

## ANALISIS SPASIAL TINGKAT BAHAYA LONGSORLAHAN DI KECAMATAN KEMALANG KABUPATEN KLATEN

**Kuswaji Dwi Priyono<sup>1</sup> dan Restu Dagi Utami<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>) Dosen Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta

<sup>2</sup>) Fakultas Geografi UMS

Kuswaji.Priyono@ums.ac.id

dagiutami@gmail.com

### ABSTRACT

*Landslide was the movement of soil or rock down the slope through the sliding plane. Landslide is one form of masswasting that often occurs in research area Kemalang Sub District, Klaten District. Purpose of the research was : (1) analyze the level of landslide hazard in Kemalang Sub District, Klaten District, and (2) determine distribution of landslide in Kemalang Sub District, Klaten District. The parameters that being used were slope, rainfall, landuse, soil depth, rock weathering, soil structure and soil texture. The method that being used are weighting and scoring. Analysis spatial used quantitative tiered weighted approach. The giving of weight values based on the level of parameters that influence landslide. The result of the research was landslide hazard classification in Kemalang Sub District consist of three class, namely medium, high and very high. The distribution of landslide hazard include :(1) Keputran Village, Kemalang, Dompol, Tangkil, Bumiharjo, Bawukan, Talun, part of Panggang Village, Kendalsari, Tlogowatu and a small areain south side of Sidorejo Village with landslide hazard is medium which has area 29,89 km<sup>2</sup>, (2) some area in Balerante Village, Sidorejo and northernmost Tegalmulyo that abut with top slope of Merapi Mountain with very high landslide hazard and total area 11,365 km<sup>2</sup>, and (3) some area in Balerante Village, Sidorejo, Tegalmulyo, Kendalsari, Tlogowatu, and Panggang with high landslide hazard and total area 16,174 km<sup>2</sup>.*

**Keyword:** *spasial analysis, landslide hazard, weighting approach*

### 1. Pendahuluan

Lokasi penelitian adalah Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten. Pemilihan lokasi penelitian berdasarkan pada informasi kejadian longsorlahan yang sering terjadi dan kondisi geografis wilayah yang berada di lereng Gunung Merapi. Kecamatan Kemalang adalah salah satu kecamatan di Kabupaten Klaten yang wilayahnya berada di bawah lereng Merapi yang memiliki kemiringan lereng cukup tinggi. Berdasarkan prosentase, kemiringan lereng berkisar dari 5% hingga >45% dengan klasifikasi lerengnya landai hingga sangat curam, sehingga kemungkinan longsorlahan bisa terjadi. Penggunaan lahan yang ada, misalnya tambang pasir, permukiman, kebun serta tegalan bisa memicu terjadinya longsorlahan, jika

pemanfaatannya tidak sesuai dengan kondisi fisik lahan.

Masyarakat di Kecamatan Kemalang memanfaatkan lahan untuk bertani (tegalan, kebun) dan juga tambang pasir dan batu. Tambang pasir yang berada di daerah penelitian berasal dari lahar dingin Merapi di aliran Kali Woro. Kegiatan pertambangan sebagian besar dilakukan dengan cara manual dan seringkali tidak sesuai dengan standar keamanan. Aktifitas tersebut diduga menggerus dasar lereng dan mengakibatkan longsorlahan. Korban sebagian besar adalah para penambang yang ketika lereng tiba-tiba longsor tidak sempat menyelamatkan diri.

Berdasarkan bencana yang sering terjadi, maka perlu dilakukan analisis dan pemetaan, karena tidak menutup kemungkinan dapat terjadi longsorlahan di wilayah lain selain

lokasi tambang. Penelitian ini berjudul “Analisis Spasial Tingkat Bahaya Longsorlahan di Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten” dimaksudkan untuk menentukan tingkat bahaya longsorlahan dengan memetakan daerah yang rawan dan wilayah sebarannya. Distribusi informasi bencana dapat berjalan dengan baik jika didukung oleh ketersediaan data yang valid yang salah satunya berupa peta. Hasil dari peta akan membantu dalam penyampaian informasi, sehingga dapat memudahkan dalam membaca dan menganalisis hal-hal yang terkait dengan bencana longsorlahan.

Tujuan penelitian adalah untuk: (1) menganalisis tingkat bahaya longsor lahan di Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten, dan (2) menentukan sebaran longsor lahan di Kecamatan Kemalang Kabupaten Klaten

## 2. Kajian Teori

Longsorlahan merupakan pergerakan suatu massa batuan, tanah, atau bahan rombakan material penyusun lereng (yang merupakan bermacam-macam tanah dan batuan) menuruni lereng (Cruden, 1991 dalam Karnawati, 2005).

Hazard atau bahaya merupakan sumber potensi kerusakan atau situasi yang berpotensi untuk menimbulkan kerugian. Sesuatu disebut sebagai sumber bahaya hanya jika memiliki resiko menimbulkan hasil yang negatif (Cross, 1998 dalam Ratnasari, 2009).

Menurut Karnawati (2005), terjadinya longsorlahan disebabkan oleh faktor-faktor berikut.

### a. *Kondisi geomorfologi*

Kondisi geomorfologi yang dimaksud adalah kemiringan lereng. Sebagian besar wilayah di Indonesia adalah pegunungan, sehingga banyak dijumpai lahan miring ataupun bergelombang. Lereng pada lahan yang miring sangat berpotensi mengalamikan longsorlahan.

### b. *Kondisi geologi*

Gerakan penunjaman Lempeng Australia dan Lempeng Pasifik yang menumbuk di

bawah Lempeng Eurasia mengakibatkan meningkatnya aktivitas gempa dan gunungapi yang ditandai dengan adanya jalur gempabumi dan gunungapi sesuai dengan jalur penunjaman lempeng. Getaran yang ditimbulkan akibat gempa dapat memicu longsorlahan, selain itu adanya gunungapi juga juga mengakibatkan suatu lahan menjadi miring.

Akibat lain dari penunjaman lempeng adalah terjadinya proses pengangkatan sebagian massa batuan penyusun kulit Bumi yang membentuk struktur perlapisan batuan yang miring disertai dengan kekar atau retakan pada batuan dan patahan. Bidang perlapisan yang miring searah dengan kemiringan lereng, seringkali menjadi bidang lemah tempat meluncurnya massa tanah atau batuan.

### c. *Kondisi tanah atau batuan penyusun lereng*

Longsorlahan belum tentu terjadi apabila kondisi tanah atau batuan penyusun lereng cukup kompak dan kuat, meskipun lerengnya cukup curam.

### d. *Kondisi iklim*

Kondisi iklim sangat berperan dalam mengontrol terjadinya longsorlahan. Curah hujan yang cukup tinggi dapat memicu terjadinya gerakan longsorlahan, karena air hujan yang meresap ke dalam lereng dapat meningkatkan penjenjutan tanah, sehingga tekanan air untuk merenggangkan ikatan tanah meningkat dan akhirnya massa tanah terangkut oleh aliran air dalam lereng.

### e. *Kondisi hidrologi lereng*

Kondisi hidrologi lereng merupakan kondisi tata air pada lereng. Kondisi hidrologi lereng berperan dalam meningkatkan tekanan hidrostatik air, sehingga kuat geser tanah/batuan akan sangat berkurang dan gerakan tanah terjadi. Lereng yang air tanahnya dangkal atau memiliki akuifer menggantung akan mudah mengalami

kenaikan tekanan hidrostatik. Selain itu, apabila terdapat retakan atau kekar maka akan menjadi saluran air masuk ke dalam lereng. Semakin banyak air yang masuk melewati retakan atau kekar tersebut, tekanan air juga akan semakin meningkat. Jalur-jalur retakan merupakan bidang dengan kuat geser lemah, maka kenaikan tekanan air akan sangat mudah menggerakkan lereng melalui jalur tersebut.

f. *Lain-lain*

Aktivitas manusia tidak dapat dipisahkan dari bencana longsor. Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan daya dukung lahan, dapat mengakibatkan longsor. Adanya sawah, tegal ataupun kolam berpotensi untuk meresapkan air ke dalam lereng, sehingga tingkat kejenuhan dan tekanan hidrostatik dalam lereng meningkat.

### 3. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode pengharkatan dan pembobotan parameter longsor berdasarkan penggunaan lahan Kecamatan Kemalang. Parameter yang digunakan berupa kemiringan lereng, penggunaan lahan, pelapukan batuan, tekstur tanah, kedalaman tanah, struktur tanah, dan curah hujan. Penelitian juga menggunakan metode survei dan wawancara yang dilakukan pada daerah yang telah mengalami longsor ataupun daerah yang belum mengalami serta mendapatkan informasi tentang longsor aktual dan longsor di masa lalu di lokasi penelitian.

Analisis data dilakukan untuk memperoleh informasi dari gabungan data-data atau parameter yang nantinya dapat diketahui akar permasalahan penelitian dan alternatif pemecahannya. Analisis yang digunakan adalah analisis spasial dengan pendekatan kuantitatif berjenjang tertimbang. Parameter tingkat bahaya longsor (kemiringan lereng, penggunaan lahan, pelapukan batuan, tekstur tanah, kedalaman tanah, struktur tanah, dan curah

hujan) diberi harkat dan bobot. Parameter memiliki harkat yang sama yaitu 1-5 tetapi memiliki bobot yang berbeda sesuai dengan peranannya dalam mempengaruhi tingkat bahaya longsor.

Proses analisis menggunakan *software ArcGIS* dengan memberikan harkat, bobot dan skor pada parameter dan kemudian dilakukan proses *overlay*. Hasil *overlay* diproses dengan melakukan perhitungan aritmatik penjumlahan dan perkalian dan kemudian mengklasifikasikannya menjadi lima kelas dengan cara membagi berdasarkan kemungkinan nilai tertinggi dan terendah. Nilai tertinggi menunjukkan tingkat bahaya longsor sangat tinggi dan nilai terendah menunjukkan tingkat bahaya longsor sangat rendah. Sebaran longsor dapat diketahui dengan menggabungkan hasil Peta Tingkat Bahaya Longsor dengan data administrasi Kecamatan Kemalang, sehingga diperoleh sebaran longsor berdasarkan wilayah administrasinya dan luasannya. Data-data yang bersifat kualitatif digunakan untuk memaparkan keterkaitan antara tingkat bahaya longsor, faktor penyebab longsor dan sebaran longsor secara spasial.

Menurut Goenadi (2006), parameter tingkat bahaya longsor dibagi menjadi tiga jenis, yaitu faktor penyebab, faktor pemicu (dinamis) dan faktor pemicu (statis). Skoring parameter tingkat bahaya longsor disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 1. Pengharkatan dan Pembobotan Parameter Longsor

Jenis Faktor	Parameter	Bobot	Konstanta	B X K	Harkat		Bobot x Konstanta x Harkat	
					Min	Max		
Faktor penyebab	Kemiringan lereng	10	1	10	1	5	10	50
Faktor pemicu (dinamik)	Hujan	8	0,7	5,6	1	5	5,6	28
	Penggunaan lahan	8	0,3	2,4	1	5	2,4	12
Faktor pemicu (statis)	Pelapukan batuan	6	0,7	4,2	1	5	4,2	21
	Kedalaman tanah	6	0,15	0,9	1	5	0,9	4,5
	Struktur tanah	6	0,15	0,9	1	5	0,9	4,5
	Tekstur tanah	6	0,15	0,9	1	5	0,9	4,5
							24	120

Sumber : Goenadi, 2006

#### 4. Hasil Dan Pembahasan

Proses penentuan tingkat bahaya longsorlahan dilakukan dengan pengkelasan parameter longsorlahan, salah satunya adalah lereng. Parameter lain yang digunakan untuk mengetahui tingkat bahaya longsorlahan selain kemiringan lereng adalah curah hujan, penggunaan lahan, pelapukan batuan, tekstur tanah, kedalaman tanah dan struktur tanah. Parameter memiliki nilai bobot yang berbeda satu sama lain, namun untuk parameter yang berhubungan dengan tanah nilai skornya sama.

Pengolahan data tanah seperti kedalaman tanah, struktur tanah dan tekstur tanah awalnya sedikit sulit, dikarenakan minimnya data. Data yang berhubungan dengan tanah diperoleh dari data jenis tanah. Jenis tanah di daerah penelitian adalah litosol dan regosol. Jenis tanah litosol biasanya merupakan tanah berbatu yang butirannya sangat kasar dan pemanfaatan lahannya untuk alang-alang ataupun semak. Tanah regosol merupakan tanah berbutir kasar dengan struktur berbutir tunggal dan kedalaman tanahnya sedang. Persebaran kedua jenis tanah ini berada di wilayah pegunungan dan lereng gunung berapi. Berdasarkan data jenis tanah ini, maka pengolahan parameter yang berhubungan dengan tanah (kedalaman tanah, struktur tanah, dan tekstur tanah) dapat dilakukan.

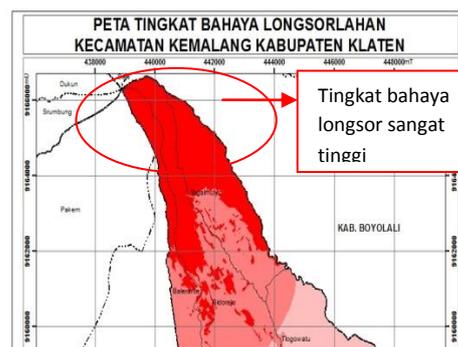
Kemiringan lereng memiliki bobot yang paling tinggi dari ketujuh parameter yang digunakan, yaitu 10. Kemiringan lereng dianggap paling dominan atau paling tinggi pengaruhnya terhadap longsorlahan. Curah hujan dan penggunaan lahan yang bobotnya 8. Empat parameter dengan nilai bobot 6 yaitu pelapukan batuan, kedalaman tanah, tekstur tanah dan struktur tanah. Pemberian nilai bobot pada curah hujan dan penggunaan lahan lebih besar dibanding dengan pelapukan batuan, kedalaman tanah, tekstur tanah dan struktur tanah, karena faktor pemicu longsorlahan biasanya banyak dipengaruhi oleh energi yang sifatnya dinamis. Energi yang sifatnya dinamis misalnya curah hujan dan penggunaan lahan,

sedangkan faktor yang sifatnya statis (pelapukan batuan, kedalaman tanah, tekstur tanah dan struktur tanah) memiliki peranan yang lebih kecil.

Penggunaan lahan dengan nilai harkat dan bobot yang sama dengan parameter curah hujan, tidak cukup berpengaruh dengan tingkat bahaya longsorlahan. Sesuai Peta Penggunaan Lahan, daerah paling utara merupakan daerah hutan semak yang kelas penggunaan lahannya sangat rendah, yang kemungkinan tingkat bahaya longsorlahannya juga rendah. Hasil setelah dilakukan *overlay*, daerah yang penggunaan lahannya sangat rendah tingkat bahayanya menjadi sangat tinggi, seperti dijelaskan pada gambar berikut.



Setelah dilakukan *overlay*:



Hasil *overlay* menunjukkan bahwa kelas penggunaan lahan yang rendah tidak berpengaruh pada tingkat bahaya longsorlahan yang rendah pula. Daerah yang pada Peta Penggunaan Lahan nampak sebagai hutan semak dengan klasifikasi sangat rendah, setelah di *overlay* menjadi Peta Tingkat Bahaya Longsorlahan daerahnya

memiliki tingkat bahaya longsorlahan yang sangat tinggi.

Tingkat bahaya longsor yang sangat tinggi pada hutan semak kemungkinan terjadi karena selain sebagai hutan, areanya juga digunakan untuk tambang pasir dan batu. Aktifitas pertambangan dengan cara mengeruk lereng menjadi faktor yang berpengaruh terhadap tingkat bahaya longsorlahan. Pengaruh aktifitas manusia dan kemiringan lereng merupakan faktor yang paling dominan dalam mengakibatkan longsorlahan di Kecamatan Kemalang. Aktifitas manusia yang berupa kegiatan pertambangan sangat beresiko mengakibatkan longsorlahan karena proses pertambangan pasir yang dilakukan secara manual dengan mengeruk lereng. Lambat laun kestabilan lereng akan berkurang sehingga kemungkinan longsorlahan tidak bisa dihindari, ditambah lagi dengan kondisi lereng yang cukup terjal yang dapat mempercepat proses terjadinya longsorlahan. Enam parameter lain yang digunakan untuk analisis juga berperan penting dalam penentuan tingkat bahaya longsorlahan, inilah mengapa longsorlahan tidak dapat diprediksi hanya dengan parameter tunggal saja, karena banyak parameter yang berperan di dalamnya.

Longsorlahan sangat dipengaruhi oleh berbagai variabel yang kompleks. Terjadinya longsorlahan tidak dapat hanya dipastikan dengan satu parameter saja. Daerah dengan curah hujan tinggi tidak selalu bahaya longsorlahannya tinggi, karena apabila parameter lain seperti kemiringan lerengnya datar, pelapukan batuananya sangat ringan, kedalaman tanahnya tipis dan tekstur tanahnya halus, maka kemungkinan longsorlahan tidak terjadi. Longsorlahan tidak dapat terjadi dengan parameter yang berdiri sendiri.

Klasifikasi tingkat bahaya longsor di Kecamatan ada tiga tingkat, yaitu tingkat bahaya longsorlahan sedang, tinggi dan sangat tinggi seperti dijelaskan pada tabel berikut ini.

**Tabel 2. Luas sebaran bahaya longsor lahan**

No.	Tingkat	Luas_Km	Persen
1	Sangat Tinggi	11.365807	19.8
2	Sedang	29.892853	52.04
3	Tinggi	16.174404	28.16

Sumber: Analisis tingkat bahaya longsor lahan

Wilayah Kecamatan Kemalang memiliki tiga kelas tingkat bahaya longsorlahan yaitu sedang, tinggi dan sangat tinggi. Kelas yang paling mendominasi adalah sedang yang luas wilayahnya mencapai 29,89 km<sup>2</sup> dan persentasenya 52,04%. Tingkat bahaya longsorlahan tinggi (28,16%) yang luas wilayahnya 16,174 km<sup>2</sup> dan yang luas wilayah longsorlahan paling kecil adalah tingkat bahaya longsorlahan sangat tinggi dengan luas 11,365 km<sup>2</sup> (19,8%) yang areanya berada di daerah paling utara dari Kecamatan Kemalang.

Sebaran tingkat bahaya longsorlahan sedang meliputi Desa Keputran, Kemalang, Dompok, Tangkil, Bumiharjo, Bawukan, Talun, sebagian Desa Panggang, Kendalsari, Tlogowatu serta sebagian kecil wilayah bagian selatan Desa Sidorejo. Bahaya longsorlahan kelas sedang berada di wilayah selatan Kecamatan Kemalang sedangkan wilayah tengah bahaya longsorlahannya tinggi dan bahaya longsorlahan sangat tinggi cakupan wilayahnya berada di daerah paling utara Kecamatan Kemalang. Desa Balerante, Sidorejo, Tegalmulyo, Kendalsari, Tlogowatu dan Panggang tingkat bahaya longsornya termasuk kelas tinggi. Tingkat bahaya longsorlahan sangat tinggi berada di sebagian Desa Balerante, Sidorejo, dan Tegalmulyo paling utara yang berbatasan langsung dengan lereng kaki atas Gunung Merapi.

Bahaya longsorlahan di Kecamatan Kemalang, sebelumnya diperkirakan banyak terjadi di daerah pertambangan pasir dan

batu, karena informasi yang diperoleh bahwa seringkali longsorlahan terjadi di lokasi tambang dan banyak menimbulkan korban. Kenyataan setelah dilakukan analisis, tingkat bahaya longsorlahan tidak hanya terjadi di area pertambangan saja, namun juga wilayah lain, sehingga diharapkan warga yang bermukim atau beraktifitas di luar lokasi tambang lebih waspada. Kegiatan pertanian dengan tegalan dan perkebunan juga harus dilakukan secara bijak agar tidak mengakibatkan degradasi lahan yang menyebabkan longsorlahan.

## 5. Kesimpulan Dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian adalah:

1. Tingkat bahaya longsorlahan di Kecamatan Kemalang terdiri dari :
  - a. tingkat bahaya longsorlahan sedang,
  - b. tingkat bahaya longsorlahan tinggi, dan
  - c. tingkat bahaya longsorlahan sangat tinggi.
2. Agihan longsorlahan meliputi :
  - a. Desa Keputran, Kemalang, Dompok, Tangkil, Bumiharjo, Bawukan, Talun, sebagian Desa Panggang, Kendalsari, Tlogowatu serta sebagian kecil wilayah bagian selatan Desa Sidorejo dengan tingkat bahaya longsorlahan sedang yang luas wilayahnya 29,89 km<sup>2</sup>,
  - b. sebagian Desa Balerante, Sidorejo, dan Tegalmulyo paling utara yang berbatasan langsung dengan lereng kaki atas Gunung Merapi dengan tingkat bahaya longsorlahan sangat tinggi yang luas wilayahnya 11,365 km<sup>2</sup>, dan
  - c. sebagian Desa Balerante, Sidorejo, Tegalmulyo, Kendalsari, Tlogowatu dan Panggang dengan tingkat bahaya longsorlahan tinggi yang luas wilayahnya 16,174 km<sup>2</sup>.

### 5.2. Saran

1. Penggunaan lahan di Kecamatan Kemalang harus dilakukan secara bijak, agar tidak terjadi degradasi lahan yang memicu longsorlahan.
2. Pemerintah setempat dan warga harus waspada dan tanggap bencana longsorlahan, mengingat tingkat bahaya longsorlahan yang cukup serius di Kecamatan Kemalang khususnya wilayah paling utara.
3. Penambangan dan pengolahan lahan pertanian harus memperhatikan posisi lereng.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Gunadi, Sunarto dkk. 2004. Tingkat Bahaya Longsor Di Kecamatan Samigaluh Dan Daerah Sekitarnya, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal. Yogyakarta* : Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Karnawati, D. 2005. *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah Di Indonesia Dan Upaya Penanggulangannya*. Yogyakarta : Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada.
- Kuswaji, DP. 2015. Model Black Box untuk Identifikasi Tingkat Kerawanan Longsorlahan (Landslide Susceptibility) di Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. *Prosiding URECOL 1 24 Januari 2015 Bidang MIPA dan Kesehatan di UMS*. Surakarta: LPPM UMS
- Ratnasari, Septa Tri. 2009. Analisis Resiko Keselamatan Kerja Pada Proses Pengeboran Panas Bumi Rig Darat #4 PT APEXINDO Pratama Duta Tbk Tahun 2009. *Skripsi*. Jakarta : Universitas Indonesia.



