan 5 kategori bahaya erosi. Luas masing-masing wilayah dengan kategori bahaya erosi secara berturut-turut adalah dimulai dari kategori erosi Tinggi dengan luas 3.640,56 Ha atau 31,31% dari total luas wilayah, kategori erosi Rendah dengan luas 3.071,79 Ha atau 26,41% dari total luas wilayah, kategori erosi Sedang dengan luas 2.986,86 Ha atau 25,68% dari total luas wilayah, kategori erosi Sangat Rendah dengan luas 1.866,24 Ha atau 16,05% dari total luas wilayah, dan kategori erosi Sangat Tinggi dengan luas 63,70 Ha atau 0,55% dari total luas wilayah. Tabel 6 menyajikan luasan kategori bahaya erosi di Sub-DAS Logawa Kabupaten Banyumas. Pada penelitian ini model ikonik yang dihasilkan adalah dalam bentuk peta. Gambar menyajikan Peta Model Bahaya Erosi di Sub-DAS Logawa Kabupaten Banyumas.



Gambar 1 Peta Model Bahaya Erosi Sub-DAS Logawa

Berdasarkan data hasil pemodelan bahaya erosi menunjukkan bahwa wilayah Sub-DAS Logawa memiliki wilayah yang sebagian besar rawan erosi. Faktor yang mempengaruhi erosi di Sub-DAS Logawa adalah faktor penggunaan lahan, factor kelas kemiringan lereng, faktor jenis tanah dan faktor curah hujan.

Wilayah dengan kategori 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 kategori agak peka pada erosi, dan terletak pada wilayah dengan curah hujan tinggi yaitu >4000 mm/thn. Wilayah yang memiliki kategori bahaya erosi Tinggi adalah wilayah pada penggunaan lahan hutan. Hutan adalah penutup lahan yang mencegah

terjadinya erosi. Faktor lain yang menjadi penyebab terjadinya erosi adalah faktor kemiringan lereng, jenis tanah, dan curah hujan. 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 kategori bahaya erosi Sedang terletak pada penggunaan lahan yang bervariasi, dengan kemiringan lereng >15% atau diatas lereng kelas III, memiliki jenis tanah Latosol Coklat dengan kategori agak peka terhadap erosi, serta curah hujan yang tinggi yaitu >3000 mm/thn. Wilayah dengan kategori 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 kategori 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.

Wilayah yang masuk dalam kategori bahaya erosi Sangat tinggi hingga Sangat Rendah tidak hanya dipengaruhi oleh oleh satu faktor saja, melainkan semua faktor yang menjadi parameter pendorong terjadinya erosi yakni dilihat dari jumlah skor total yang didapat dari masing-masing faktor. Berdasarkan tabel 6 faktor penyebab yang paling dominan terhadap kategori bahaya erosi adalah faktor penggunaan lahan dan faktor kemiringan lereng karena masing-masing memiliki nilai factor yang sangat bervariasi. Tabel 6 menyajikan contoh hasil penskoran kategori bahaya erosi.

Tabel 6 Hasil skoring

Penggunaan Lahan	Jenis Tanah	Kelas Kemiringan Lereng	Curah Hujan	Kategori
Sawah Irigasi (1)	Latosol Coklat (30)	0-8% (20)	3000-4000 mm/thn (40)	Sangat Rendah (91)
Permukiman (41)	Latosol Coklat (30)	8-15% (40)	3000-4000 mm/thn (40)	Rendah (111)
Belukar/Semak (30)	Latosol Coklat (30)	25-45% (80)	>4000 mm/thn (50)	Sedang (190)
Hutan (19)	Asosiasi Andosol Coklat dan Regosol Coklat (60)	$>45\%$ (100)	>4000 mm/thn (50)	Tinggi (229)
Tegalan (70)	Latosol Coklat (30)	$>45\%$ (100)	>4000 mm/thn (50)	Sangat Tinggi (250)

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di Sub-DAS Logawa Kabupaten Banyumas mengenai model bahaya erosi dapat disimpulkan:

1. terdapat 5 kategori bahaya erosi di Sub-DAS Logawa yaitu kategori 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,
2. faktor yang sangat berpengaruh terhadap erosi adalah factor kemiringan lereng dan curah hujan, karena dengan wilayah yang memiliki kemiringan lereng curam dan didukung dengan adanya curah hujan yang tinggi akan sangat mempercepat terjadinya erosi.

Daftar Pustaka

Adi Rosyadi. 2012. Uji Normalitas Data. <http://analisisdatapenelitian.blogspot.co.id>

- /2012/10/uji-normalitas-data.html. Diakses pada hari Jum'at, 27 November 2015, 17.23.
- Arsyad, S. 2012. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor.
- Ikbal Bahua, M. 2009. Perkembangan Teori Model. <http://eeqbal.blogspot.co.id/2009/06/perkembangan-teori-model.html>. Senin, 14 Desember 2015 22.44 WIB.
- Kartasapoetra, G. 2005. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Mustopa, Ali. 2009. *Sistem Informasi Geografis STO99*. Modul. STMIK Amikom. Yogyakarta.
- Republik Indonesia. 1980. Surat Keputusan Menteri Pertanian 1980, No. 837. Tentang Kriteria dan Tata Cara Penetapan Hutan Lindung. Jakarta.
- Sartohadi, Junun.,dkk. 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.