

Pengelolaan Kawasan Rawan Bencana Longsor di Dusun Ngembes, Kelurahan Pengkok, Kapanewon Patuk, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta

Eryna Perwita Sari¹⁾, Nandra Eko Nugroho²⁾, Wisnu Aji Dwi Kristanto³⁾, and Suharwanto⁴⁾

^{1,2,3,4)}Universitas Pembangunan Nasional “Veteran Yogyakarta/Jurusan Teknik Lingkungan

^{a)}Corresponding author: nandranugroho@upnyk.ac.id

114190066@student.upnyk.ac.id

ABSTRAK

Daerah Istimewa Yogyakarta khususnya Kabupaten Gunung Kidul memiliki potensi terjadinya bencana longsor yang tinggi dengan ditandai besarnya frekuensi terjadinya bencana longsor. Salah satu kejadian bencana longsor tipe *Debris Slide* berada Di Dusun Ngembes, Kelurahan Pengkok, Kapanewon Patuk, Kabupaten Gunung Kidul yang terjadi pada bulan November Tahun 2022. Kejadian longsor tersebut menimbulkan dampak seperti kerusakan kandang ternak warga dan kerusakan lahan. Tujuan penelitian ini yakni untuk mengetahui karakteristik berdasarkan 14 parameter kerawanan longsor mengacu pada PerMen PU No. 22/PRT/M/2007 serta melakukan analisis kestabilan lereng yang akan digunakan sebagai acuan dalam melakukan upaya pengelolaan ataupun mitigasi bencana. Penelitian ini menggunakan metode survey dan pemetaan terhadap rona lingkungan eksisting, skoring pada 14 parameter yang terbagi dalam 2 aspek yakni aspek fisik alami dan aspek aktivitas manusia yang di analisis secara kuantitatif dan kualitatif. Untuk menunjang hasil pembobotan dilakukan analisis kestabilan lereng yang dilakukan dengan metode Janbu yang Disederhanakan dengan teknik pengambilan sampel *Purposive Sampling* pada 2 titik yakni pada zona kerawanan tinggi dan zona kerawanan sedang melalui *software Rocscience Slide*. Berdasarkan hasil skoring pada 14 parameter kerawanan longsor didapatkan hasil bahwa Dusun Ngembes diklasifikasikan kedalam 3 kelas kerawanan longsor yakni tinggi dengan hasil bobot nilai 2,49, sedang dengan hasil bobot nilai 2,34 dan rendah dengan hasil bobot nilai 2,14 kemudian dilakukan analisis kestabilan lereng dengan hasil FK LP 19 sebesar 0,374 (labil) dan LP 11 sebesar 1,881 (stabil). Arahan pengelolaan Dusun Ngembes pada zona tinggi dengan FK 0, 1,881 secara struktural dilakukan pemasangan bronjong dan revegetasi serta pemasangan *Early Warning System* untuk non struktural sedangkan zona kerawanan sedang dengan FK 0,374 secara struktural dilakukan revegetasi dengan vetiver dan pemasangan *Early Warning System*.

Kata Kunci: Kerawanan; Kestabilan Lereng; Longsor

ABSTRACT

The Special Region of Yogyakarta, especially Gunung Kidul Regency, has a high potential for landslides as indicated by the high frequency of landslides. One of the Debris Slide type landslide disasters occurred in Ngembes Hamlet, Pengkok Village, Kapanewon Patuk, Gunung Kidul Regency, which occurred in November 2022. The landslide incident caused impacts such as damage to residents' livestock pens and land damage. The aim of this research is to determine the characteristics based on 14 parameters of landslide susceptibility which refer to Minister of Public Works Regulation No. 22/PRT/M/2007 as well as analysis of slope stability which will be used as a reference in carrying out disaster management or mitigation efforts. This research uses a survey and mapping method of the existing environmental tone, scoring 14 parameters which are divided into 2 aspects, namely natural physical aspects and human activity aspects which are analyzed quantitatively and qualitatively. To support the weighting results, slope stability analysis was carried out using the Simplified Janbu method using Purposive Sampling sampling techniques at 2 points, namely the high hazard zone and the moderate hazard zone using Rocscience Slide software. Based on the scoring results on 14 parameters of landslide susceptibility, the results showed that Ngembes Hamlet was included in 3 classes of landslide susceptibility, namely high with a weighted result of 2.49, medium with a weighted result of 2.34 and low with a weighted result of 2.14. Then slope stability analysis was carried out. with FK LP 19 results of 0.374 (labile) and LP 11 of 1.881 (stable). Directions for the management of Ngembes Hamlet in the high zone with a FK of 0.1.881 are structurally to install gabions and revegetation with the installation of an Early Warning System for non-structural areas, while the medium vulnerability zone with a FK of 0.374 is structurally to carry out revegetation with vetiver and the installation of an Early Warning System.

Keywords: Vulnerability; Slope Stability; Landslide

PENDAHULUAN

Dalam perkembangannya seiring dengan meningkatnya laju jumlah penduduk menyebabkan banyak terjadinya pengalihan fungsi lahan. Banyak lahan yang dialihfungsikan menjadi pemukiman untuk memenuhi kebutuhan tempat tinggal sekelompok manusia. Namun seharusnya banyak hal yang seharusnya diperhatikan dalam pengalihan fungsi lahan untuk menciptakan suatu fungsi lahan yang baru tetapi tidak sedikit pengalihan fungsi lahan yang tidak mementingkan hal tersebut dan tidak menyesuaikan RTRW daerah setempat seperti pembangunan pemukiman yang berada di atas maupun di bawah lereng yang curam, dengan kondisi belum mengetahui kondisi lereng yang stabil atau tidak stabil. Resikonya banyak lahan yang berpotensi terdampak permasalahan lingkungan baik secara alami maupun akibat pengaruh manusia. Alih fungsi lahan khususnya pada lahan dengan lereng curam hingga terjal menjadi lahan pemukiman meningkatkan ancaman adanya gerakan massa tanah. Menurut hardiyatmo (2003) dalam Sukandi dan Dewi (2020) banyak peristiwa longsoran diakibatkan atau dipicu oleh pengalihan atau penimbunan lereng untuk jalan, perumahan, maupun rel kereta api. Dengan adanya gangguan pada lereng akan menyebabkan kondisi massa tanah atau batuan pada lereng akan mencari titik stabil baru karena terganggunya kuat dan tegangan geser pada massa atau batuan di lereng tersebut.

Apabila ditinjau dari sisi kebencanaan maka DI Yogyakarta memiliki kondisi geografis, geologis, hidrologis, klimatologis dan demografis yang rawan terhadap ancaman bencana. Sejumlah bencana yang dialami oleh daerah ini telah menimbulkan korban jiwa, membawa kerugian material yang besar, menghancurkan hasil - hasil pembangunan dan membuat miskin ratusan ribu bahkan jutaan orang dalam sekejap. Gempabumi, erupsi Gunung Merapi, tanah longsor, angin puting beliung merupakan beberapa jenis bencana yang berpotensi terjadi di DIY. (Nugroho, 2019). Karnawati (2005) dalam Karnawati (2007) menjelaskan bahwa penyebab gerakan massa tanah dapat dibedakan menjadi faktor pengontrol yang merupakan proses pemicu gerakan. Faktor pengontrol merupakan faktor-faktor yang membuat kondisi suatu lereng menjadi rentan atau siap bergerak meliputi kondisi morfologi, stratigrafi (jenis batuan serta hubungannya dengan batuan yang lain di sekitarnya), struktur geologi, geohidrologi dan penggunaan lahan. Faktor pemicu gerakan merupakan proses-proses yang mengubah suatu lereng dari kondisi rentan atau siap bergerak menjadi dalam kondisi kritis dan akhirnya bergerak. Lereng dengan batuan penyusun yang bersifat masif dan kompak, cukup kuat untuk menjaga stabilitas lereng karena besarnya gaya kohesi dan kuat geser batuan tersebut, sehingga lahan dengan lereng yang curam tetap berdiri tegak dan stabil. (Arsyad, S. 1989).

Permasalahan lingkungan akibat adanya gerakan massa tanah berupa longsor di Dusun Ngembes, Kalurahan Pengkok, Kapanewon Patuk pada bulan Oktober 2022 berawal dari hujan lebat dengan intensitas tinggi mengguyur lokasi tersebut dalam kurun waktu 2 minggu. Dalam kondisi lokasi yang diguyur hujan intensitas tinggi dan berbatasan langsung dengan sungai dapat menyebabkan lereng jenuh air dan *massa* material yang bertambah sehingga memicu terjadinya longsor susulan. Di sekitar lokasi penelitian ditemukan beberapa titik yang berpotensi terjadi longsor dan pasca terjadi longsor dilihat dari kenampakan-kenampakan dan kondisi yang terlihat seperti munculnya rembesan air pada tubuh lereng.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan survey dan pemetaan namun juga menggunakan data sekunder untuk menunjang penelitian. Survey dan pemetaan pada penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data primer untuk melakukan skoring 14 parameter yakni yakni kemiringan lereng, kondisi tanah, batuan penyusun lereng, curah hujan, tata air, kegempaan, vegetasi, pola tanam, penggalian dan pemotongan lereng, pencetakan kolam, drainase, pembangunan konstruksi, kepadatan penduduk dan usaha mitigasi mengacu pada PerMen Pu No.22 PRT/M/2007. Hasil dari skoring dan pembobotan tiap parameter dalam indeks kerawanan akan dituangkan pada sebuah peta kerawanan yang kemudian akan di overlay dengan peta parameter lain untuk mendapatkan peta zonasi tingkat potensi kerawanan bencana longsor dengan hasil yang lebih detail yakni hanya dalam cakupan daerah penelitian. Dalam melakukan skoring dilakukan sampling dengan metode *Purposive Sampling* untuk pengukuran sifat fisik dan mekanik tanah yang dilakukan berdasarkan parameter *skoring*/pembobotan dan wawancara untuk mendapatkan informasi mengenai kejadian longsor yang pernah terjadi di daerah penelitian baik informasi mengenai

dampak bencana longsor maupun penanganan sementara bencana longsor dan ketersediaan air di daerah penelitian.

Dalam melakukan skroring yang dilakukan pada 14 parameter dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif didapatkan dari pengukuran secara langsung tiap parameter sedangkan analisis kualitatif didukung dengan hasil wawancara oleh warga setempat dan penyesuaian dengan kondisi sekitar. Dalam menunjang penelitian ini dilakukan analisis faktor keamanan pada 2 titik berdasarkan kelas kerawanan longsor dan sejarah kejadian longsor yang di analisis menggunakan software *Rocscience Slides* dengan metode Janbu yang disederhanakan. Data yang digunakan untuk menganalisis faktor keamanan didapatkan dari pemetaan dan sampling secara langsung yang kemudian dilakukan uji laboratorium berupa uji sifat fisik tanah dan sifat mekanik tanah. Sifat mekanika batuan yang diuji berupa sudut geser dalam, kuat tekan tanah dan kohesi. Hasil pengujian laboratorium akan digunakan dalam perhitungan nilai faktor keamanan lereng untuk stabilitas lereng secara manual atau menggunakan *software Rocscience Slide* dengan Metode Janbu yang disederhanakan. Data kestabilan lereng digunakan untuk memperkuat argumen dari hasil skoring yang dilakukan oleh berbagai parameter terkait sehingga dapat mengambil arahan pengelolaan yang tepat untuk diterapkan di lokasi penelitian.

Tabel 1 Kriteria dan Indikator Tingkat Kerawanan Untuk Zona Berpotensi Longsor Zona A (Kemiringan $\geq 40\%$)

Zona A : Kriteria Aspek Fisik Alami						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Veriver	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Tingkat Kerawanan Longsor
1.	Kemiringan Lereng	30%	Tinggi	Lereng relatif cembung dengan kemiringan lebih curam dari/ diatas 40%	3	0,9
			Sedang	Lereng relatif landai dengan kemiringan 36-40%	2	0,6
			Rendah	Lereng dengan kemiringan 30-35%	1	0,3
2.	Kondisi Tanah	15%	Tinggi	Lereng tersusun dari tanah penutup tebal >2m, bersifat gembur dan mudah lolos air misalnya tanah residual yang umumnya menumpang di atas batuan dasarnya seperti andesit, breksi andesit napal, tuff andesit dan batu lempung yang lebih padat dan kedap	3	0,45
		Lereng tersusun oleh tanah penutup tebal (>2m), bersifat gembur dan mudah lolos air, misalnya tanahTtanah residual atau tanah kluvial, yang di dalamnya terdapat bidang kontras antara tanah dengan kepadatan lebih rendah dan permeabilitas lebih tinggi yang menumpang di atas tanah dengan kepadatan lebih tinggi dan permeabilitas lebih rendah.				

Zona A : Kriteria Aspek Fisik Alami						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Veriver	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Tingkat Kerawanan Longsor
			Sedang	Lereng tersusun oleh tanah penutup tebal (<2m), bersifat gembur dan mudah lolos air, serta terdapat bidang kontras di lapisan bawahnya.	2	0,3
			Rendah	Lereng tersusun dari tanah penutup tebal (2m), bersifat padat dan tidak mudah lolos air, tetapi terdapat bidang kontras di lapisan bawahnya	3	0,15
3.	Batuan Penyusun Lereng	20%	Tinggi	- Lereng yang tersusun oleh batuan dengan bidang diskontinuitas atau struktur retakan/ kekar pada batuan tersebut.	3	0,6
				- Lereng yang tersusun oleh perlapisan batuan miring ke arah luar lereng (perlapisan batuan miring searah kemiringan lereng), misalnya perlapisan batu lempung, batu lanau, serpih, napak dan tuf		
			Sedang	Lereng tersusun dari batuan dengan bidang diskontinuitas atau ada struktur retakan/kekar, tapi perlapisan tidak miring kearah luar lereng	2	0,4
			Rendah	Lereng tidak tersusun oleh batuan dengan bidang diskontinuitas atau ada struktur retakan/sesar	1	0,2
4.	Curah Hujan	15%	Tinggi	- Curah hujan yang tinggi (dapat mencapai 100 mm/hari atau 70 mm/jam) dengan curah hujan tahunan lebih dari 2500 mm.	3	0,6
				- Curah hujan kurang dari 70 mm/jam, tetapi berlangsung terus menerus selama lebih dari dua jam hingga beberapa hari		
			Sedang	Curah hujan sedang (berkisar 30-70 mm/jam), berlangsung tidak lebih dari 2 jam dan hujan tidak setiap hari (100-2500 mm).	2	0,4

Zona A : Kriteria Aspek Fisik Alami						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Veriver	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Tingkat Kerawanan Longsor
			Rendah	Curah hujan rendah (kurang dari 30 mm/jam), berlangsung tidak lebih dari 1 jam dan hujan tidak setiap hari (kurang dari 1000 mm).	1	0,2
5.	Tata Air	7%	Tinggi	Sering muncul rembesan-rembesan air atau mata air pada lereng, terutama pada bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeabel	3	0,21
			Sedang	Sering muncul rembesan-rembesan air atau mata air pada lereng, terutama pada bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeabel	2	0,14
			Rendah	Tidak terdapat rembesan-rembesan air atau mata air pada lereng atau bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang permeabel	1	0,007
6.	Kegempaan	3%	Tinggi	Lereng pada daerah rawan gempa sering pula rawan terhadap gerakan tanah	3	0,09
			Sedang	Frekuensi gempa jarang terjadi (1-2 kali per tahun)	2	0,06
			Rendah	Lereng tidak termasuk daerah rawan gempa.	1	0,03
7.	Vegetasi	10%	Tinggi	Alang-alang, rumput-rumputan, tumbuhan semak, tumbuhan perdu	3	0,03
			Sedang	Tumbuhan berdaun jarum seperti cemara, pinus.	2	0,02
			Rendah	Tumbuhan berakar tunjang yang perakarannya menyebar seperti jati, kemiri, kosambi, laban, dlingsem, mindi, johar, bungur, banyan, maThoni, rengas, sonokeling, trengguli, tayuman, asam jawa dan pilang	1	0,01
Total Bobot		100%				
Zona B Kriteria Aspek Aktivitas Manusia						
1.	Pola Tanam	10%	Tinggi	Lereng ditanami dengan pola tanam yang tidak tepat dan sangat sensitif,	3	0,3

Zona A : Kriteria Aspek Fisik Alami						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Veriver	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Tingkat Kerawanan Longsor
				misalnya ditanami tanaman berakar serabut, dimanfaatkan sebagai sawah/ladang dan hutan pinus.		
			Sedang	Lereng ditanami dengan pola tanah yang tidak tepat dan tidak intensif, misalnya ditanami tanaman berakar serabut, dimanfaatkan sebagai sawah/ladang dan hutan pinus.	2	0,2
			Rendah	Lereng ditanami dengan pola tanam yang teratur dan tepat serta tidak intensif, misal pohon kayu berakar tunjang	1	0,1
2.	Penggalian dan Pemotongan Lereng	20%	Tinggi	Intensitas penggalian/pemotongan lereng tinggi, misal untuk jalan atau bangunan dan penambangan, tanpa memperhatikan struktur perlapisan tanah/batuan pada lereng dan tanpa perhitungan analisis kestabilan lereng	3	0,6
			Sedang	Intensitas penggalian/pemotongan lereng rendah misal untuk jalan, bangunan, atau penambangan, serta memperhatikan struktur perlapisan tanah/batuan pada lereng dan perhitungan analisis kestabilan lereng	2	0,4
			Rendah	Tidak melakukan penggalian/pemotongan lereng.	1	0,2
3.	Pencetakan Kolam	10%	Tinggi	Dilakukan pencetakan kolam yang dapat mengakibatkan merembesnya air kolam ke dalam lereng.	3	0,3
			Sedang	Dilakukan pencetakan kolam tetapi terdapat perembesan air, air kolam ke dalam lereng	2	0,2
			Rendah	Tidak melakukan pencetakan kolam.	1	0,1
4.	Drainase	10%	Tinggi	Sistem drainase tidak memadai, tidak ada usaha-usaha untuk memperbaiki	3	0,3
			Sedang	Sistem drainase agak memadai dan terdapat usaha-usaha untuk memperbaiki drainase	2	0,2

Zona A : Kriteria Aspek Fisik Alami						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Veriver	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Tingkat Kerawanan Longsor
			Rendah	Sistem drainase memadai, ada usaha-usaha untuk memelihara saluran drainase.	1	0,1
5.	Pembangunan Konstruksi	20%	Tinggi	Dilakukan pembangunan konstruksi dengan beban yang terlalu besar dan melampaui daya dukung	3	0,6
			Sedang	Dilakukan pembangunan konstruksi dan beban yang tidak terlalu besar, tetapi belum melampaui daya dukung tanah	2	0,4
			Rendah	Dilakukan pembangunan konstruksi dan beban yang masih sedikit, dan belum melampaui daya dukung tanah, atau tidak ada pembangunan konstruksi	1	0,2
6.	Kepadatan Penduduk	20%	Tinggi	Kepadatan penduduk tinggi (>50 Jiwa/ha).	3	0,6
			Sedang	Kepadatan penduduk sedang(20T 50 Jiwa/ha).	2	0,4
			Rendah	Kepadatan penduduk rendah (<20 Jiwa/ha).	1	0,2
7.	Usaha Mitigasi	10%	Tinggi	Tidak ada usaha mitigasi bencana oleh pemerintah/masyarakat	3	0,3
			Sedang	Terdapat usaha mitigasi bencana oleh pemerintah atau masyarakat, tapi belum terkoordinasi dan melembaga dengan baik	2	0,2
			Rendah	Terdapat usaha mitigasi bencana alam oleh pemerintah atau masyarakat, yang sudah terorganisasi dan terkoordinasi dengan baik.	1	0,1
Jumlah Bobot		100%				

Tabel 2 Kelas Zona Berpotensi Longsor Hasil Skoring Aspek Fisik Alami dan Aspek Keaktifan Manusia dari Ketiga Zona

Aspek Fisik Alami		
No	Kelas Zona Berpotensi Longsor	Total Nilai Bobot Tertimbang
1.	Zona Tingkat Kerawanan Tinggi	2,40-3,00

2.	Zona Tingkat Kerawanan Sedang	1,7-2,39
3.	Zona Tingkat Kerawanan Sedang	1-1,69
Aspek Keaktifan Manusia		
No	Kelas Zona Berpotensi Longsor	Total Nilai Bobot Tertimbang
1.	Zona Tingkat Kerawanan Tinggi	2,40-3,00
2.	Zona Tingkat Kerawanan Sedang	1,7-2,39
3.	Zona Tingkat Kerawanan Sedang	1-1,69

Rumus Penentuan Klasifikasi Tingkat Kerawanan Longsor :

$$\text{Tingkat Kerawanan Zona Berpotensi Longsor} = \frac{\text{Total Nilai Bobot Tertimbang Aspek Fisik Alami} + \text{Total Nilai Bobot Tertimbang Aspek Aktivitas Manusia}}{2}$$

Tabel 3 Klasifikasi Tingkat Kerawanan Longsor

No	Tipe Zona	Kriteria Tingkat Kerawanan (Aspek Fisik Alami)	Kriteria Tingkat Kerawanan (Aspek Manusia)	Klasifikasi Tingkat Kerawanan
1.	Daerah lereng gunung, pegunungan, lereng bukit/perbukitan dan tebing sungai dengan kemiringan di atas 40%	Tinggi	Tinggi	Kelas Tinggi
			Sedang	
			Rendah	
		Sedang	Tinggi	Kelas Sedang
			Sedang	
			Rendah	
		Rendah	Tinggi	Kelas Rendah
			Sedang	
			Rendah	
2.	Daerah kaki gunung/pegunungan, kaki bukit/perbukitan dan tebing sungai dengan kemiringan lereng antara 20-40%	Tinggi	Tinggi	Kelas Tinggi
			Sedang	
			Rendah	
		Sedang	Tinggi	Kelas Sedang
			Sedang	
			Rendah	
		Rendah	Tinggi	Kelas Sedang
			Sedang	

No	Tipe Zona	Kriteria Tingkat Kerawanan (Aspek Fisik Alami)	Kriteria Tingkat Kerawanan (Aspek Manusia)	Klasifikasi Tingkat Kerawanan
			Rendah	Kelas Rendah
3.	Daerah dataran tinggi, dataran rendah, dataran tebing sungai, dan lembah sungai; dengan kemiringan lereng 0% - 20%	Tinggi	Tinggi	Kelas Tinggi
			Sedang	
			Rendah	
		Sedang	Tinggi	Kelas Sedang
			Sedang	
			Rendah	
		Rendah	Tinggi	Kelas Rendah
			Sedang	
			Rendah	

Tabel 4 Peruntukan Fungsi kawasan pada Masing-Masing Tipe Zona Berpotensi Longsor Berdasarkan Tingkat Kerawanan

No	Tipe Zona	Kriteria Tingkat Kerawanan Longsor (Aspek Alami)	Kriteria Tingkat Risiko (Skala Dampak/Aspek Manusia)	Peruntukan Lahan Fungsi Kawasan
1.	A	Tinggi	Tinggi	Kawasan Lindung (Mutlak dilindungi)
		Sedang	Sedang	Kawasan Budidaya Terbatas (Dibangun, Dikembangkan Bersyarat)
		Rendah	Rendah	
2.	B	Tinggi	Tinggi	Kawasan Lindung
		Sedang	Sedang	Kawasan Budidaya Terbatas (Dibangun, Dikembangkan Bersyarat)
		Rendah	Rendah	
3.	C	Tinggi	Tinggi	Kawasan Lindung
		Sedang	Sedang	Kawasan Budidaya Terbatas (Dibangun, Dikembangkan Bersyarat)
		Rendah	Rendah	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan Kawasan pada lokasi penelitian mengacu pada PerMen Pu No. 22 PRT/M/2007 mendapatkan hasil penilaian 14 parameter sebagai berikut :

Tabel 5 Hasil Skoring Lokasi Penelitian

Zona B : Kriteria Aspek Fisik Alami						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Veriver	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Tingkat Kerawanan Longsor
1.	Kemiringan Lereng	30%	Tinggi	Lereng relatif landai dengan kemiringan 36-40%	3	0,9
2.	Kondisi Tanah	15%	Tinggi	Lereng tersusun dari tanah penutup tebal >2m, bersifat gembur dan mudah lolos air misalnya tanah residual yang umumnya menumpang di atas batuan dasarnya seperti andesit, breksi andesit napal, tuff andesit dan batu lempung yang lebih padat dan kedap	1	0,45
3.	Batuan Penyusun Lereng	20%	Sedang	Lereng tersusun oleh batuan dan terlihat ada struktur retakan, tetapi lapisan batuan tidak miring ke arah luar lereng	2	0,4
4.	Curah Hujan	15%	Tinggi	Curah hujan mencapai 70mm/jam atau 100mm/hari curah hujan tahunan mencapai lebih dari 2500 mm	3	0,6
5.	Tata Air	7%	Tinggi	Sering muncul rembesan-rembesan air atau mata air pada lereng, terutama pada bidang kontak antara batuan kedap dengan lapisan tanah yang lebih permeable.	3	0,21
6.	Kegempaan	3%	Tinggi	Kawasan gempa.	3	0,09
7.	Vegetasi	10%	Tinggi	Alang-alang, rumput-rumputan, tumbuhan semak, perdu	3	0,03

Zona B : Kriteria Aspek Fisik Alami						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Veriver	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Tingkat Kerawanan Longsor
Total Bobot		2,68				
Zona B Kriteria Aspek Aktivitas Manusia						
1.	Pola Tanam	10%	Tinggi	Lereng ditanami dengan pola tanam yang tidak tepat dan sangat sensitif, misalnya ditanami tanaman berakar serabut, dimanfaatkan sebagai sawah/ladang.	3	0,3
2.	Penggalian dan Pematangan Lereng	20%	Rendah	Tidak melakukan penggalian/pematangan lereng.	1	0,2
3.	Pencetakan Kolam	10%	Rendah	Tidak melakukan pencetakan kolam.	1	0,1
4.	Drainase	10%	Tinggi	Sistem drainase tidak memadai	3	0,3
5.	Pembangunan Konstruksi	20%	Sedang	Dilakukan pembangunan konstruksi dan beban yang tidak terlalu besar, tetapi belum melampaui daya dukung tanah	2	0,4
6.	Kepadatan Penduduk	20%	Sedang	Kepadatan penduduk sedang(20-50 Jiwa/ha).	2	0,4
7.		10%	Tinggi		3	0,3

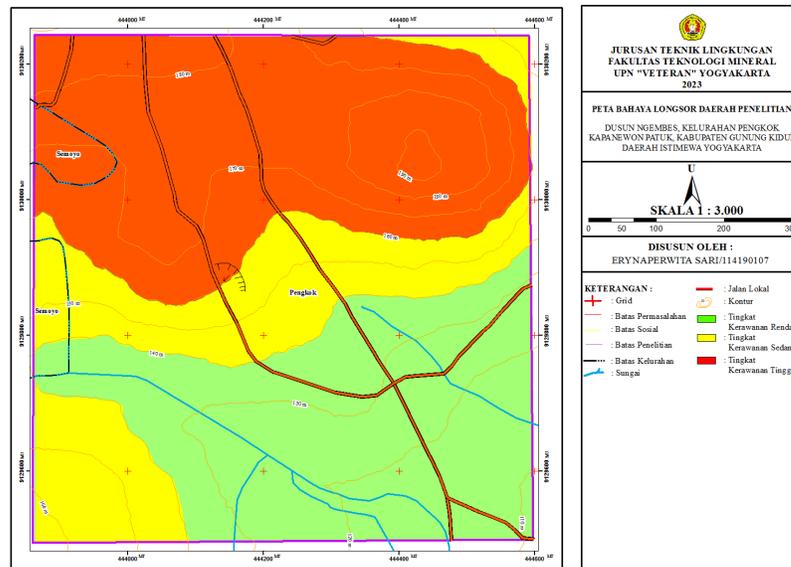
Zona B : Kriteria Aspek Fisik Alami						
No	Indikator	Bobot Indikator (%)	Sensitivitas Tingkat Kerawanan	Veriver	Bobot Penilaian	Nilai Bobot Tertimbang Tingkat Kerawanan Longsor
	Usaha Mitigasi			Tidak ada usaha mitigasi bencana oleh pemerintah/masyarakat		
Jumlah Bobot		2				

Iklm merupakan pola cuaca yang terjadi pada suatu lokasi selama bertahun tahun. (Arum, 2007 dalam Wirayoga, 2013). Curah hujan merupakan volume air hujan yang terkumpul pada suatu lahan yang dinyatakan dalam satuan mm ukuran setiap luasan 1 mm tertampung air sebanyak 1 liter. Intensitas hujan pada suatu wilayah dilihat berdasarkan banyaknya jumlah curah hujan dalam suatu satuan waktu tertentu yang dapat dinyatakan setiap jam, hari, bulan bahkan tahunan untuk dilihat nimai maksimum, minimum dan nilai rata-ratanya. (Ajr, 2019). Pada parameter intensitas hujan lokasi penelitian termasuk dalam curah hujan tinggi. Pada pegunungan bentuk lahan struktural dengan lereng curam tanah terbentuk dengan solum yang tipis, bahkan seringkali mengalami kontak langsung dengan batuan keras di bawahnya (Sartohadi, 2004 dalam Ashari 2013).

• **Skoring**

Didapatkan 3 kelas kerawanan longsor berdasarkan skoring pada 14 parameter mengacu pada PerMen PU No.220 PRT/M/2007 yakni tingkat kerawanan tinggi (merah), Tingkat kerawanan sedang (kuning) dan tingkat kerawanan rendah (hijau).

Peta 1 Peta Bahaya Longsor Lokasi Penelitian



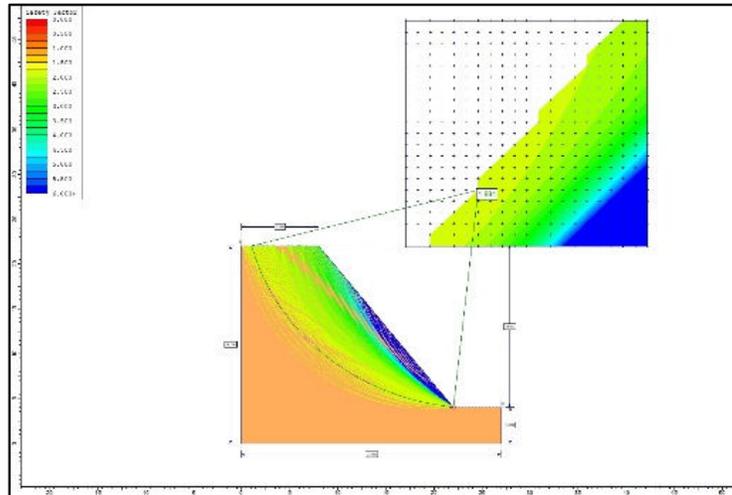
• **Analisis Kestabilan Lereng**

Kemiringan lereng pada lahan sangat besar pengaruhnya terhadap gerakan tanah/batuan, semakin besar sudut kemiringan suatu lereng akan semakin besar gaya penggerak massa tanah/batuan penyusun lereng. Lereng dengan batuan penyusun yang bersifat masif dan kompak, cukup kuat untuk menjaga stabilitas lereng karena besarnya gaya kohesi dan kuat geser batuan tersebut, sehingga lahan dengan lereng yang curam tetap berdiri tegak dan stabil. (Arsyad, S. 1989). Tanah adalah gejala alam permukaan daratan, membentuk suatu mintakat

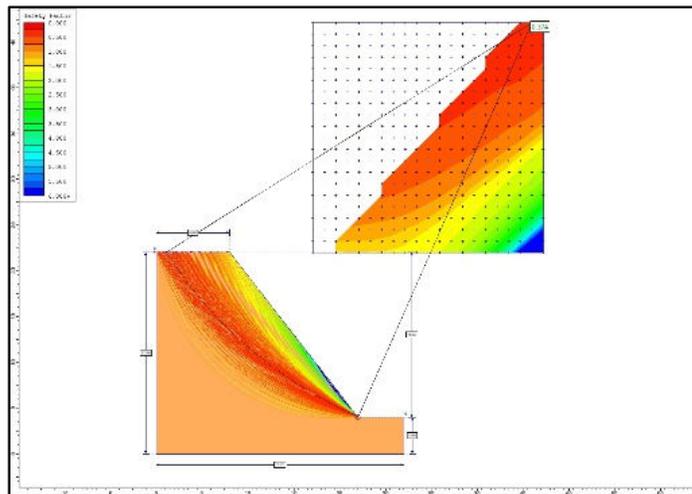
(zone) yang disebut pedosfer, tersusun atas massa galir (*loose*) berupa pecahan dan lapukan batuan (*rock*) bercampur dengan bahan organik (Notohadiprawiro,2006). Analisis kestabilan lereng dilakukan pada 2 titik berdasarkan kelas kerawanan longsor yakni pada kelas kerawanan tinggi dan kelas kerawanan sedang juga di analisis berdasarkan sejarah kejadian longsor pada lokasi penelitian. Berdasarkan analisis didapatkan 2 nilai faktor keamanan pada 2 titik longsor yakni pada tingkat kerawanan tinggi dan belum mengalami longsor nilai FK 0,374 (labil) dan tingkat kerawanan sedang dan telah mengalami longsor nilai FK 1,881 (stabil).

Tabel 6 Hasil Analisis Faktor Keamanan Lokasi Penelitian

No.	Sifat Fisik & Sifat Mekanik Tanah	Tipe Gerakan	Faktor Keamanan	Keterangan
1.	Jenis Tanah: Latosol	<i>Debris Translational Slide</i>	1,881	Gerakan massa tanah terjadi pada lereng di pinggir sungai kondisi diatas lereng berupa pemukiman warga yang berjarak 1-5 meter dari bibir longsor. Gerakan Massa Tanah yang terjadi mengalami pergerakan dari arah utara menuju selatan daerah penelitian.
	Tinggi Lereng: 18 meter			
	Lebar Lereng: 22 meter			
	Panjang Lereng: 36 meter			
	Slope: 60°			
	Bobot Isi: 9,9418 KN/m ³			
	Sudut Geser Dalam: 51°			
Kohesi: 0,62 Kg/cm ²				
2.	Jenis Tanah: Latosol	<i>Rawan Translational Slide</i>	0,374	Belum terjadi longsor, terdapat pada lereng tepi sungai dengan pembebanan berupa pemukiman diatasnya dengan jarak 2-6 meter dari tepi lereng memiliki elevasi yang lebih tinggi dan topografi yang curam
	Tinggi Lereng: 22 meter			
	Lebar Lereng: 27 meter			
	Panjang Lereng: 43 meter			
	Slope: 61°			
	Bobot Isi: 9,8418 KN/m ³			
	Sudut Geser Dalam: 46°			
Kohesi: 0,19 Kg/cm ²				



Gambar 1 Faktor Keamanan Kelas Kerawanan Sedang FK 0,374



Gambar 2 Faktor Keamanan Kelas Kerawanan Tinggi FK 0,374

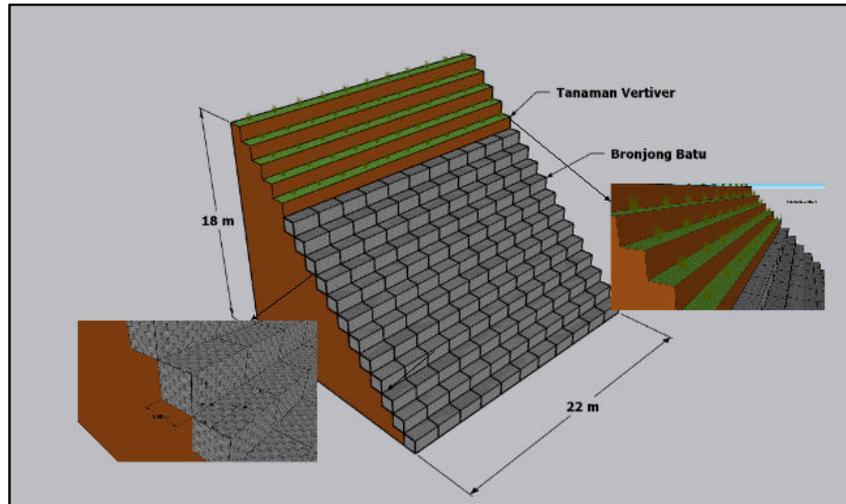
A. Penyelesaian Akhir

- **Pembuatan Bronjong dan Revegetasi Tanaman**

Pengelolaan kawasan pada lokasi penelitian mengacu pada Perka BNPB yakni secara struktural dan non struktural. Upaya pengelolaan secara struktural diterapkan pada kelas kerawanan sedang dan tinggi sedangkan upaya pengelolaan kawasan secara non struktural dilakukan pada ketiga zona. Pengelolaan kawasan pada lokasi penelitian mengacu pada Perka BNPB yakni secara struktural dan non struktural. Upaya pengelolaan secara struktural diterapkan pada kelas kerawanan sedang dan tinggi sedangkan upaya pengelolaan kawasan secara non struktural dilakukan pada ketiga zona. Dalam perawatannya vetiver sangat praktis, ekonomis, mudah dipelihara dan efektif dalam mengontrol kestabilan lereng (Hamdhan, 2009)

- **Struktural**

Berikut merupakan pembuatan bronjong dan revegetasi tanaman pada lereng dengan kelas kerawanan sedang yang sudah mengalami longsor.



Gambar 3 Bronjong dan Revegetasi Tanaman



Gambar 4 Revegetasi Tanaman

- **Non Struktural**

Upaya pengelolaan secara non struktural diterapkan pada 3 kelas kerawanan longsor yakni dengan pemasangan *Early Warning System*.



Gambar 5 Pemasangan *Early Warning System*

KESIMPULAN

Karakteristik lokasi penelitian diperoleh berdasarkan skoring 14 parameter yang mengacu pada PerMen PU No.22/PRT/M/2007 diantaranya kemiringan lereng, kondisi tanah, batuan penyusun lereng, curah hujan, tata air, kegempaan, vegetasi, pola tanam, penggalian dan pemotongan lereng pembangunan konstruksi, pencetakan kolam, drainase, kepadatan penduduk dan usaha mitigasi. Berdasarkan hasil

skoring 14 parameter pada 9 titik sampling didapatkan 3 kelas klasifikasi kerawanan longsor yakni tingkat kerawanan tinggi, tingkat kerawanan sedang dan tingkat kerawanan rendah. Berdasarkan analisis kestabilan lereng dengan Metode Janbu yang Disederhanakan terhadap 2 sampel didapatkan nilai FK pada LP 11 sebesar 1,881 yang tergolong stabil dan nilai FK pada LP 19 sebesar 0,374 yang tergolong labil (kritis).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta yang telah memfasilitasi dan memberikan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajr, E. Q., & Dwirani, F. (2019). Menentukan Stasiun Hujan Dan Curah Hujan Dengan Metode Polygon Thiessen Daerah Kabupaten Lebak. *Jurnal*, 2(2), 139–146.
- Ashari, A. (2013). Kajian Tingkat Erodibilitas Beberapa Jenis Tanah Di Pegunungan Baturagung Desa Putat Dan Nglanggeran Kecamatan Patuk Kabupaten Gunungkidul. *Informasi*, 39(2), 15–31. <https://doi.org/10.21831/informasi.v0i2.4441>
- Arsyad, U., Barkey, R. A., Wahyuni, W., & Matandung, K. K. (2018). Karakteristik Tanah Longsor di Daerah Aliran Sungai Tangka. *Jurnal Hutan Dan Masyarakat*, 10(1), 203. <https://doi.org/10.24259/jhm.v0i0.3978>
- Dewi, I. K., & Abdi, F. (2017). Evaluasi Kerawanan Bencana Tanah Longsor Di Kawasan Permukiman Di Daerah Aliran Sungai (Das) Ciliwung Hulu. *Jurnal Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 4(3), 381–388. <http://>
- Hamdhan, I. N., Pratiwi, D. S., Adisya, R., & Rahmah, K. (2009). *Pemodelan 2D Stabilitas Lereng yang Diperkuat Tanaman Vetiver A-88 A-89*. 88–94.
- Hidayat, R., & Zahro, A. (2018). Identifikasi Curah Hujan Pemicu Longsor di Daerah Aliran Sungai (DAS) Serayu Hulu - Banjarnegara. *Seminar Nasional Geografi UMS IX “Restorasi Sungai: Tantangan Dan Solusi Pembangunan Berkelanjutan,”* 41–50.
- Notohadiprawiro, T. (2006). Tanah dan Lingkungan. *Repro: Ilmu Tanah Universitas Gadjah Mada*, 1–22. <http://faperta.ugm.ac.id>
- Nugroho, N. E & Kristanto, W.A.D (2019). Kajian Tingkat Risiko Tanah Longsor Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo. *Jurnal Ilmiah Lingkungan Kebumihan Pelestarian Fungsi Bumi Dan Atmosfer*, 1(2):9-25, 9–25.
- Wirayoga, M. A. (2013). The Relationship between Dengue Hemorrhagic Fever and Climate in Semarang From 2006 to 2011. *Unnes Journal of Public Health*, 2(4), 1–9.