

**KAJIAN KERAWANAN LONGSORLAHAN MENGGUNAKAN METODE ANALYTICAL
HIERARCHY PROCESS DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI DAS IJO
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

Dwi Juli Prasetyo
dwije.prasetyo@gmail.com

Suprapto Dibyosaputro
supraptod@ugm.ac.id

Abstract

This research was conducted in Ijo watershed the Province of Yogyakarta Special Region. The aim of the research is to study of landslide susceptibility, and the influence of physical and human aspects to the landslide susceptibility in Ijo watershed.

This research used landform, slope, rock wheatered, road buffer, river buffer, landuse, and soil texture as parameters to produced landslide susceptibility map of Ijo watershed. The weight of each parameter delivered using AHP method.

This research was applying GIS to generate landslide susceptibility map of Ijo watershed. To validate the model has been done by comparing landslide susceptibility map with landslide density in each susceptibility class.

The result of mapping shows that 67,65% area of Ijo watershed is classified as non susceptible and low susceptible zone. Moreover, 20,01% of total study area is categorized as moderate susceptible to landslide. the rest area is included in high and very high susceptible zone.

Keywords : Landslide Susceptibility, AHP, GIS, Ijo watershed

Abstrak

Penelitian ini dilakukan di DAS Ijo di Provinsi D.I. Yogyakarta. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari kerawanan longsorlahan, dan pengaruh aspek fisik dan aspek Manusia terhadap kerawanan longsorlahan di DAS Ijo.

Penelitian ini menggunakan parameter bentuklahan, kemiringan lereng, tingkat pelapukan batuan, buffer jalan, buffer sungai, penggunaan lahan, dan tekstur tanah untuk memperoleh tingkat kerawanan longsorlahan di DAS Ijo. Parameter tersebut dibobot menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP).

Penelitian ini menggunakan sistem informasi geografis untuk memperoleh peta kerawanan longsorlahan di DAS Ijo. Validasi hasil pemodelan dilakukan dengan membandingkan peta kerawanan hasil pemodelan dengan kerapatan longsorlahan pada masing-masing kelas kerawanan.

Berdasarkan peta yang dihasilkan, diketahui bahwa 67,65% area DAS Ijo termasuk dalam kelas tidak rawan dan tingkat kerawanan longsorlahan rendah, selain itu, 20,01% luasan DAS Ijo termasuk kedalam kelas kerawanan longsorlahan sedang, dan sisanya termasuk kedalam tingkat kerawanan longsorlahan yang tinggi dan sangat tinggi.

Kata kunci : Kerawanan Longsorlahan, AHP, SIG, DAS Ijo

1. Pendahuluan

Kejadian bencana alam banyak terjadi dan cenderung meningkat dari tahun ketahun. Peningkatan ini terjadi di dunia termasuk di Indonesia. Banjir, kekeringan, longsorlahan, tsunami, gempabumi, dan badai merupakan bencana alam yang dapat menimbulkan dampak kerugian yang besar bagi kehidupan manusia. Indonesia merupakan wilayah yang secara geologis, geomorfologis, meteorologis, klimatologis, dan sosial ekonomi sangat rawan terhadap bencana (Sudibyakto, 2009).

Longsorlahan merupakan proses alam akibat pengaruh gaya gravitasi bumi, lereng yang tidak stabil, dan batuan kedap air sebagai bidang gelincir bagi tubuh tanah atau batuan yang ada di atasnya (Shape 1938, dalam Thornburry, 1958).

Menurut Van Wasten (1993), penyebab longsorlahan terdiri dari aspek fisik alami dan aspek manusia. Aspek fisik alami meliputi kondisi geologi, geomorfologi, lereng, dan iklim yang meliputi curah hujan, kelembaban, dan suhu. Aspek manusia terdiri dari penggunaan lahan, pembuatan jaringan jalan, dan aktivitas penambangan. Informasi dari aspek-aspek ini akan menjadi pertimbangan dalam kajian kerawanan longsorlahan.

DAS Ijo mencakup 4 kecamatan, yaitu Kecamatan Piyungan, Patuk, Prambanan, dan Berbah. Secara administratif keempat kecamatan tersebut terbagi kedalam tiga kabupaten yang berbeda, yaitu Kabupaten Bantul, Gunungkidul, dan Sleman. DAS Ijo memiliki morfologi yang bervariasi, sebagian besar reliefnya tergolong berbukit sampai bergunung, dan sebagian kecil mempunyai lereng datar sampai bergelombang. DAS Ijo termasuk wilayah yang rawan terhadap bencana longsorlahan apabila dilihat dari kondisi lerengnya yang tidak stabil, terlebih lagi lahan-lahan dengan kondisi lereng yang miring justru dimanfaatkan sebagai area permukiman.

Beberapa tahun terakhir tercatat beberapa kejadian longsorlahan terjadi di beberapa desa di DAS Ijo. Pada pertengahan Februari 2008, jalan yang menghubungkan sejumlah desa di Prambanan, Yogyakarta, dan Klaten terganggu akibat tanah longsor di Desa Sengonkerep dan Serut, Kecamatan Gedangsari. Akibatnya, aktivitas penduduk di kedua wilayah terhambat (Suara Merdeka, 20/02/2008). Mei 2010, sebuah tebing setinggi 12 meter dengan lebar sekitar 5 meter longsor menimpa rumah warga di Bulusari Srimartani Piyungan. Tidak ada korban jiwa dalam musibah itu, tetapi dapur rumah

korban roboh (Kedaulatan Rakyat, 15/05/2010). September 2010, longsorlahan terjadi di Dusun Lengkong, Desa Sambirejo, Prambanan, Sleman, sedikitnya 18 rumah warga menjadi korban, dengan kondisi 1 rumah rusak berat, 1 rumah rusak sedang, dan 16 rusak ringan (Harian Jogja, 24/09/2010). Selain beberapa kejadian longsorlahan di depan, akhir Februari 2011 muncul rekahan tanah di Umbulsari, Piyungan, Bantul. Seperti yang diberitakan Kedaulatan Rakyat (27/02/2011), rekahan tanah selebar dua jengkal tangan orang dewasa tersebut panjangnya mencapai 20 m. Akibat adanya rekahan tersebut sejumlah rumah milik warga dengan belasan jiwa terancam longsoran tanah bercampur material batu.

Kerawanan longsorlahan dapat dikaji dengan metode *heuristic* (analisa pembobotan faktor penyebab longsorlahan), *statistic* (analisa data longsorlahan secara statistik), *deterministic* (analisa stabilitas lereng dengan pemodelan), ataupun dengan kombinasi beberapa metode tersebut (Van Wasten, 2005).

Salah satu metode untuk mengkaji kerawanan longsorlahan yang banyak digunakan adalah *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode AHP merupakan metode pengambilan keputusan dengan menguraikan masalah multi faktor dan multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Dengan hirarki, permasalahan yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompok permasalahan yang lebih kecil sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis. Penerapan metode AHP dalam analisis kerawanan longsorlahan telah banyak digunakan dalam penelitian-penelitian sebelumnya, diantaranya Komac. (2005); Yoshimatsu dkk., (2005); Akgun dkk., (2007); Yalcin. (2007); Bachri dkk. (2010); Wacano. (2010); dan Moradi dkk., (2012). Dengan menggunakan metode ini, parameter penentu kerawanan longsorlahan dapat diolah secara sistematis untuk menentukan tingkat kerawanan longsorlahan di daerah penelitian. Dengan perhitungan perbandingan matrik berpasangan, maka bobot masing-masing parameter penentu kerawanan longsorlahan dapat dengan mudah diperoleh. Selain itu, penilaian subyektif dapat dikontrol dengan adanya syarat perbandingan nilai konsistensi (*consistency ratio*).

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kerawanan longsorlahan di DAS Ijo dan mengetahui pengaruh faktor fisik alami maupun faktor

manusia terhadap tingkat kerawanan longsorlahan di DAS Ijo.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Overlay. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan meliputi informasi bentuklahan, kemiringan lereng, tingkat pelapukan batuan, buffer jalan, buffer sungai, dan titik sebaran longsorlahan aktual. Peta bentuklahan diperoleh dengan mengolah data digital berupa peta kontur digital DIY, peta DEM serta peta geologi untuk memperoleh informasi batuan induk. Peta yang diperoleh berupa peta tentatif bentuklahan yang kemudian dilakukan cek lapangan untuk memperoleh peta bentuklahan yang valid. Survei lapangan juga dilakukan untuk mengetahui tingkat pelapukan batuan pada masing-masing satuan bentuklahan. Informasi buffer jalan dan buffer sungai diperoleh dengan mengolah peta jalan dan peta sungai digital skala pemetaan 1: 25.000 oleh Bakosurtanal dengan analisis buffer menggunakan software Arc-GIS 10.

Variabel masing-masing parameter penentu kerawanan longsorlahan dibobot menggunakan metode AHP, metode ini dilakukan dengan mengkonversi bobot-bobot tersebut kedalam angka-angka berdasarkan skala perbandingan berpasangan menurut Saaty (1991). Angka-angka tersebut menggambarkan besar pengaruh variabel satu terhadap variabel yang lain terhadap kerawanan longsorlahan di daerah penelitian. Angka-angka tersebut kemudian disajikan dalam matriks perbandingan berpasangan untuk dihitung bobot prioritasnya menggunakan metode AHP. Penentuan angka-angka dalam matriks tersebut didasarkan pada logika teoritis, penelitian sebelumnya terkait dengan kerawanan longsorlahan yang menggunakan parameter yang sama dalam analisisnya, pengamatan lapangan, dan titik-titik longsorlahan aktual diperoleh memalui pengamatan lapangan. Bobot yang dihasilkan dengan metode ini sangat tergantung pada ketelitian penulis dalam menentukan angka-angka dalam matriks perbandingan berpasangan, oleh karena itu, perlu banyak pertimbangan dan tolak ukur dalam menentukan angka-angka tersebut. Tabel skala prioritas menurut saaty disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Skala Perbandingan Berpasangan

Skala	Unsur yang dibandingkan
1	<i>Equally important</i> (sama penting)
3	<i>Moderately more important</i> (sedikit lebih penting)
5	<i>Strongly more important</i> (lebih penting)
7	<i>Very strongly more important</i> (sangat penting)
9	<i>Extremely more important</i> (mutlak lebih penting)
2,4,6,8	<i>Intermediate values</i> (nilai yang berdekatan)

Sumber : Saaty (1991, dalam Coyle, 2004)

Dalam metode AHP juga diperhitungkan rasio konsistensi, hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui apakah matriks yang dibuat konsisten dan bobot yang dihasilkan dapat digunakan untuk menentukan indeks kerawanan longsorlahan di daerah penelitian. Apabila nilai rasio konsistensi dibawah 10%.

Parameter penentu kerawanan longsorlahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemiringan lereng, bentuklahan, tingkat pelapukan batuan, tekstur tanah, buffer jalan, buffer sungai, dan penggunaan lahan.

Parameter dan variabel parameter yang digunakan dibobot menggunakan AHP. Bobot parameter kemudian dijadikan faktor pengali untuk masing-masing bobot variabel yang diperoleh. Bobot-bobot tersebut kemudian dijumlahkan untuk memperoleh indeks kerawanan longsorlahan di daerah penelitian. Indeks kerawanan longsorlahan tersebut kemudian di kelaskan menggunakan rumus Sturgess :

$$\text{interval kelas} : \frac{\text{indeks maks} - \text{indeks min}}{\text{jumlah kelas}}$$

Kerawanan longsorlahan di daerah penelitian dibagi kedalam 5 kelas, yaitu tidak rawan kerawanan longsorlahan, kerawanan longsorlahan rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi.

Peta kerawanan longsorlahan hasil pemodelan perlu divalidasi untuk menghasilkan peta kerawanan longsorlahan final di daerah penelitian. Validasi dilakukan dengan membandingkan kerapatan longsorlahan aktual dengan masing-masing kelas kerawanan longsorlahan. Kedua unsur tersebut kemudian dibuat grafik untuk melihat apakah trend yang terbentuk adalah positif atau sejajar dengan garis linier grafik tersebut atau tidak.

3. Hasil dan Pembahasan

Varnes (1978) membagi longsorlahan ke dalam beberapa tipe, yaitu : jatuh (fall), robohan (topple). Geseran (slide), aliran (flow), dan rayapan (spread), dan campuran (complex). Pembagian tersebut digunakan untuk mengidentifikasi kejadian longsorlahan di lapangan. Berdasarkan pengamatan di lapangan, diperoleh sebanyak 98 titik longsorlahan.

Longsolahan yang ditemui di lapangan terdiri atas beberapa tipe yaitu *rockfall* (runtuh batu), *topple* (robohan), *creep* (rayapan),*translational landslide*(geseran translasional), *rotational landslide* (geseran berputar), dan *debris avalanche* (longsoran debris).Masing-masing tipe longsorlahan tersebut dipengaruhi oleh faktor-faktor tertentu pada setiap wilayah, faktor-faktor tersebut adalah konsistensi batuan, ketebalan tanah, kemiringan lereng, dan penggunaanlahan. Perbandingan Jumlah longsorlahan aktual disajikan dalam Tabel 10.

Tabel 10. Jumlah Longsorlahan Aktual Berdasarkan Tipe Longsorlahan di DAS Ijo

Tipe Longsorlahan	Jumlah titik longsorlahan
Creep	5
Debris Avalanche	21
Earthflow	1
Rotational Landslide	4
Translational Landslide	26
Topple	37
Rockfall	4
Total	98

Sumber : Survei lapangan 2013

Berdasarkan pengamatan lapangan, loingsorlahan yang paling banyak di temui di daerah penelitian adalah longsorlahan tipe robohan (*topple*) yaitu sebanyak 37 titik. Tipe longsorlahan lain yang juga banyak ditemukan di daerah penelitian adalah tipe *slide* (*translational lanslide* dan *rotational landslide*) dengan jumlah total 30 titik dan *debris avalanche* dengan jumlah total 21 titik longsorlahan.

Tipe longsorlahan *slide* banyak ditemukan di Desa Srimulyo dan Srimartani. Batuan induk pada daerah ini berupa kompleks breksi dan tuff dasit. Batuan induk tuff dasit yang kedap air dan memiliki permukaan yang halus dan tanah bertekstur lempung yang tebalnya lebih dari 150 cm merupakan faktor utama yang

mempengaruhi longsorlahan tipe *slide* di daerah ini. Salah satu kejadian longsorlahan tipe geseran memutar (*translational landslide*) yang ditemukan di Desa Srimulyo disajikan dalam Gambar 1.

Selain aktivitas pertanian pada kemiringan lereng lebih dari 25% aktivitas pertambangan juga ikut mempengaruhi terjadinya longsorlahan di daerah penelitian. Kendaraan berat yang mengangkut bahan tambang berupa batu pasir (Gambar 2) di daerah penelitian juga menjadi pemicu terhadap longsorlahan yang terjadi pada sisi-sisi jalan. Getaran dan beban yang ditimbulkan oleh kendaraan tersebut dapat mengganggu kestabilan lereng di sisi kiri dan kanan jalan. Sedikitnya ditemukan 58 titik longsorlahan aktual yang ditemukan pada jarak buffer jalan 0-25 m.



Gambar 1. *Translational Landslide* di Desa Srimulyo dan Batuan Induk Tuff Dasit (kotak merah) yang Berperan Sebagai Bidang Gelincir.



Gambar 2. Kendaraan Berat yang mengangkut batu pasir di daerah penelitian.

Berdasarkan perhitungan matriks parameter penentu kerawanan longsorlahan (terlampir), diperoleh nilai rasio konsistensi (CR) 0,0734, artinya bobot yang diperoleh dari

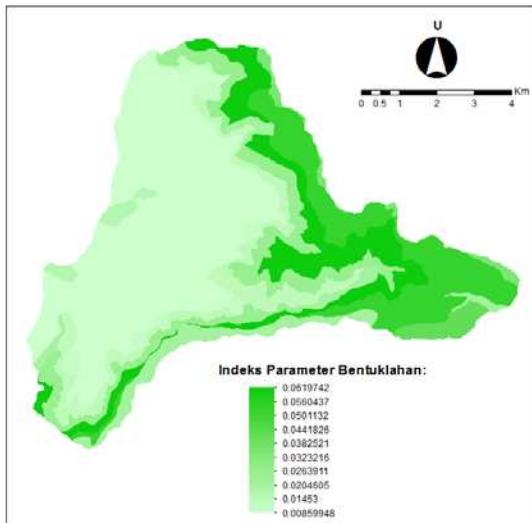
perhitungan matriks tersebut dinilai konsisten dan dapat digunakan karena nilai CR kurang dari 0,1. Bentuklahan (Bl) memiliki bobot paling besar yaitu 0,2854, diikuti dengan parameter sudut lereng (Lr) dengan bobot sebesar 0,2363, dan batuan dengan bobot sebesar 0,188. Ketiga parameter ini memiliki pengaruh yang paling besar terhadap kerawanan longsorlahan di daerah penelitian. Dalam beberapa penelitian sebelumnya oleh Yalcin (2007), Wacano (2010), Intarawichian dan Sangkot Dasananda (2010), parameter bentuklahan, kemiringan lereng, dan pelapukan batuan (*weathering*) memiliki bobot yang relatif lebih besar dibanding dengan parameter yang lain. hal ini juga dikuatkan dengan fakta yang terjadi di lapangan, dimana longsorlahan banyak dikontrol oleh ketiga parameter tersebut. Hasil perhitungan AHP pada masing-masing variabel parameter penentu kerawanan longsorlahan disajikan dalam tabel 11.

Bobot-bobot variabel tersebut kemudian di kalikan dengan bobot parameter yang untuk memperoleh indeks masing-masing parameter penentu kerawanan longsorlahan yang telah ditentukan. Indeks parameter tersebut kemudian disajikan secara spasial kedalam peta indeks parameter penentu kerawanan longsorlahan di daerah penelitian. Peta indeks parameter disajikan dalam Gambar 3 (peta Indeks Parameter Bentuklahan), Gambar 4 (Peta Indeks Parameter Kemiringan Lereng), Gambar 5 (Peta Indeks Parameter Buffer Sungai), Gambar 6 (Peta Indeks Parameter Buffer Jalan), Gambar 7 (Peta Indeks Parameter Tekstur Tanah), Gambar 8 (Peta Indeks Parameter Penggunaan Lahan), dan Gambar 9 (Peta Indeks Parameter Tingkat Pelapukan Batuan).

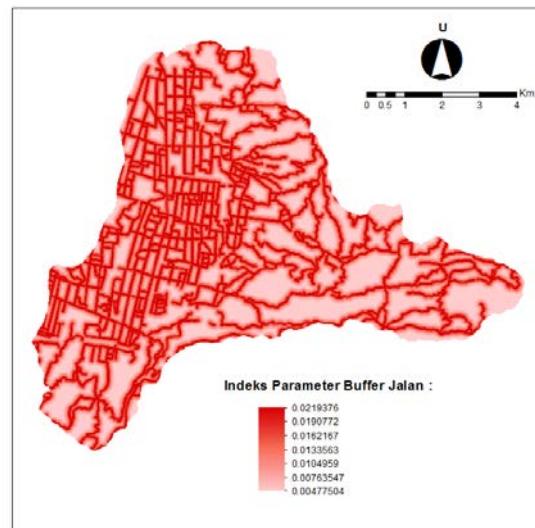
Parameter	Variabel	Bobot	CR
Bentuk-lahan	F1	0.0301	0.03444
	F2	0.0369	
	D1	0.0454	
	D2	0.0903	
	D3	0.2171	
	D4	0.1849	
	D5	0.1205	
	D6	0.1442	
	D7	0.0582	
	S1	0.0725	
Kemiringan Lereng	L1	0.0615	0.0024
	L2	0.1602	
	L3	0.4174	
	L4	0.2634	
	L5	0.0975	
Buffer Sungai	BS1	0,2458	0,01560
	BS2	0,2016	
	BS3	0,1561	
	BS4	0,1280	
	BS5	0,1050	
	BS6	0,0898	
	BS7	0,0737	
Buffer Jalan	BJ1	0,2806	0,0288
	BJ2	0,2104	
	BJ3	0,1563	
	BJ4	0,1210	
	BJ5	0,0937	
	BJ6	0,0769	
	BJ7	0,0611	
Tekstur Tanah	TT 1	0.06150	0.00483
	TT 2	0.09748	
	TT 3	0.16023	
	TT 4	0.26337	
	TT 5	0.41742	
Penggunaan lahan	PL 1	0.05725	0.0124
	PL 2	0.07554	
	PL 3	0.14081	
	PL 4	0.25968	
	PL 5	0.46671	
Tingkat Pelapukan Batuan	Bt 1	0.14114	0.000153
	Bt 2	0.26270	
	Bt 3	0.45501	
	Bt 4	0.14114	

Tabel 11. Bobot Variabel Parameter Penentu Kerawanan Longsorlahan di DAS Ijo

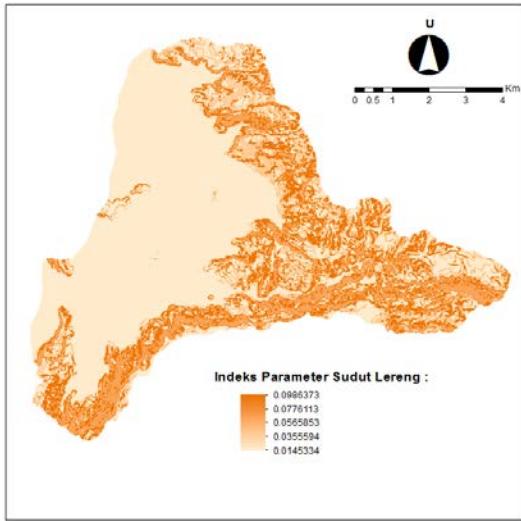
Sumber : Perhitungan AHP 2013



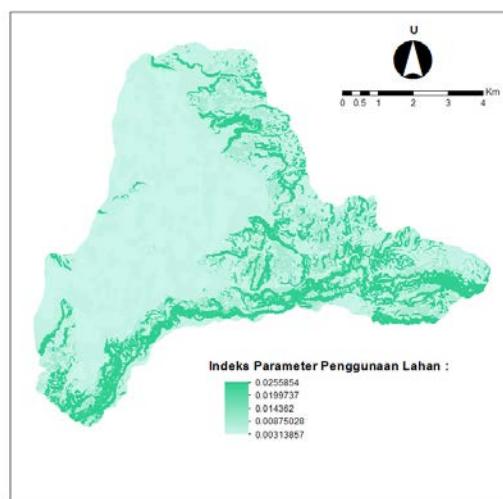
Gambar 3. Peta Indeks Parameter Bentuklahan



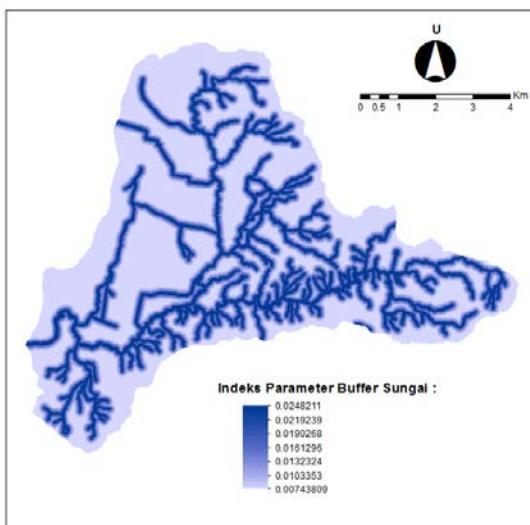
Gambar 6. Peta Indeks Parameter Buffer Jalan



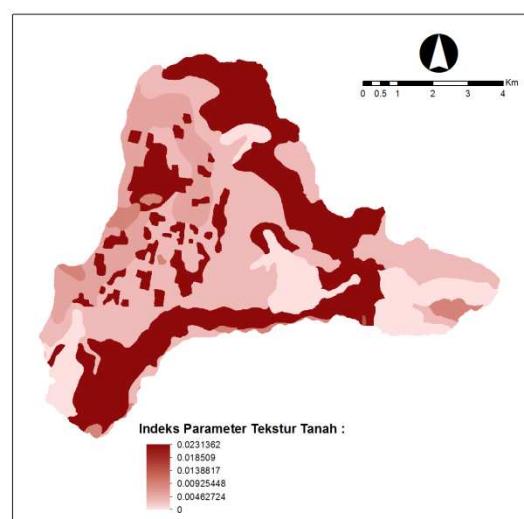
Gambar 4. Peta Indeks Parameter Kemiringan Lereng



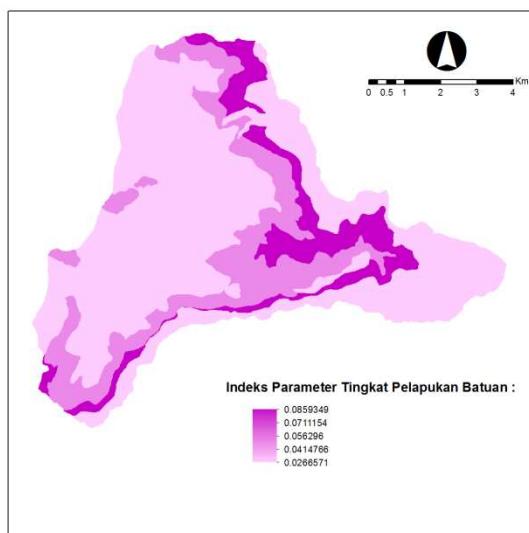
Gambar 7. Peta Indeks Parameter Penggunaan Lahan



Gambar 5. Peta Indeks Parameter Buffer Sungai

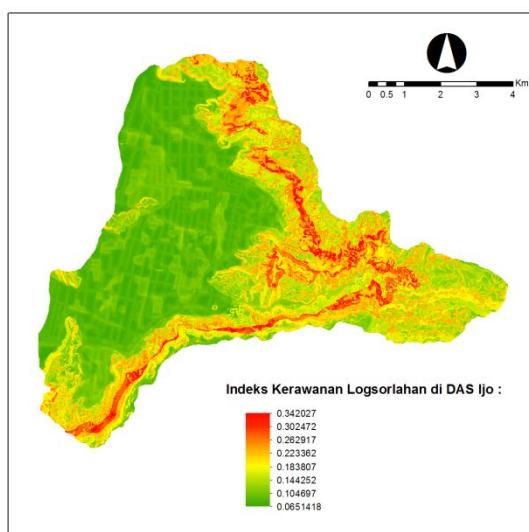


Gambar 8. Peta Indeks Parameter Tekstur Tanah



Gambar 9. Peta Indeks Parameter Tingkat Pelapukan Batuan

Peta Indeks kerawanan longsorlahan diperoleh dengan meng-overlay ketujuh peta indeks parameter kerawanan longsorlahan yang telah diperoleh. Peta yang dihasilkan berupa peta raster dengan luas masing-masing piksel sebesar 10m². Indeks kerawanan longsorlahan di daerah penelitian kemudian diklasifikasi menggunakan persamaan *sturgess* untuk memperoleh tingkat kerawanan longsorlahan di daerah penelitian. tingkat kerawanan longsorlahan di daerah penelitian dibagi kedalam 5 (lima) kelas yaitu kelas kerawanan longsorlahan sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Peta indeks kerawanan longsorlahan disajikan dalam Gambar 10.



Gambar 10. Peta Indeks Kerawanan Longsorlahan di DAS Ijo

Indeks kerawanan longsorlahan tertinggi yang diperoleh adalah 0.34203 sedangkan indeks terendah yang diperoleh adalah 0.06514. Berikut ini merupakan perhitungan interval kelas menggunakan rumus *Sturgess*:

$$\text{interval kelas} = \frac{0.34203 - 0.06514}{5} \\ = 0.055377$$

Pembagian kelas kerawanan longsorlahan di DAS Ijo disajikan dalam Tabel 12.

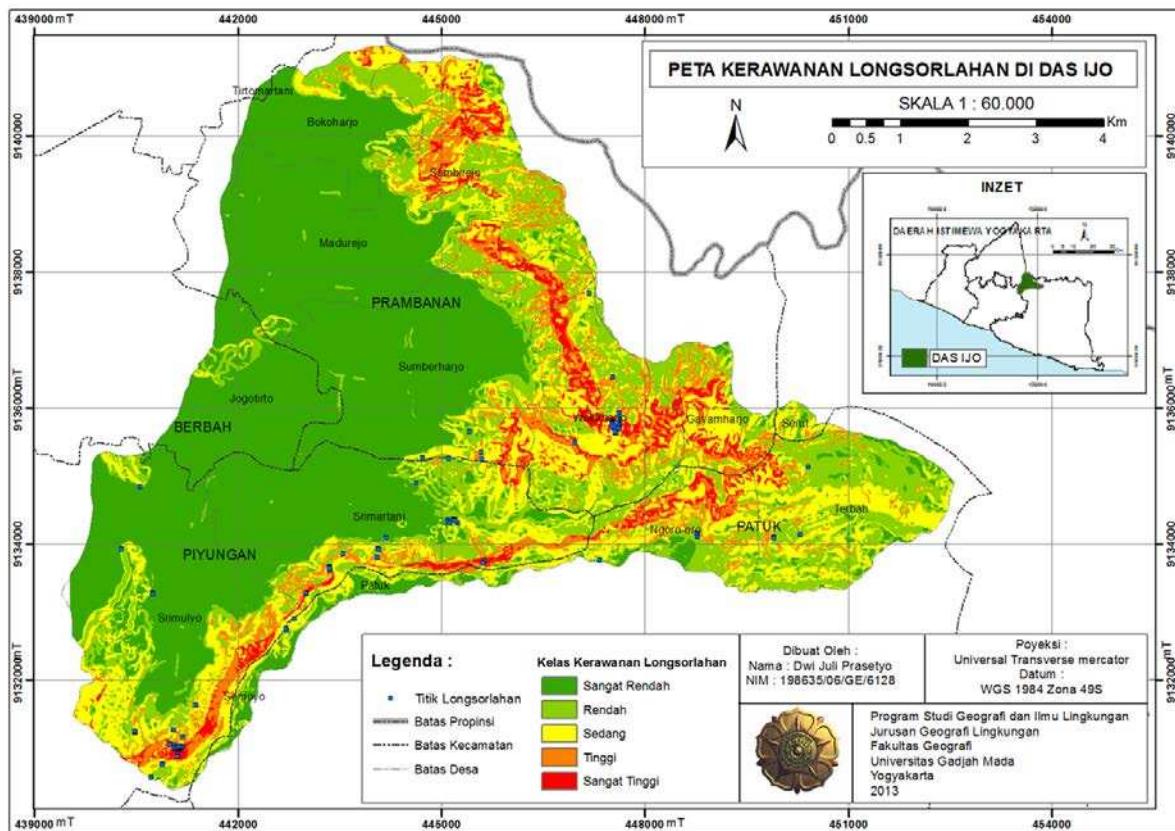
Tabel 12. Pembagian Kelas Kerawanan Longsorlahan DAS Ijo

Kelas	Interval	Keterangan	
1	0.06514	0.12052	Tidak Rawan
2	0.12053	0.17590	Rendah
3	0.17591	0.23127	Sedang
4	0.23128	0.28665	Tinggi
5	0.28666	0.34203	Sangat Tinggi

Sumber : Perhitungan *Sturgess* 2013

Klasifikasi tersebut kemudian dijadikan acuan untuk menentukan peta kerawanan longsorlahan di DAS Ijo (Gambar 11). Berdasarkan peta kerawanan longsorlahan yang diperoleh, dapat diketahui bahwa hampir separuh luasan DAS Ijo merupakan wilayah tidak rawan longsorlahan dan kerawanan longsorlahan rendah, yaitu seluas 46,51% dari luas keseluruhan DAS Ijo, sedangkan wilayah dengan tingkat kerawanan tinggi dan sangat tinggi hanya sekitar 13% dari luasan DAS Ijo secara Keseluruhan. Hal ini disebabkan karena hampir separuh luasan DAS Ijo merupakan wilayah yang datar hingga landai.

Wilayah dengan tingkat kerawanan longsorlahan yang tinggi hingga sangat tinggi umumnya memiliki kemiringan lereng antara 25% - 45%, daerah ini umumnya dimanfaatkan sebagai sawah tada hujan, tanahnya bertekstur lempung dengan batuan tuff dasit yang kedap air sebagai bidang gelincirnya. Selain itu wilayah dengan zona ini banyak ditemui aktivitas pemotongan lereng untuk permukiman dan jalan, sehingga lereng-lereng disini cenderung tidak stabil. Perbandingan persentase luas area masing-masing kelas kerawanan longsorlahan di daerah penelitian disajikan dalam Gambar12.



Gambar 11. Peta Kerawanan Longsorlahan DAS Ijo.



Gambar 12. Persentase Perbandingan Luas Masing-masing Kelas Kerawanan Longsorlahan di DAS Ijo.

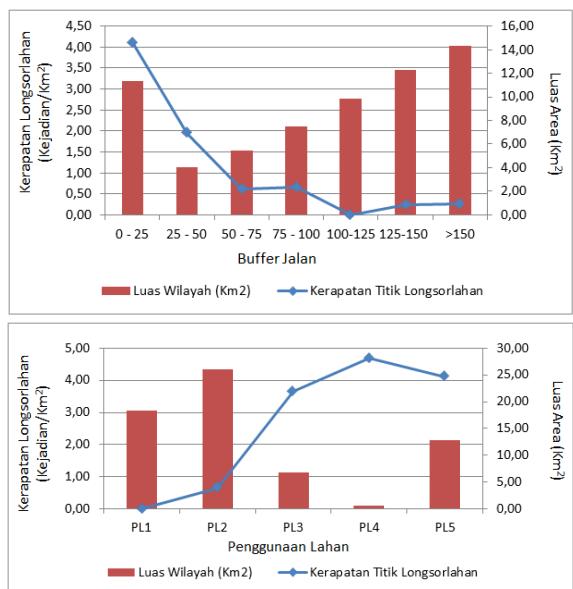
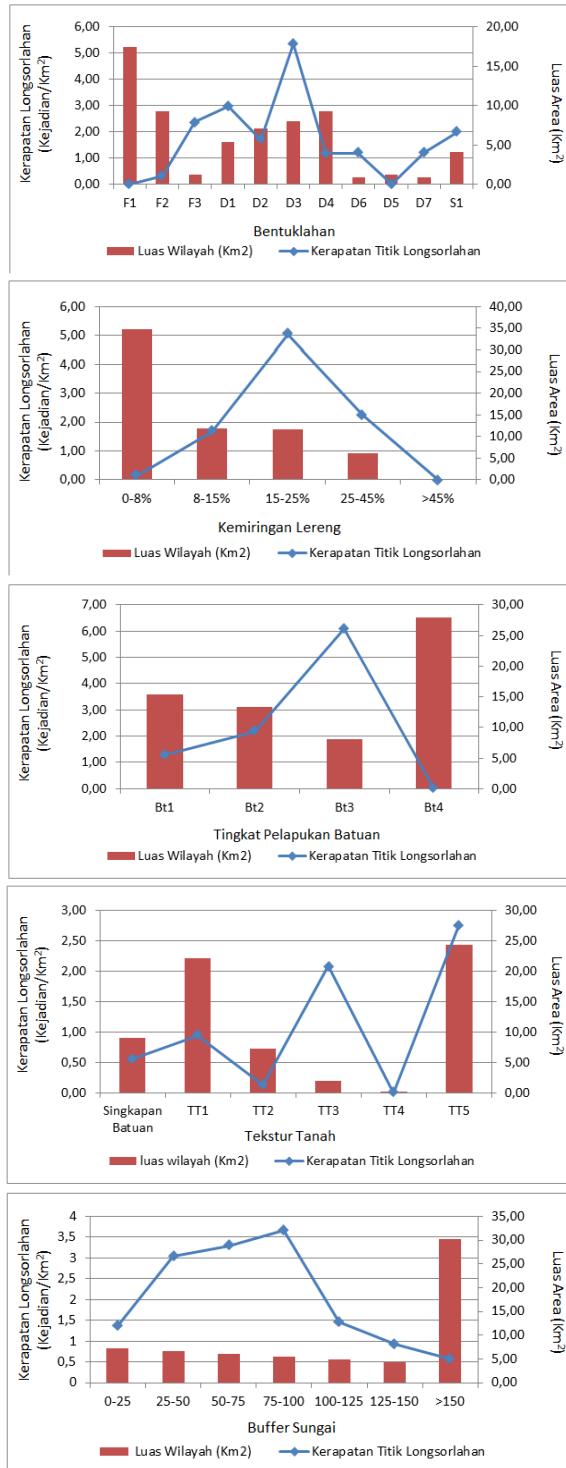
Desa-desa dengan tingkat kerawanan longsorlahan yang rendah antara lain Jogotirto, Bokoharjo, Madurejo, Sumberharjo bagian barat, Srimulyo bagian utara, dan Srimartani bagian utara. Desa-desa tersebut umumnya memiliki kemiringan lereng $0 - 15^\circ$. Secara umum daerah ini didominasi oleh bentuklahan dataran aluvial endapan gunungapi Merapi muda, dan dataran aluvial sungai Ijo. Formasi batuan yang dominan pada zona ini adalah Endapan Gunungapi Merapi Muda (Qmi). Penggunaan lahan yang dominan pada zona ini adalah sawah irigasi dan permukiman. Selain

daerah yang landai, zona kerawanan longsorlahan rendah juga terdapat pada wilayah dengan kemiringan lereng $10\% - 25\%$. Konsistensi batuan induk yang berupa batu pasir, breksi andesit, dan breksi volkan membuat wilayah ini jarang ditemui kejadian longsorlahan.

Zona kerawanan longsorlahan tinggi dan sangat tinggi secara administratif tersebar di beberapa desa antara lain Desa Sambirejo, Ngoro-oro, Terbah, Wukirharjo, Gayamharjo, Srimulyo bagian selatan, dan Srimartani bagian selatan. Zona ini umumnya memiliki kemiringan lereng $25-45^\circ$, dengan tanah bertekstur lempung dan batuan induk tuff dasit yang kedap air. Jumlah longsorlahan aktual pada zona ini adalah sebanyak 61, dengan 25 titik longsorlah berada pada zona kerawanan longsorlahan tinggi, dan 36 titik longsorlahan berada pada zona kerawanan longsorlahan sangat tinggi. Berdasarkan pengamatan di lapangan, zona ini banyak dimanfaatkan sebagai sawah tada hujan. Selain itu pemotongan lereng untuk pembuatan jalan dan permukiman juga banyak di temui di zona ini. Aktivitas penambangan batu pasir di beberapa wilayah di DAS Ijo juga turut berperan terhadap terjadinya longsorlahan di sisi-sisi jalan di DAS Ijo, hal ini diakibatkan seringnya kendaraan-kendaraan berat yang

mengangkut bahan tambang dapat mengganggu kestabilan lereng.

Pengaruh faktor fisik alami dan faktor manusia terhadap kerawanan longsorlahan di DAS Ijo diperoleh dengan menganalisis secara deskriptif kerapatan longsorlahan aktual pada masing-masing parameter penentu kerawanan. Kerapatan longsorlahan masing-masing. Kerapatan lonngsorlahan masing-masing parameter disajikan dalam Gambar 13.



Gambar 13. Kerapatan Longsorlahan Masing-masing Parameter Penentu Kerawanan Longsorlahan di DAS Ijo.

Berdasarkan grafik kerawanan masing-masing parameter, dapat diketahui bahwa aspek fisik dan aspek manusia sama-sama memiliki pengaruh yang besar terhadap kerawanan longsorlahan di DAS Ijo. Aspek fisik yang lebih dominan pengaruhnya adalah bentuklahan, batuan, dan kemiringan lereng. Sementara parameter buffer sungai dan tekstur tanah memiliki pengaruh yang lebih kecil.

Aspek manusia memiliki pengaruh yang besar terhadap kerawanan longsorlahan di DAS Ijo. Berdasarkan grafik kerapatan longsorlahan yang diperoleh, parameter buffer jalan merupakan aspek manusia yang lebih dominan pengaruhnya terhadap kerawanan longsorlahan dibanding dengan parameter penggunaan lahan. Longsorlahan banyak ditemukan pada jarak buffer yang pendek dari badan jalan. Getaran-getaran akibat kendaraan yang melintas dapat mengganggu kestabilan tanah di sisi-sisi jalan, sehingga potensi akan terjadinya longsorlahan jauh lebih besar. Selain itu aktivitas penambangan batupasir di beberapa desa di DAS Ijo juga berpengaruh karena kendaraan-kendaraan berat yang mengangkut bahan tambang dapat memberikan beban yang lebih besar pada badan jalan dan lereng-lereng di sisi-sisi jalan. Meskipun demikian, parameter

penggunaan lahan juga membentuk trend yang baik dan sesuai dengan asumsi sebelumnya bahwa semakin tinggi kelompok penggunaan lahan, maka akan semakin tinggi kerapatan longsorlahannya. Longsorlahan banyak terjadi pada tegalan, dan sawah tada hujan pada kemiringan lereng 15-25%.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

67.65% dari luas keseluruhan DAS Ijo merupakan zona tidak rawan longsorlahan dan kerawanan longsorlahan rendah hingga, 20.01% merupakan zona kerawanan longsorlahan sedang, dan 12.34% merupakan zona kerawanan tinggi hingga sangat tinggi.

Faktor fisik alami yang memiliki pengaruh besar terhadap tingkat kerawanan longsorlahan di DAS Ijo adalah bentuklahan, kemiringan lereng, dan pelapukan batuan. Sedangkan, faktor manusia yang memiliki pengaruh dominan terhadap kerawanan longsorlahan di DAS Ijo adalah parameter buffer jalan. Banyak longsorlahan ditemui pada jarak buffer kurang dari 50m dari badan jalan. Kerapatan longsorlahan pada buffer jalan 0-25m mencapai 4,11 kejadian/km².

4.2. Saran

Kajian kerawanan longsorlahan di DAS Ijo merupakan salah satu cara yang tepat untuk membagi wilayah DAS Ijo berdasarkan zona kerawanan longsorlahan. Zonasi tersebut dapat menjadi pertimbangan pemerintah dalam menentukan kebijakan dan menjalankan pembangunan yang lebih berwawasan lingkungan dan peduli bencana, selain itu zonasi kerawanan longsorlahan juga dapat dijadikan acuan agar tindakan konservasi dapat dilakukan dengan lebih tepat sasaran.

5. Daftar Pustaka

- Bachri, S and Rajendra P Shresta. (2010). Landslide hazard assessment using analytic hierarchy processing (AHP) and geographic information system in Kaligesing mountain area of Central Java Province Indonesia. 5th Annual International & Expo on Sumatra Tsunami Disaster & Recovery (2010).
- Crozier M.J., Anderson, M., dan Glade, T. (2005). *Landslide Hazard and Risk*. New York: John Willey and Sons Inc.

Komac, M. (2005). A Landslide Susceptibility Model Using the Analytical Hierarchy Process Method and Multivariate Statistics in Perialpine Slovenia. *Journal of Geomorphology* (2006) 74 Page 17-28. (2006) 74 Page 17-28.

Saaty, T. L. (1991). *Some Mathematical Concept of the Analytical Hierarchy Process*. Behaviormetrika, 29.

Sudibyakto. (2009). Pengembangan Sistem Perencanaan Manajemen Risiko Bencana di Indonesia. *Jurnal Kebencanaan Indonesia* Vol. 2/No.1: Yogyakarta: PSBA Universitas Gadjah Mada.

Syaifullah. (2010). Pengenalan Metode Analytical Hierarchy Process. <http://Syaifullah08.wordpress.com/>.

Thornbury,W.D. (1954). *Principle of Geomorfology*. London: John Wiley and Sons Inc.

Van Westen, C.J. (1993). *Aplication of Geographic Information Systems to Landslide Hazard Zonation*. The Netherlands, Enschede: ITC Publication.

Varnes, D. J. (1984). *Landslide Hazard Zonation : A Review of Principles and Practice*. Paris: UNESCO.

Wacano, D. (2010). Kajian Kerawanan Longsorlahan Menggunakan Metode "Analytical Hierarchy Process" Di DAS Tinalah Kulon Progo. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.

Yalcin, A. (2008). GIS-based landslide susceptibility mapping using analytical hierarchy process and bivariate statistics in Ardesen (Turkey): Comparisons of results and confirmations. *Catena* 72 (2008), hal. 1-12.

Zuidam Van. R.A and R.A Van Zuidam Cancelado (1979). *Terrain Analysis and Classification Using Aerial Photographs A Geomorphological Approach*. Netherlands: ITC Textbook of Photo Interpretation Vol. VII.