

PEMINTAKATAN BAHAYA LONGSORLAHAN
DI KECAMATAN KANDANGAN
KABUPATEN TEMANGGUNG JAWA TENGAH
(Landslide Hazard Zoning in Kandangan Sub District,
Temanggung Regency, Midle Java Province)

Oleh:

Suratman Woro Suprojo

Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada
Bulaksumur, Telp. (0274) 902337

ABSTRACT

The aims of the research are to measure the type of mass movement and landslide hazard zoning for settlement site evaluation. Terrain unit and their characteristics are the main inputs. Terrain classification based on genetic, morphology and lithology are important aspects in the mapping of terrain through aerial photo interpretation at scale 1: 50.000. Sampling method is stratified random sampling. Data considered in this research consist of slope, soils, lithology, dissection, lineament, land use, vegetation, morphometry of landslide, Laboratory analysis is done for soil physics determination. Scoring and addition method are applied in the landslide hazard zoning through GIS programme. The results of this research are that structural-denudational mountain unit shows highly landslide hazard with soil/debris slide, planar block slide as dominant processes, while in the structural-denudational hills and colluvial valley bottom and river terraces show moderately landslide hazard with soil/debris slide and soil creep as main processes and then in the peneplain and colluvial slope show low landslide hazard. The highly landslide hazard zone cover settlement at the area Krempong, Sucen, Karangseneng, Kedawung and Margolelo.

Keywords: satuan medan, karakteristik medan, interpretasi foto udara, sistem informasi geografis, kelas bahaya longsor lahan

PENDAHULUAN

Proses gerakan massa batuan dan tanah merupakan salah satu proses geomorfologi yang disebabkan oleh gaya gravitasi. Pada umumnya proses ini terjadi di daerah bergelombang, berbukit hingga bergunung. Adapun kejadian proses gerakan massa ini sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik setempat seperti geologi, bentuklahan, tanah, iklim, dan penutup lahan. (Blong 1974, Pain 1971)

Gerakan massa dapat dikenali tipenya, yaitu tipe aliran, rayapan dan luncuran (sliding). Dalam hal terjadinya tipe-tipe gerakan massa tersebut, faktor kandungan air dalam massa batuan dan tanah sangat besar pengaruhnya, oleh karena itu pada musim hujan sering terjadi longsor yang sangat merugikan kehidupan. Jadi jelaslah bahwa faktor iklim terutama hujan merupakan faktor yang dapat menimbulkan proses gerakan massa.

Penelitian longsorlahan dapat dilakukan dengan cara pengukuran indek morfometri longsorlan seperti dilakukan oleh Crozier et al., (1973). Soeters et al., (1988) melakukan penelitian gerakan massa di Kolumbia dengan cara interpretasi foto udara, demikian juga Genderen (1970).

Sebagian besar wilayah Kabupaten Temanggung merupakan daerah perbukitan hingga pegunungan yang mempunyai kemiringan lereng curam hingga sangat curam. Wilayah ini memiliki curah hujan tahunan rata-rata 3942 mm. Secara geologis didominasi oleh formasi Panjatan yang berasal dari batuan sedimen dan formasi Sundoro lama dan baru yang merupakan produk rombakan bahan vulkanik. Jenis tanah yang dominan adalah latosol yang tebal dan bertekstur lempung. Daerah ini mempunyai potensi yang baik untuk tanaman-tanaman pertanian dan perkebunan, seperti tembakau, kopi, cengkeh. Tanaman tersebut merupakan tanaman komoditas andalan Kabupaten Temanggung. Pengembangan usaha tani tanaman tersebut semakin pesat perluasan arealnya menuju ke daerah-daerah yang lerengnya curam, sehingga dapat menimbulkan erosi, sedimentasi dan longsorlahan. Perluasan areal pertanian tersebut wajar terjadi karena bertambahnya jumlah penduduk pedesaan.

Daerah Kecamatan Kandungan termasuk dalam daerah aliran sungai Progo bagian hulu yang merupakan daerah potensial terjadi longsorlahan pada musim penghujan (Bappedal, 2004). Peristiwa longsorlahan pada masa lalu yang merenggut jiwa, sehingga

merupakan suatu fakta yang mendorong untuk suatu evaluasi penggunaan ruang yang didukung oleh data tingkat bahaya longsorlahan khususnya daerah permukiman yang berada pada lereng-lereng yang curam. Daerah ini tidak sedikit terdapat sebaran pemukiman yang berada pada lereng-lereng yang curam dan sukar dijangkau. Di daerah ini perambahan hutan secara liar juga masih dijumpai, sehingga siklus hidrologis dan proses lereng/kestabilan lereng dapat terganggu. Oleh karena itu, upaya untuk penataan penggunaan lahan dan evaluasi letak pemukiman yang berada pada zone bahaya longsorlahan perlu segera ditangani.

Berdasarkan pada penelitian terdahulu dan perkembangan terapan ilmu geomorfologi, maka aspek-aspek utama suatu penelitian dapat dipilih sebagai penyusunan kerangka dasar penelitian. Dalam penelitian ini satuan medan merupakan dasar pendekatan untuk kajian spasial mengenai tipe gerakan massa dan tingkat bahaya longsorlahan. Interpretasi foto udara merupakan tahap awal yang mendasari pemilihan lokasi sampel penelitian untuk pengukuran di lapangan. Pengolahan data dan kajian peta tingkat bahaya longsor dilakukan dengan menggunakan sistem informasi geografis (SIG)

Cara evaluasi tingkat bahaya longsorlan dilakukan dengan metode penjumlahan dari hasil pengharkatan parameter fisik/vegetatif yang relevan (ada 10 parameter). Data dari sepuluh parameter tersebut diperoleh selama interpretasi foto udara, kerja lapangan dan analisis laboratorium. Pengukuran morfometri longsorlan dilakukan secara sampling

pada daerah kasus longsor tertentu. Hasil penelitian tingkat bahaya longsorlahan dan tipe gerakan massa disajikan dalam bentuk peta. Aplikasi dari hasil penelitian ini diterapkan untuk mengevaluasi letak pemukiman yang berada pada zone bahaya, sehingga dapat diinformasikan mengenai program konservasi longsorlahan.

Tujuan Penelitian adalah untuk: 1) mengetahui tipe gerakan massa batuan dan tanah, 2) mengetahui mintakat bahaya longsorlahan (*landslide hazard zoning*) dengan pendekatan satuan medan, dan 3) mengevaluasi letak pemukiman atas dasar tingkat bahaya longsorlahan

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah : foto udara hitam putih skala 1 : 30.000, peta topografi skala 1 : 50.000, peta geologi skala 1 : 100.000, peta penggunaan lahan skala 1 : 50.000, peta tanah skala 1 : 100.000, peta administrasi.

Kemudian alat yang dipakai dalam penelitian ini adalah *stereoscope* untuk interpretasi foto udara dan *soils sampling tools* untuk penelitian di lapangan.

B. Data yang Dikumpulkan

Data yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi : data tipe gerakan massa, kemiringan lereng, sifat tanah, karakteristik hujan, kepadatan aliran, batuan induk (resistensi, pelapisan batuan, pelapukan patahan, rekahan).

C. Cara Pemetaan

Cara yang dipakai dalam identifikasi tipe gerakan massa adalah interpretasi foto udara skala 1 : 50.000. Hasil interpretasi dimasukkan dalam peta dasar skala 1 : 50.000 untuk analisis tipe dan sebaran pada setiap satuan medan. Klasifikasi medan didasarkan pada beberapa kriteria, yaitu : proses geomorfologi yang dominan, morfologi dan litologi. Dengan pendekatan satuan medan tersebut dimaksudkan untuk penentuan sampel penelitian secara *stratified random sampling*.

Selain itu juga dimaksudkan untuk evaluasi tingkat bahaya longsorlahan (pemintakatan). Hasil interpretasi foto udara diolah dengan menggunakan program GIS sebagai peta hasil akhir yang berskala 1 : 50.000.

D. Metode Analisis

Sampel tanah dan batuan dianalisis di laboratorium. Analisis tanah meliputi: tekstur, permeabilitas, porositas. Analisis batuan meliputi kekerasan batuan, kepadatan rekahan. Selain itu juga diadakan perhitungan indeks klasifikasi dengan rumus :

$$\text{Indeks Klasifikasi} = D/L \times 100\%$$

Dimana :

- D = kedalaman longsor
- L = panjang longsor

Analisis mintakat bahaya longsorlahan dilakukan dengan pendekatan parametrik dengan sistem pejumlahan terhadap harkat setiap karakteristik medan yang dinilai. Klasifikasi bahaya longsorlahan dapat ditentukan dengan mengacu pada tabel berikut :

Jumlah Nilai	Tingkat Bahaya Longsor Lahan
6 - 32	Ringan
32 - 38	Sedang
> 38	Berat

Analisis lokasi pemukiman terhadap longsor dilakukan dengan cara *overlay* peta pemukiman dengan longsor dan tingkat bahayanya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Satuan Medan

Berdasarkan pada klasifikasi medan dan interpretasi foto udara skala 1 : 50.000 daerah penelitian dapat dibagi menjadi beberapa satuan medan, yaitu :

- Satuan struktural denudasional yang terdiri dari pegunungan struktural-

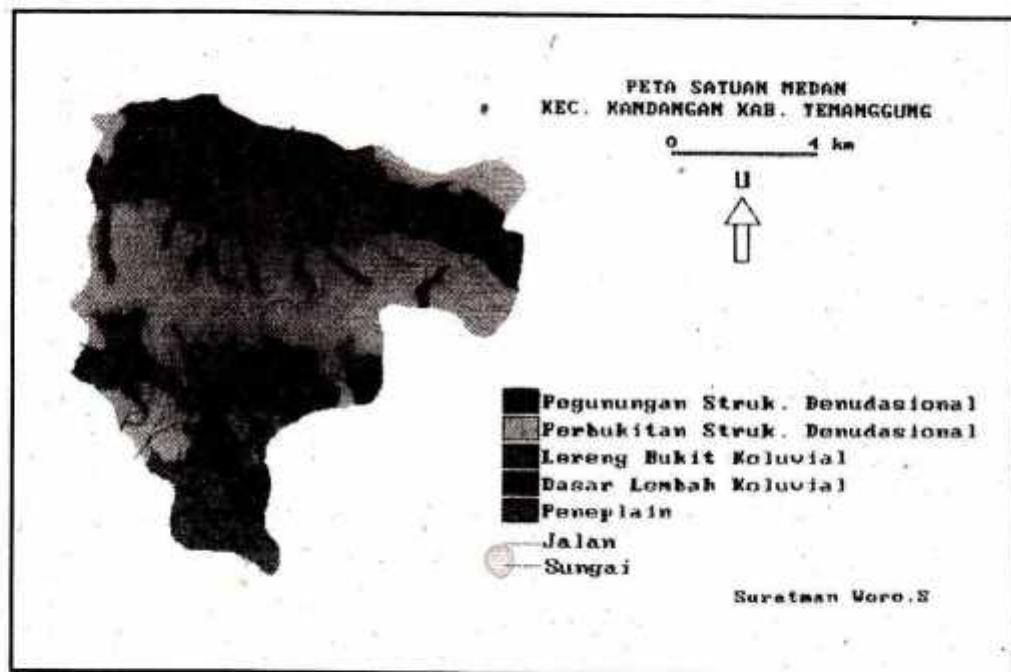
denudasional (SP), perbukitan struktural-denudasional (SB), lereng bukit koluvial (Lk) dan peneplain (DP),

- Satuan fluvial yang terdiri dari lembah koluvial dan teras sungai.

Sebaran satuan medan tersebut di atas disajikan pada Gambar 1.

2. Karakteristik Gerakan Massa

Dengan mendasarkan pada pendekatan satuan medan, maka pemetaan dan pengukuran tipe gerakan massa dan morfometri longsor dapat dilakukan pada lokasi sampel (15 titik). Tipe dan sebaran longsor di daerah penelitian sangat bervariasi tergantung pada karakteristik fisik medan.



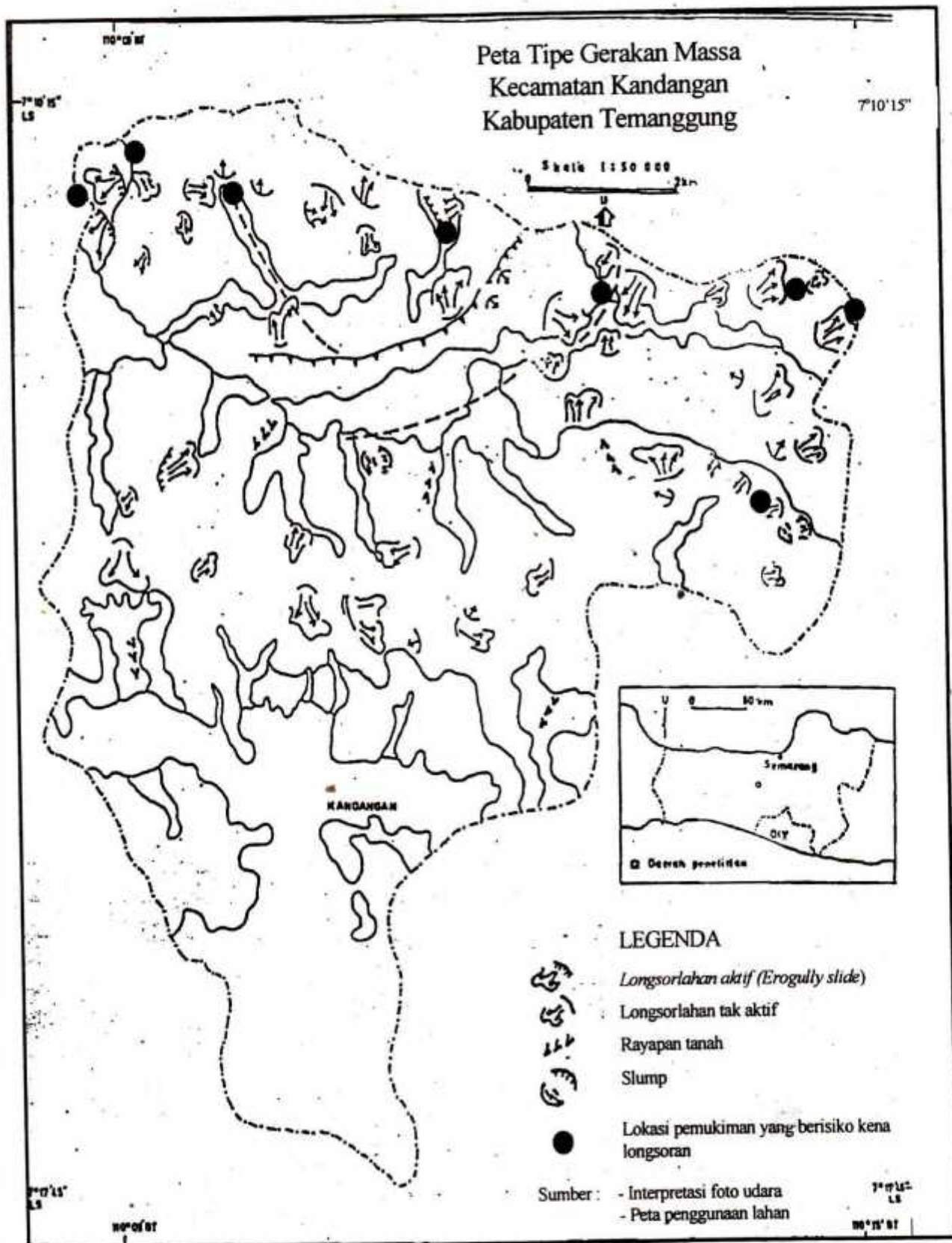
Gambar 1. Peta Satuan Medan

Tabel 1. Tipe Gerakan Massa dan Karakteristik Fisik

No Sampel	Lokasi Pengamatan	Morfometri			Kedalaman Pelapukan	Dinding Terjal	Kerapatan Torehan	Penggunaan Lahan	Kerapatan Vegetasi	Kerapatan Kekar	Permeabilitas Tanah	Tekstur Tanah	Solum Tanah	Kemiringan Lereng	Tipe Proses
		Panjang Longsor	Lebar Longsor	Dalam Longsor											
1	Unit DP (peniplan)				> 5 m	tidak	jarang	sawah	jarang	tidak tampak	sangat lambat	lempung-debuhan	> 3 m	3 - 4%	soil creep pada lembah-lembah
2	Dekat Maleba (Unit LK)				> 3 m	tidak	jarang	tegal berteras	50% sengon, kopi, cengkeh	tidak tampak	agak cepat	lempung	> 2 m	20%	soil creep, slump & slow
3a	Jumbleng (Unit SP)	73 m	51 m	5,5 m	10 - 15 m (regolith)	20 - 30%	70 - 80 cm	tegal berteras	10 - 15% sengon, ketela pohon	5 - 10 cm	agak cepat	lempung	1,5 - 2 m	22 20'	terdapat beberapa Longsor senjenis yang masih baru (planer slide)
3b	Jumbleng (Unit SP)	18 m	31,2 m	1,5 m	10 - 15 m (tebal regolith)	20 - 30%	25 - 30 cm	tegal berteras	10 - 15% sengon, jeruk ketela pohon	10 - 15 cm		lempung	1,5 - 2 m	22 30'	pada dinding lereng terdapat beberapa rembesan
4	Jumbleng (Unit SB)	20 m	20 m	1,5 m	5 - 7 m	20 - 30%	30 - 40 cm	tegal berteras	5 - 10% jagung, ketela pohon	15 - 20 cm		lempung	2 - 3 m	22 30'	Longsor tanah & fragmen-fragmen batuan yang telah lanjut (5 - 10 cm)
5	Delok (Unit LK)				2 - 3 m	hampir tidak ada	10 - 20 cm	badang dan hutan	80 - 90% kopi	tidak tampak	cepat	lempung	2 - 3 m	16	soil creep di sepanjang tebing di sisi jalan
6	Madureza (Unit SB)				2 - 3 m	hampir tidak ada	tidak tampak	hutan, perkebunan	40 - 50% cengkeh, mahoni	tidak tampak	cepat	lempung	2 - 3 m	14 30'	soil creep di sepanjang tebing
7	Tlogopucang (Unit SP)				1 - 2 m	30 - 40%	tidak tampak	hutan, ladang berteras	25 - 30% mahoni, cengkeh ketela pohon	tidak tampak	agak cepat	lempung	1 - 2 m	21 30'	soil creep longsor pada sisi lembah

8	Rejosari (lembah)	-	-	-	> 5 m	30 - 40%	tidak tampak	tegal berteras	40 - 50% sengon, ketela pohon	tidak tampak	15 - 20 cm	cepat	lempung	2 - 3 m	33 30'	longsor pada dinding lembah
9	Bledeh (unit lereng bukit)	-	-	-	> 5 m	hampir tak ada	1 - 2 m	ladang berteras	30%	1 - 2 m	15 - 20 cm	sangat cepat	lempung	> 5 m	60	longsor yang telah berkembang Landslip tua di sepanjang bukit
10	Branis (unit DP)	-	-	-	1 - 2 m	tak ada	tidak tampak	permukiman & tegalan	15 - 20% kopi, jagung ketela pohon	tidak tampak	tidak tampak	cepat	lempung	1 - 2 m	2 - 4%	soil creep sangat lambat
11	Krengseng (unit SB)	-	-	-	2 - 3 m	10%	2 - 3 m	hutan, ladang berteras	60 - 70% mahoni, cengkeh ketela pohon	tidak tampak	tidak tampak	-	lempung	2 - 3 m	40	soil creep ukuran kecil pada tebing tebing di sepanjang tepi jalan
12	Baripasan (Unit LB)	-	-	-	5 - 6 m	60%	2 - 3 m	hutan, tegal berteras	70 - 80% mahoni, (tanaman keras)	2 - 3 m	10 - 15 cm	-	lempung	2 - 3 m	45%	bekas-bekas longsor yang telah tua
13	Setra (unit SB)	-	-	-	5 - 7 m	hampir tidak ada	tidak tampak	sawah, semak agro forest	20 - 25%	tidak tampak	tidak tampak	-	lempung	5 - 7 m	23	longsor kecil pada tebing di sisi jalan (debris slide)
14	Asinan (unit SP)	-	-	-	4 - 5 m	50 - 60%	tidak tampak	agro forest	80% mahoni, sengon	tidak tampak	tidak tampak	-	lempung	4 - 5 m	30	beberapa debris slide
15	Asinan (unit LK)	-	-	-	1,5 - 2 m	tak ada	tidak tampak	tegal (pada lereng atas sawah pd. lereng bawah)	15 - 20% ketela pohon cengkeh	tidak tampak	tidak tampak	-	lempung	1,5 - 2 m	14	tidak ada bekas-bekas longsor

Sumber : Hasil pengukuran lapangan dan analisis laboratorium



Gambar 2. Peta Tipe Gerakan Massa Batuan dan Tanah

Hasil pengamatan dan pengukuran di lapangan disajikan pada Tabel 1, tipe dan sebaran gerakan massa disajikan dalam Gambar 2.

3. Morfometri Longsorlahan

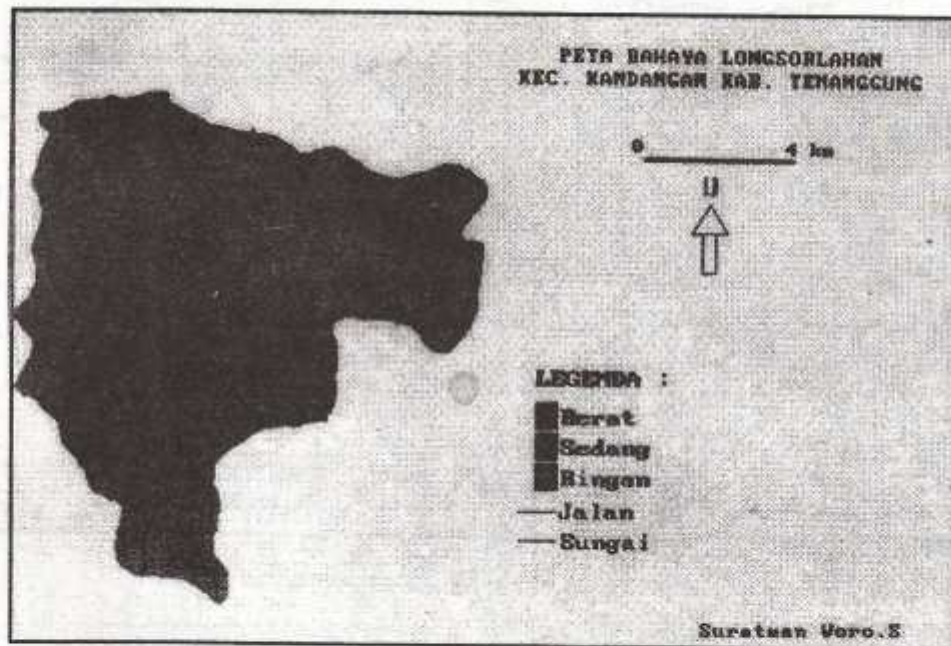
Morfometri longsorlahan dapat ditentukan dengan cara pengukuran langsung

di lapangan mengenai panjang, lebar dan kedalaman longsor. Pengukuran dan pengamatan dilakukan di daerah kasus longsor yang terjadi di lokasi Jumbleng, Setro dan Asinan. Hasil pengukuran di lapangan mengenai morfometri longsor tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Mengenai Morfometri Longsor Di Lapangan

Nomor sampel	Medan	Lokasi Dusun	Morfometri			Indek klasifikasi	Tipe proses
			Dalam (m)	Panjang (m)	Lebar (m)		
3a	SP	Jumbleng	5,5	73	7,53	7,53	Luncuran blok massa
3b	SP	Jumbleng	1,5	18	8,33	8,33	Luncuran blok massa
4	SB	Jumbleng	1,5	20	7,50	7,50	Luncuran blok massa
13	SB	Setra	0,25	5	9,09	9,09	Luncuran blok massa
14	SP	Asinan	0,21	3	6,00	6,00	Luncuran

Sumber : Hasil pengukuran di lapangan



Gambar 3. Kelas Bahaya Longsorlahan

Tabel 3. Tingkat Bahaya Longsorlahan Daerah Penelitian

No	Kode Satuan Medan	Lereng (%)	Solum Tanah (cm)	Tekstur Tanah	Permeabilitas	Kedalaman Pelapukan	Dinding Terjal	Kerapatan Kelurusan	Kerapatan Torehan	Penggunaan Lahan	Kerapatan Vegetasi	Jumlah Skor	Tingkat Bahaya Longsorlahan
1	SP	> 45	> 5 s. dalam	lempung	agak cepat	10-15 m s. dalam	ada	s. rapat	s. rapat	tegal	jarang-secdang	44	berat
2	Skor SB	5 25-45	5 > 5 s. dalam	5 lempung	2 agak cepat	5 s. dalam	5 ada	5 rapat	5 rapat	4 hutan-tegal	3 sedang	39	sedang
3	Skor LK	4 15-25	5 dalam	5 lempung	2 cepat	5 agak dalam	4 tidak ada	4 sedang	4 jarang	3 tegalan	3 jarang	29	ringan
4	Skor DP	3 0-8	4 dalam	5 lempung debu	3 sangat lambat	3 agak dalam	1 tidak ada	s. jarang	s. jarang	1 sawah-tegalan	4 sangat jarang	26	ringan
5	Skor FL	1 0-15	4 s. dalam	4 lempung	5 sangat lambat	3 dangkal	1 ada	1 jarang	1 rapat	1 sawah-tegalan	5 jarang-secdang	33	sedang
	Skor	2	5	5	5	2	4	2	4		3		

Sumber : analisis laboratorium

Berdasarkan pada tabel di atas dapat dijelaskan bahwa morfometri longsor di daerah penelitian bervariasi ukuran kedalaman, panjang, maupun lebar longsorannya. Satuan medan yang pelapukannya sangat dalam dan lerengnya sangat curam cenderung mempunyai morfometri longsor dengan nilai yang besar, oleh karena itu indek morfometri longsorannya juga berbeda dengan longsor di daerah yang lerengnya tidak curam dan material terlapuknya tidak dalam.

4. Tingkat bahaya longsorlahan

Pemintakatan bahaya longsorlahan daerah penelitian diperoleh dari pengharkatan dari setiap karakteristik medan yang dipertimbangkan berpengaruh pada proses longsor dalam setiap satuan medan. Tingkat bahaya longsorlahan dalam setiap satuan medan disajikan dalam Tabel 3. Kemudian mengenai agihan tingkat bahaya longsorlahan secara keruangan berdasarkan pada pendekatan satuan medan seperti disajikan pada Gambar 4.

5. Letak pemukiman dan tingkat bahaya longsorlahan

Berdasarkan pada hasil evaluasi tingkat bahaya longsorlahan dalam setiap satuan medan maka dapatlah diketahui letak pemukiman yang berada pada mintakat bahaya berat, sedang maupun ringan. Hasil evaluasi letak pemukiman dan tingkat bahaya longsorlahan di daerah penelitian dengan cara *overlay* peta disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Letak Pemukiman dan Tingkat Bahaya Longsorlahan

No	Desa	Kelas Bahaya Longsorlahan		
		Ringan	Sedang	Berat
1.	Kedungkumpul	+		
2.	Wadas	+		
3.	Samiranan	+		
4.	Kembangsari	+	+	
5.	Kandangan	+		
6.	Caruban	+		
7.	Baledu	+		
8.	Rowo	+		
9.	Malebo	+	+	
10.	Gesing	+	+	
11.	Ngemplak	+	+	+
12.	Tlogopucang		+	+
13.	Kedawung		+	+
14.	Margolelo		+	+
15.	Blimbing		+	+
16.	Banjarsari		+	+
17.	Banaran		+	+
18.	Krempong			+
19.	Sucen			+
20.	Karangseneng			+

Sumber : Hasil analisis peta

Keterangan : relevan

B. Pembahasan

1. Proses Gerakan Massa

Tipe gerakan massa yang terjadi di daerah penelitian sangat bervariasi jenis dan sebarannya. Beberapa tipe yang dijumpai adalah rayapan tanah, nendatan, longsorlan fragmen dan luncuran blok massa. Perbedaan tipe dan sebaran gerakan massa secara keruangan dapat dikaji melalui pendekatan satuan medan. Dalam satuan medan pegunungan struktural-denudasional yang lerengnya sangat curam, pelapukan sangat dalam serta torehannya padat, banyak dijumpai proses longsorlan (longsorlan tanah,

longsorlan fragmen, luncuran blok massa). Proses tersebut terutama terjadi dalam musim hujan dan bermula di sisi-sisi lembah yang curam dan dinding terjal (sebagai *erogully slide*). Proses *erogully slide* sangat berbahaya dan dapat menimbulkan bencana alam (Suratman 2002). Dalam satuan medan perbukitan struktural-denudasional proses longsorlan tanah dan fragmen dan rayapan tanah merupakan proses yang dominan, sedangkan proses longsorlan blok massa tidak banyak dijumpai. Kemudian dalam satuan medan lereng bukit koluvial proses nendatan dan rayapan massa tanah dan batuan sering terjadi jika massa jenuh air,

sedangkan dalam satuan medan peneplain rayapan tanah sangat sedikit terjadi gerakan tanah, sehingga dapat dikatakan daerahnya stabil. Dalam satuan medan lembah dan teras sungai dijumpai proses longsor tebing dan nendatan, rayapan massa oleh kerja erosi lembah/sungai.

2. Tingkat bahaya longsorlahan dan Lokasi

Pemukiman

Bahaya longsorlahan berbeda tingkatannya secara keruangan berdasarkan pendekatan satuan medan. Hal ini disebabkan oleh karena adanya perbedaan karakteristik medan topografi dan lereng, tebal tanah, torehan, patahan dan rekahan. Tingkat bahaya longsor di daerah pegunungan struktural denudasional termasuk berat, hal ini dapat dibuktikan dengan adanya bekas-bekas proses longsor yang padat. Proses longsor yang terjadi terutama apabila hujan terus menerus, turun dan meresap dalam material tidak memadu yang berada di atas lapisan kedap air. Daerah rawan terjadi longsor mencakupi lereng-lereng terjal, sisi lembah, potongan lereng oleh pembuatan jalan. Tingkat bahaya longsor di daerah perbukitan struktural dan lembah/teras sungai termasuk sedang oleh karena faktor topografi/lerengnya tidak sangat curam dan tidak banyak dijumpai rekahan/patahan serta erosi lembahnya tidak terlalu padat. Kemudian tingkat bahaya longsorlahan di daerah lereng bukit koluvial dan peneplain termasuk ringan oleh karena kondisi lerengnya landai, material penyusunnya lebih memadu, rekahan, patahan dan torehan tidak banyak, akan tetapi di daerah rendah yang lahannya dipakai untuk pertanian (sawah), proses

gerakan massa rayapan, nendatan juga dapat terjadi jika lahannya dijenuhi air terus menerus. Lokasi pemukiman di zona bahaya longsorlahan yang berisiko terkena longsor menempati 10 desa yang berada pada satuan medan pegunungan-perbukitan struktural. Proses *erogully slide* aktif dapat menimbulkan bencana alam yang terjadi di beberapa lokasi pemukiman.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Tipe gerakan massa dan sebarannya bervariasi dan dapat dikaji melalui pendekatan satuan medan yang menekankan pada relief, litologi, proses geomorfologi (genesis)
2. Proses longsorlahan seperti longsor tanah, longsor fragmen batuan, longsor blok terjadi di daerah pegunungan struktural denudasional, sedangkan di daerah perbukitan struktural denudasional banyak dijumpai proses longsor tanah dan fragmen rayapan dan nendatan. Proses ini terjadi pula di daerah lembah sungai. Proses rayapan tanah dalam gerak sangat lambat, terjadi di daerah lereng bukit dan di daerah nyaris datar (peneplain)
3. Tingkat bahaya longsorlahan berat termasuk wilayah pegunungan struktural denudasional. Tingkat bahaya longsorlahan sedang meliputi wilayah perbukitan struktural denudasional dan lembah sungai. Kemudian tingkat bahaya

- longsorlahan ringan mencakup wilayah lereng bukit koluvial dan peneplain.
 - 4. Pemukiman yang terletak di daerah dengan tingkat bahaya longsorlahan berat mencakup sebagian Desa Sucen, Karangseneng, Krempong, Tlogopucang, Banjarsari, Ngemplak, dan Kedawung.
- B. Saran**
- 1. Penanganan yang serius mengenai bahaya longsorlahan perlu segera dilakukan untuk satuan medan pegunungan struktural-denudasional, perbukitan struktural-denudasional dan sisi kanan-kiri sungai.
 - 2. Pengaturan aliran permukaan pada lereng-lereng dan penggunaan lahan perlu ditingkatkan terutama di daerah yang sangat bahaya terhadap longsor untuk mengendalikan *erogully slide*.
 - 3. Konservasi secara terpadu yang mencakup cara vegetatif dan mekanik perlu diterapkan untuk mengurangi laju proses longsorlahan di musim penghujan.
 - 4. Pemukiman penduduk di lembah-lembah yang diapit oleh lereng terjal perlu diperhatikan penanganannya terhadap kemungkinan bencana *erogully slide* di musim hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bappedal DIY, 2004. Penyusunan Rencana Induk (*Grand Design*) Daerah Aliran Sungai Progo : Laporan Penelitian
- Blong, R.J., 1974. *Landslide Form And Hill Slope Mophology: An Example from new zeeland*, *The Australian Geographer*, 12,5, pp. 439-444
- Crozier, Michael, J., 1973. Techniques For The Morphometric Analysis Of Landslips, *Zeitschrift Fur Geomorphologie*, 17,1, pp. 78-101
- Genderen, J.L. Van, 1970. *The Morphodinamic Of The Crati River Basin-Calabria Italy*, ITC No.56
- Pain, C., 1971. *Rapid Mass Movement Under Forest And Grass In The Hanua Range*, New Zealand, *Australian Geographical Studies*, 1, 10, pp. 77-84
- Soeters, Guevara and Verhoef, 1988. *Mass Movement in Columbia*. ITC Journal Vol 3, pp. 238-247
- Suratman Woro, 2002. *Studi Erosi Parit dan Longsor dengan Pendekatan Geomorfologi di Daerah Aliran Sungai Oyo Jawa* : Desertasi Program Pasca Sarjana UGM