

ANALISIS DAERAH RAWAN LONGSOR UNTUK PENATAAN PENGGUNAAN LAHAN

Syamsul Bachri

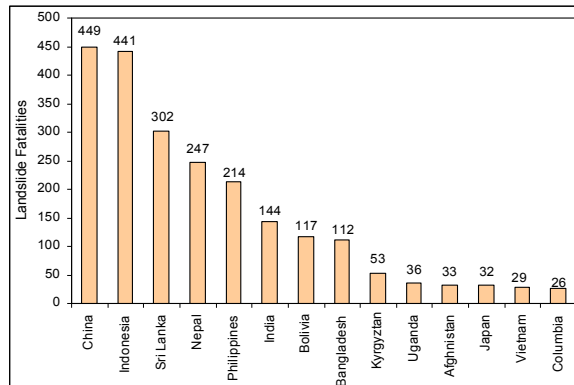
Abstrak: Longsor merupakan bencana yang sering terjadi di Indonesia terutama pada wilayah-wilayah yang mempunyai curah hujan tinggi dan kondisi lereng yang kurang stabil. Pemetaan daerah rawan terhadap bencana merupakan hal yang mutlak dilakukan dalam pengelolaan suatu wilayah di daerah bencana. Pembuatan peta zone rawan longsor dalam penelitian ini merupakan langkah awal dalam rangka penataan penggunaan lahan di Kecamatan Kaligesing. Kombinasi Sistem Informasi Geografi (SIG) dan Analisis Hierarki Proses (AHP) merupakan teknik yang digunakan dalam pemetaan. Faktor-faktor seperti bentuklahan, tekstur tanah, batuan, relief/lereng, dan penggunaan lahan menjadi faktor pertimbangan dalam penentuan daerah rawan longsor. Hasil dari pemetaan divalidasi dengan distribusi kejadian longsor di daerah penelitian. Penataan penggunaan lahan diperoleh dari hasil analisis kombinasi peta daerah rawan longsor dan kemampuan lahan. Hasil penelitian menunjukkan lebih dari 40% wilayah Kecamatan Kaligesing merupakan daerah rawan longsor dengan kategori sedang, 30.05% merupakan daerah rawan dengan kategori sangat rawan dan hanya 20.78 % dengan kategori kurang rawan. Kemampuan lahan di Kecamatan Kaligesing bervariasi antara kelas II- VIII. Daerah kerawanan tinggi dengan kelas kemampuan lahan *Vw*, *VIIe* dan *VIIIg* hanya dapat dipergunakan untuk wilayah hutan, penggembalaan, tempat rekreasi dan tempat hidup satwa liar. Daerah tingkat kerawanan sedang dengan kelas kemampuan lahan *III l* dan *IVw* dapat digunakan untuk perkebunan dan pertanian dengan konservasi lahan yang intensif. Daerah kerawanan rendah dengan kelas kemampuan lahan *IIw* dan *IVw* dapat digunakan untuk wilayah pertanian dan permukiman dengan syarat-syarat tertentu.

Kata kunci : Longsor, SIG, AHP, kemampuan lahan, tata guna lahan, Kaligesing

Pendahuluan

Bencana tanah longsor merupakan bencana yang sering kali diikuti oleh kerugian korban jiwa dan material. Kejadian longsor dipicu oleh 2 hal yaitu faktor alami dan manusia. Kondisi fisik suatu wilayah seperti lereng yang tidak stabil, curah hujan yang tinggi, dan kejadian gempa bumi merupakan beberapa faktor yang memicu kejadian longsor secara alami. Eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan oleh manusia juga merupakan faktor yang banyak menyebabkan terjadinya bencana longsor. Faktor-faktor pemicu kejadian longsor ini banyak dite-

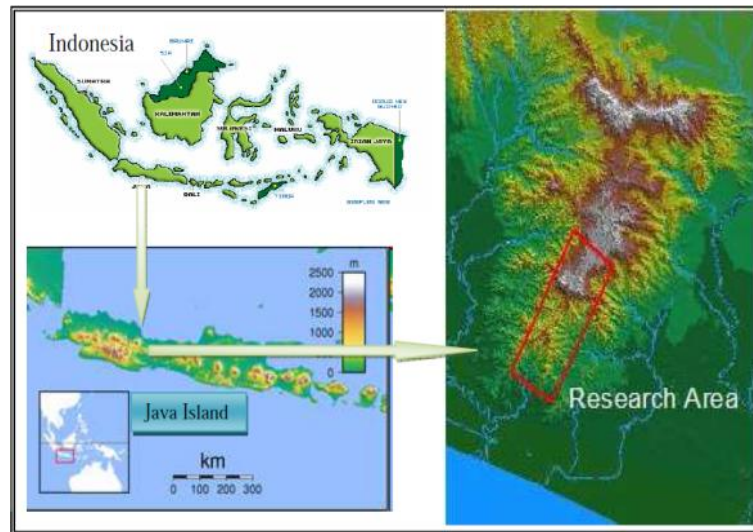
mukan di Indonesia sehingga membuat Indonesia menjadi negara no. 2 di dunia dalam hal jumlah kejadian longsor (ILC, 2004) (gambar 1)



Gambar 1. Jumlah kejadian longsor di beberapa negara (ILC, 2004)

Sebanyak 20 daerah di Daerah Istimewa Yogyakarta–Jawa Tengah dan 29 daerah di Jawa Timur merupakan daerah yang rawan terhadap tanah longsor (Korita, 2009). Selebihnya, Marfaei dan Widiyanto (2008) menyebutkan bahwa sebagian besar wilayah perbukitan di Jawa rawan terhadap longsor. Kejadian longsor di Jawa jumlahnya semakin meningkat dari waktu ke waktu (Hadmoko, 2007). Dalam kurun waktu antara tahun 1990-2005 kejadian longsor telah menyebabkan korban jiwa sejumlah 1000 orang. Kejadian yang sangat ekstrim terjadi pada bulan Januari tahun 2006 yang menyebabkan 142 orang meninggal dan 182 rumah rusak total. Di Purworejo, tahun 2000 merupakan bencana longsor terbesar yang menyebabkan 44 orang meninggal dan 77 rumah rusak.

Kaligesing merupakan kecamatan yang berada di Kabupaten Purworejo Provinsi Jawa Tengah yang populer dengan kejadian longsornya (KR, 2004). Daerah ini merupakan wilayah perbukitan yang bervariasi kondisi fisiknya dari mulai kondisi bentuklahan, lereng, vegetasi, tanah dan batuannya (Gambar 2). Kondisi fisik Kaligesing menyebabkan daerah ini rawan terhadap kejadian tanah longsor (Bachri, 2010). Sedikitnya 10 kejadian longsor terjadi pada tahun 2005 (Bachri, 2005). Secara general, 3 kejadian longsor terjadi setiap tahunnya di wilayah ini (Kesbanglinmas, 2009). Masing-masing kejadian longsor menimbulkan kerugian yang berbeda-beda dalam obyek jalan, rumah dan infrastruktur lainnya. Rentangan kerugian akibat tanah longsor di Kaligesing antara 1.000.000-100.000.000 rupiah. (Tabel 1)



Gambar 2 . Lokasi Penelitian

Tabel 1. Kejadian Dan Kerugian Akibat Longsor

No	Year	Village	Type of damage	Frequency	Economic loss (IDR)
1	<u>2004</u>	Somongari, Kedunggubah, Kaliharjo, Donorejo, Jatirejo, Kaligono	Light damage houses Light damage road	6	107,600,000
2	<u>2005</u>	Sudorogo, Gunung wangi	Light damage houses Light damage road	8	118,000,000
3	<u>2006</u>	Tawang Sari	Light damage road	1	No data
4	<u>2007</u>	Kaligono, Ngadirejo	Totally damage road, Heavily damage houses	12	107,650,000
5	<u>2008</u>	Kaligono, Purbowono, Donorejo, Tlogoguwu	Heavily damage house Light damage road Light damage house Heavily damage road	9	36,350,000
6	<u>2009</u>	Jatirejo	Light damage house	2	No data

Source: KESBANGLINMAS , 2009

1US \$ = 10,000 IDR

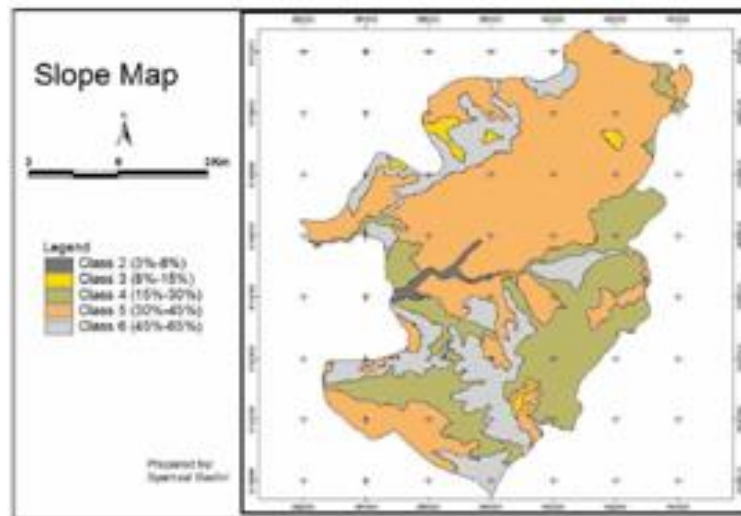
Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan kemampuannya merupakan salah satu faktor penyebabnya. Pengelolaan bencana tanah longsor di Kaligesing mutlak dilakukan untuk mengurangi kerugian yang lebih banyak lagi. Pengenalan dan pemahaman wilayah serta pengaturan peruntukan lahan yang sesuai dengan kondisi wilayah bencana secara spasial sangat diperlukan dalam rangka mendukung program manajemen wilayah bencana. Pembuatan peta rawan bencana longsor dengan kombinasi analisis kemampuan lahan dalam penelitian ini merupakan langkah awal dan mendasar untuk dapat mengurangi risiko bencana tanah longsor sekaligus langkah pengelolaan penggunaan lahan yang berbasis atas kebencanaan di Kaligesing (Bachri, 2010).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan menata penggunaan lahan pada daerah yang rawan terhadap bencana khususnya bahaya tanah longsor. Pembuat peta rawan bencana longsor dengan metode yang akurat dengan melibatkan faktor-faktor pemicu kejadian longsor yang ada di daerah penelitian dikombinasikan dengan analisis kemampuan lahan merupakan cara yang dipakai untuk mencapai tujuan penelitian ini. Langkah ini merupakan langkah awal dan mendasar dalam rangka menata suatu wilayah yang berdasarkan pada aspek kebencanaan.

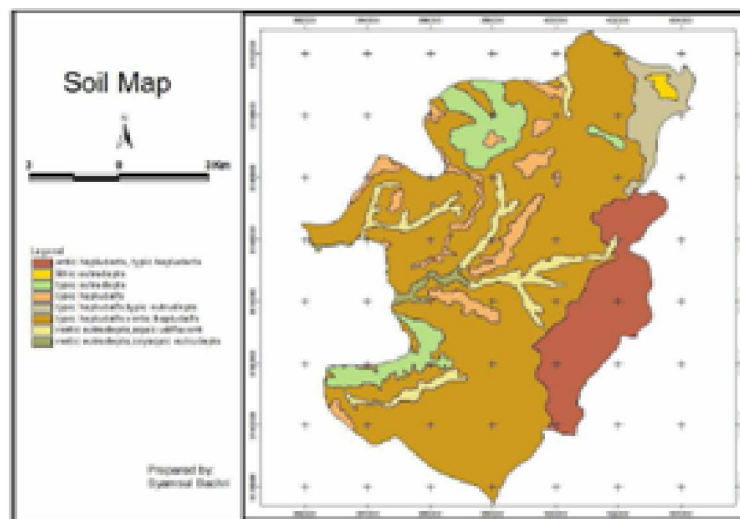
Deskripsi daerah Penelitian

Kecamatan Kaligesing merupakan kecamatan yang ada di Kabupaten Purworejo, salah satu wilayah penting di perbatasan kota Yogyakarta sebelah barat. Wilayah ini mempunyai kondisi yang sangat beragam, dari mulai kondisi litologi, geomorfologi, iklim, hidrologi, tanah dan penduduk. Secara morfologis dan litologis Kecamatan Kaligesing merupakan perbukitan yang tersusun oleh 5 tipe batuan yaitu breksi andesit; konglomerat; andesit; dasit dan alluvium (kerakal, kerikil & pasir). Formasi batuan yang terdapat di Kecamatan Kaligesing terdiri atas tiga formasi batuan, yaitu: Formasi Andesit Tua Van Bemmelen, Jonggrangan dan Formasi Alluvium. Kondisi litologi tersebut membentuk satuan bentuk lahan Kecamatan Kaligesing yang terdiri atas satuan bentuk lahan struktural, solusional, struktural terdenudasi dan solusional terdenudasi. Sebagian topografi perbukitan Kecamatan Kaligesing mempunyai tingkat kelerengan yang cukup curam meskipun di sekitar lembah sungai terdapat daerah yang datar (gambar 3).



Gambar 3. Peta kemiringan lereng

Berdasarkan klasifikasi Köppen, kondisi iklim di Kecamatan Kaligesing diklasifikasikan menjadi tipe iklim Am (Bachri, 2005). Curah hujan di wilayah ini tergolong tinggi antara 2000-5000mm/tahun. Kondisi litologi, geomorfologi, dan iklim yang demikian menyebabkan tanah yang terbentuk di wilayah ini bervariasi baik dari jenis, tingkat kesuburan, dan pemanfaatannya (gambar 4).



Gambar 4. Peta Tanah

Metode Penelitian

Kombinasi Sistem Informasi Geografi (SIG) dan Analisis Hierarki Proses (AHP) merupakan teknik yang digunakan dalam pembuatan peta rawan bencana dalam penelitian ini. Faktor-faktor pemicu longsor seperti kondisi bentuk lahan, tekstur tanah, lereng/relief, batuan/litologi dan penggunaan lahan merupakan faktor yang menjadi pertimbangan dalam perhitungan penentuan daerah rawan

longsor. Klasifikasi rawan longsor dibagi menjadi 3 kelas; sangat rawan, sedang dan kurang rawan berdasarkan perhitungan indeks rawan longsor atau yang lebih dikenal *landslide hazard index* (LHI).

SIG digunakan dalam proses pengolahan data atribut hasil dari perhitungan proses AHP yang selanjutnya ditampilkan dalam bentuk distribusi spasial. AHP adalah metode yang digunakan untuk menilai masing-masing faktor pemicu kejadian longsor yang dikaitkan dengan perbandingan bobot kepentingan antara faktor yang satu dengan faktor yang lain. Tingkat kepentingan antar faktor dikategorikan sesuai dengan dasar yang dikemukakan oleh Saaty (1990). Penentuan tingkat kepentingan didapat dari hasil survey kepada penduduk lokal dan *expert judgment*. Ada 3 tahapan dalam AHP ini, yaitu : 1) menyusun tingkat kepentingan dari masing-masing faktor, 2) menyusun tingkat kepentingan tersebut dalam Pair Weis Matrik (tabel 3), 3) menghitung tingkat konsistensi dalam masing-masing bobot sehingga tidak melebihi batas bawah dengan rumusan sebagai berikut :

a) λ = Nilai rata-rata dari masing-masing faktor

b) $CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}$,n adalah jumlah faktor

c) $CR = \frac{CI}{RI}$, RI adalah random index (tabel 4)

Tabel 2. Pair Weis Matrik

	A1	A2	A3	...	An
A1	W1/W1	W1/W2	W1/W3	...	W1/Wn
A2	W2/W1	W2/W2	W2/W3	...	W2/Wn
A3	W3/W1	W3/W2	W3/W3	...	W3/Wn
.
.
.

Tabel 3. Random Indeks

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.6	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5

Analisis kemampuan lahan didapatkan dari hasil kerja lapangan (*field survey*) dan kerja laboratorium. *Stratified sampling* dari masing-masing landform menjadi obyek penelitian ini. Dasar klasifikasi kemampuan lahan didapat dari dari *FAO Frame work 2007*. Kelas kemampuan lahan dibagi menjadi 8 kelas, kelas I – VIII yang disertai faktor penghambatnya (Davidson, 1992). Faktor longsor merupakan modifikasi dari pengkelasan dalam penelitian ini.

Hasil dan pembahasan

Asumsi dasar yang digunakan dalam pemetaan ini adalah konsep geomorfologi dimana kejadian masa lalu dan sekarang merupakan kunci kejadian massa yang akan datang (Huabin et al, 2005). Prinsip ini secara sederhana diterapkan pada konsep dasar longsor. Kejadian tanah longsor merupakan

kejadian yang terjadi secara periodik pada kondisi fisik daerah yang spesifik seperti kondisi geologi, lereng, dan tanah yang tergolong sebagai *indelible factor*. Longsor yang terjadi dimasa lalu dapat kembali terjadi dimasa yang akan datang dibawah kondisi fisik yang sama. Oleh sebab itu, mengambil faktor yang sama sebagai bahan pertimbangan penentuan daerah rawan longsor merupakan ide dari penelitian ini. Selanjutnya, untuk membuat keputusan yang komprehensif, penelitian ini juga memasukan faktor penggunaan lahan dalam proses pembuatan peta rawan longsor. AHP digunakan untuk 5 faktor pemicu kejadian longsor yaitu; kelas lereng, bentuklahan, batuan, tekstur tanah dan penggunaan lahan. Skor untuk masing-masing kelas diadaptasi dari penelitian yang dilakukan Hadmoko (2009) (tabel 5).

Hasil dari tingkat kepentingan yang didapat dari wawancara penduduk lokal dan *expert judgment* yang telah dimasukan dalam Pair Wise matrik menunjukan bahwa kelerengan merupakan faktor yang paling penting diantara ke empat faktor yang lain. Berdasar perhitungan dari matrik, nilai dari $\lambda_{\max} = 5.406256$, dengan normalisasi faktor $F = (0.4042, 0.2746, 0.2018, 0.0845, 0.0349)$. Dalam perhitungan ini nilai $RI = 1.12$. CI sebesar 0.101564. Konsistensi rasio (CR) dihitung untuk menverifikasi konsistensi matrik. Nilai CR adalah 0.090682, yang berarti pair-wise matrix yang digunakan adalah konsisten (threshold $CR < 0.10$) dan dapat digunakan untuk penentuan bobot masing-masing faktor.

Tabel 4. Kriteria masing-masing faktor

Kriteria	Sub kriteria	Faktor
Lereng	3-15%	1
	15-30%	2
	>30 %	3
Tekstur tanah	Geluh pasiran	1
	Geluh	2
	Geluh, Geluh berlempung, lempung	3
Penggunaan lahan	Sawah tadah hujan, sawah, rumput	1
	Semak, tanaman tahunan	2
	Tanaman tahunan campuran, permukiman	3
Kriteria	Sub kriteria	Faktor
Batuan	Andesit	1
	Breksi andesit, dasit	2
	Limestone, sediment breksi andesitic	3
Bentuklahan	Dataran alluvia	1
	Colluviums-alluvial, lereng kaki, lereng	2
	kaki perbukitan struktural, Lereng kaki perbukitan denudasional	3
	Perbukitan structural, Perbukitan denudasional, karts	

Tabel 5. Faktor dan masing-masing bobot

Faktor	Bobot
Lereng	0.4042
Bentuklahan	0.2746
Batuan	0.2018
Penggunaan Lahan	0.0845
Tekstur tanah	0.0349

Berdasarkan faktor dan bobot pada tabel 6, maka formula untuk penghitungan indek kerawanan longsor atau *landslide hazard index* adalah sebagai berikut :

$$LHI = \sum_{i=1}^5 W_i.F_i$$

Dimana : LHI— landslide hazard index; W₁-weight /bobot masing-masing faktor; F₁—factor dari setiap indek. Berikut representasi dari formula diatas :

Landslide hazard index (LHI) = 0.4042*L + 0.2746*BL + 0.2018*B + 0.0845*PL + 0.0349*TT

Landslide hazard index merupakan skor keseluruhan perhitungan, sedang L adalah simbol skor untuk lereng, BL (bentuklahan), B (Batuan), PL (penggunaan lahan) dan TT (tekstur tanah) . Rumus diatas dikerjakan dalam *map calculation function* yang terdapat dalam *Arc View*. Selanjutnya, untuk memvalidasi hasil ini, peta kerawanan longsor akan dioverlay dengan peta distribusi titik longsor.

Hasil dari perhitungan LHI selanjutnya dibagi menjadi 3 kelas kerawanan. Hasil tingkat kerawanan berdasarkan nilai maksimal, nilai minimum dan banyaknya kelas yang terformulakan sebagai berikut :

$$Class\ interval = \frac{\max\ value - \min\ value}{number\ of\ class}$$

Berikut merupakan hasil perhitungan masing-masing kelas interval yang dikombinasikan dengan jumlah kejadian longsor:

Kelas	Nilai Interval	Kelas Kerawanan	Jumlah titik longsor
1	1-1.588	Kurang rawan	2
2	1.589-2.175	Rawan sedang	8
3	2.176-2.763	Sangat rawan	16

Distribusi spasial masing- masing kelas tergambarkan pada gambar 3.