

Analisis Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah Menggunakan Modifikasi Metode Storie Studi Kasus Daerah Pundungsari, Kecamatan Semin, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta

Rajawali Ridha Yudha P¹, Al Hussein Flowers Rizqi¹

¹ Program Studi Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : alhussein@sttnas.ac.id

ABSTRAK

Kecamatan Semin terletak pada bagian timur dari pegunungan Gunung Kidul tepatnya pada lereng bagian timur dari Gunung Kidul. Kawasan ini lereng hingga kaki Gunung panggung, berada pada daerah lereng yang cukup curam membuat daerah ini mempunyai potensi longsor yang besar terutama pada musim hujan. Pada beberapa tahun kebelakang yaitu dari tahun 2016-2020 stasiun BMKG Gunung Kidul daerah ini pun sering terjadi peristiwa longsor saat musim hujan tiba. Maksud penulisan ini adalah untuk melakukan pemetaan gerakan tanah menggunakan metode STORIE. Tujuan dari penulisan laporan akhir seminar ini yaitu : Membuat peta zonasi kerentanan longsor di Desa Sirau menggunakan metode STORIE dalam skala 1:25.000. Daerah penelitian termasuk dalam zona "Wonosari Plateau". Zona Pegunungan Selatan Jawa. Pemetaan zonasi gerakan tanah ini dilakukan berdasarkan metode STORIE menggunakan pembobotan nilai dari empat parameter. Parameter yang digunakan adalah kelerengan, litologi, tata guna lahan dan curah hujan. Hasil pemrosesan STORIE menggunakan software ArcGIS menghasilkan peta zonasi kerentanan gerakan tanah yang terbagi atas 4 kelas (sangat rendah, rendah, sedang, tinggi). Berdasarkan hasil pemetaan gerakan tanah dengan metode STORIE, daerah paling rawan adalah Desa Pundungsari yang tersusun atas litologi Tuff dari Formasi Semilir, Breksi Andesit dari Formasi Mandalika, dan Batugamping dari Formasi Wungkal Gamping.

Kata kunci: Semin, Gunungkidul, STORIE.

ABSTRACT

Semin District is located in the eastern part of the Gunung Kidul mountains, precisely on the eastern slope of Gunung Kidul. This area slopes up to the foot of Mount Stage, is located on a fairly steep slope area making this area has a large potential for landslides, especially during the rainy season. In the past few years, from 2016-2020, the Gunung Kidul BMKG station in this area also often occurs landslides during the rainy season. The purpose of this paper is to map ground motion using the STORIE method. The purpose of writing the final report of this seminar are: To create a landslide susceptibility zoning map in Sirau Village using the STORIE method on a scale of 1:25,000. The research area is included in the "Wonosari Plateau" zone. Southern Mountain Zone of Java. The ground motion zoning mapping was carried out based on the STORIE method using the weighted values of four parameters. The parameters used are slope, lithology, land use and rainfall. The results of STORIE processing using ArcGIS software produce a landslide susceptibility zoning map which is divided into 4 classes (very low, low, medium, high). Based on the results of ground motion mapping using the STORIE method, the most vulnerable area is Pundungsari Village which is composed of Tuff lithology from the Semilir Formation, Andesite Breccia from the Mandalika Formation, and Limestone from the Wungkal Gamping Formation.

Keyword : Semin, Gunungkidul, STORIE.

1. PENDAHULUAN

Gerakan tanah merupakan salah satu jenis bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, terutama selama musim hujan yang menyebabkan kerugian materil dan korban jiwa. Gerakan tanah (*mass movement*) secara umum dapat didefinisikan sebagai proses pergerakan material yang besar dari satu tempat ke tempat lain yang lebih rendah akibat pengaruh gravitasi baik cepat maupun lambat (van Zuidam, 1986).

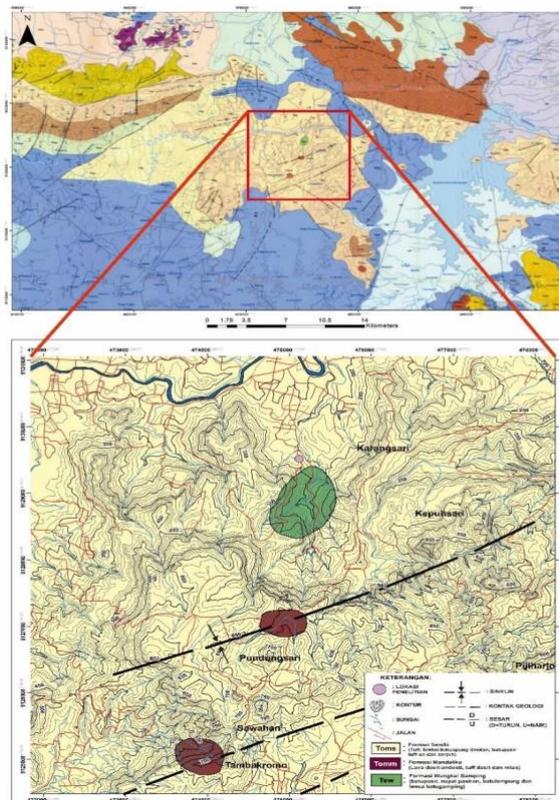
Kecamatan Semin terletak pada bagian timur dari pegunungan Gunung Kidul tepatnya pada lereng bagian timur dari Gunung Kidul. Kawasan ini lereng hingga kaki Gunung panggung, berada pada daerah lereng yang cukup curam membuat daerah ini mempunyai potensi longsor yang besar terutama pada musim hujan. Pada beberapa tahun kebelakang yaitu dari tahun 2016-2020 stasiun BMKG Gunung Kidul daerah ini pun sering terjadi peristiwa longsor saat musim hujan tiba. Peristiwa tersebut mengakibatkan kerugian baik itu kerugian korban jiwa maupun kerugian material.

Agar dapat mengurangi dampak dari kejadian gerakan tanah, diperlukan pengetahuan mendetail mengenai tingkat kerentanan wilayah-wilayah di Kecamatan Semin. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan tingkat kerentanan daerah rawan gerakan tanah Daerah Semin menggunakan Metode Storie (Storie, 1978; Sitorus, 1995) berdasarkan karakteristik fisik berupa tataguna lahan, kelerengan, curah hujan setempat, dan litologi. Hasil dari karakteristik tersebut dibuat menjadi peta menggunakan aplikasi Arcmap 10.8. Peta tersebut dibagi menjadi 4 peta yaitu : Peta tataguna lahan, Peta Kelerengan, Peta curah hujan dan peta litologi

Kerentanan gerakan tanah di Kecamatan Semin diindikasikan sangat dipengaruhi oleh faktor fisik: geologi, topografi, tata guna lahan dan curah hujan. Informasi klasifikasi tingkat kerentanan daerah rawan gerakan tanah di Kecamatan Semin berdasarkan karakteristik fisik tersebut bermanfaat untuk keperluan tata ruang wilayah dan mitigasi bencana.

Maksud penulisan artikel dengan judul “ Analisis Potensi Gerakan Tanah Menggunakan Metode STORIE Pada Daerah Pudungsari, Kecamatan Semin, Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta “ adalah untuk memenuhi kurikulum akademik tingkat sarjana pada program studi Teknik Geologi Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Tujuan dari penulisan laporan akhir seminar ini yaitu : Membuat peta zonasi kerentanan longsor di Desa Sirau menggunakan metode STORIE dalam skala 1:25.000. Mengetahui faktor pengontrol dan tipe gerakan tanah yang terjadi di daerah penelitian untuk mendukung tindakan mitigasi bencana longsor di lokasi penelitian.



Gambar 1. Peta Geologi Daerah Penelitian Dalam Peta Geologi Regional Lembar Surakarta-Giritontro (modifikasi dari Surono dkk., 1992).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan ini bersifat semi kuantitatif, yaitu melalui observasi lapangan. Observasi yang dilakukan di lapangan meliputi orientasi medan, pengamatan singkapan batuan, pengambilan sampel batuan. Sebelum observasi lapangan, terlebih dahulu dilakukan analisis data sekunder berupa kajian pustaka yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan sebelum melakukan observasi lapangan secara detail. Dalam mencapai tujuan penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan (Gambar 2), yaitu :

1. Tahap Persiapan

Tahapan ini digunakan sebagai data pendukung lapangan yang berupa pengumpulan semua hasil studi dari peneliti terdahulu dengan beberapa literatur mengenai geologi regional Kulonrpogo serta semua studi tentang daerah penelitian.

2. Tahap Pengambilan Data

Tahapan ini mempunyai 2 cara untuk memperoleh data parameter yang dibutuhkan, yaitu pengambilan data yang langsung di lapangan dan juga dengan menggunakan *software*.

I. Lapangan

Data-data yang didapat didapat secara langsung dari lapangan. Berikut data-data yang didapat secara langsung dari lapangan :

- 1) Pengambilan data litologi dilakukan dengan mendeskripsikan litologi yang dijumpai pada daerah penelitian.
- 2) Pengambilan data jenis tanah dilakukan dengan melakukan deskripsi tanah yang ada pada daerah penelitian.
- 3) Pengambilan data ketebalan *solum* dilakukan dengan mengukur ketebalan dari *solum* tanah pada daerah penelitian

II. *Software*

Data-datanya didapat dari DEMNAS dan RBI. Berikut data-data yang didapat dengan *Software* :

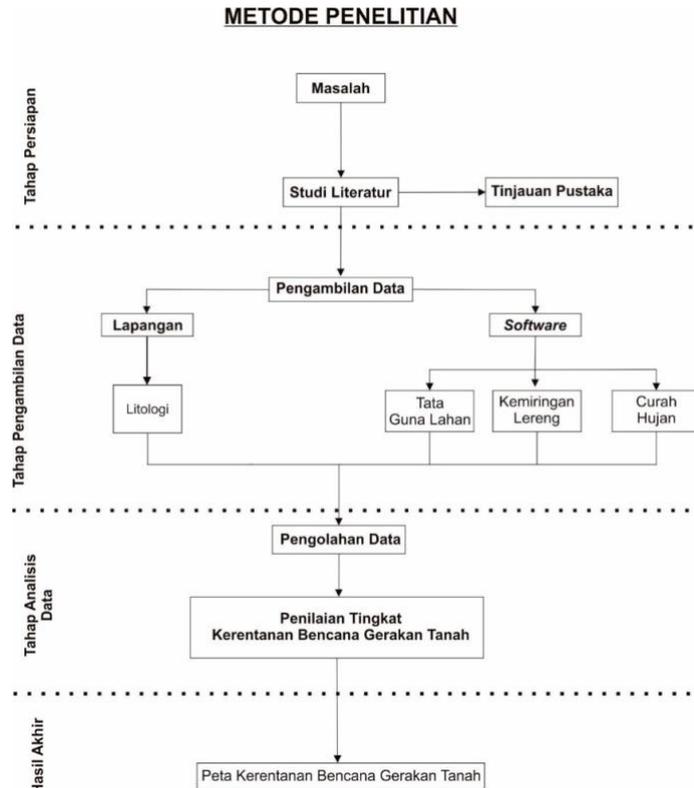
- 1) Data tata guna lahan didapat dari RBI (Rupa Bumi Indonesia) dan diolah lagi pada *software* ArcGIS.
- 2) Data Kemiringan lereng didapat dari DEMNAS yang diolah lagi pada *software* ArcGIS.
- 3) Data curah hujan didapat dengan menghitung rata-rata curah hujan tahunan daerah penelitian dalam 2 tahun kebelakang

3. Tahap Analisa Data

Tahap analisis data dilakukan dengan menggabungkan semua data yang sudah diperoleh kemudian diolah pada ArcGIS. Data-datanya diberi bobot dan dimasukkan ke dalam rumus modifikasi metode Indeks *Storie*

4. Hasil Akhir

Tahapan ini merupakan tahapan akhiran dari penelitian dengan keluaran berupa Peta Zonasi Kerentanan Bencana Gerakan Tanah.



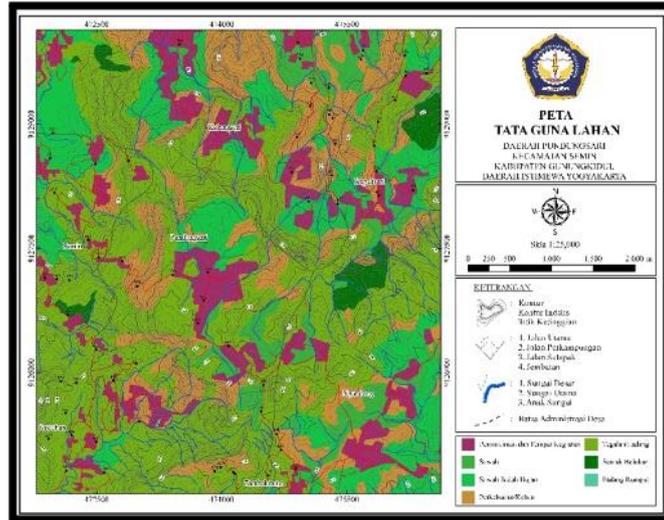
Gambar 2. Diagram alir tahapan penelitian

3. HASIL DAN ANALISIS

Pada penelitian ini penulis melakukan analisis tingkat kerentanan bencana Gerakan Tanah dengan menggunakan modifikasi metode *Storie* sebagai acuan untuk zonasi. Pada penelitian ini penulis menggunakan 4 parameter yaitu ; Tata Guna Lahan, Kemiringan Lereng, Curah Hujan, Dan Litologi. Daerah penelitian berada di Desa Pundungsari Kecamatan Semin Kabupaten GunungKidul.

3.1 Tata Guna Lahan

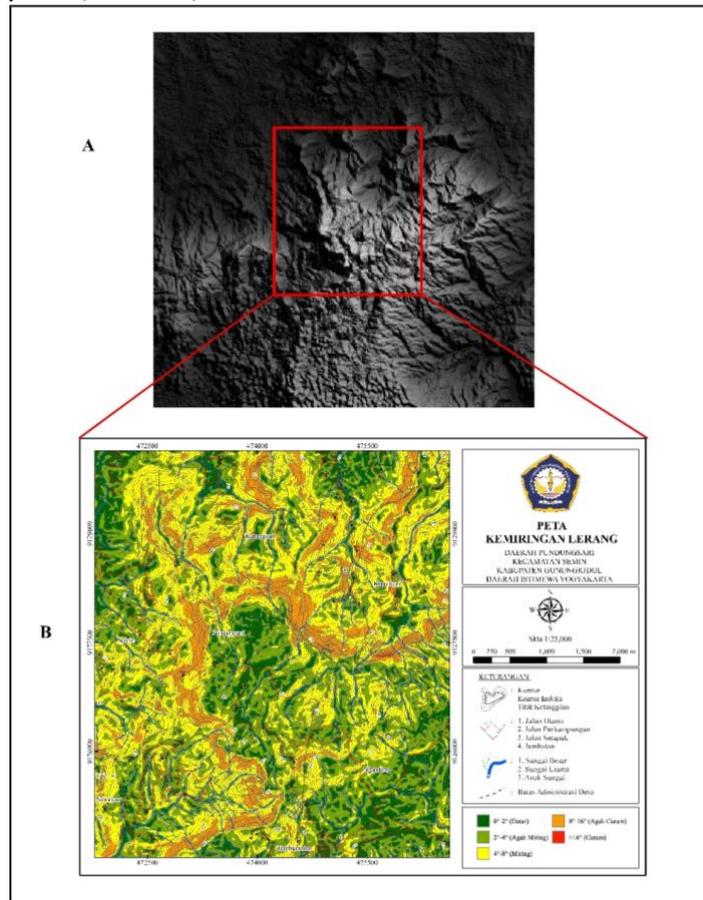
Tata guna lahan di daerah penelitian diperuntukkan antara lain: pemukiman, sawah tadah hujan, sawah, Perkebunan, tegalan / ladang. Hasil perhitungan tata guna lahan dibagi dalam luasan daerah penelitian mendapatkan pemukiman berkisar 10,4 %, Sawah tadah hujan berkisar 12,8 %, sawah dengan kisaran 3,7 %, perkebunan 8,6 % dan tata guna lahan yang menempati persentase terbanyak adalah tegalan / ladang dengan 64,5 % (Gambar 3).



Gambar 3. Peta tata Guna Lahan

3.2 Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng adalah sudut yang terbentuk oleh perbedaan tinggi permukaan lahan (relief), yaitu antara bidang datar tanah dengan bidang horizontal dan pada umumnya dihitung dengan derajat (°) atau persen (%). Peta kemiringan lereng dibuat dengan analisis GIS dengan memperhatikan garis kontur berdasarkan analisis spasial (Gambar 4).



Gambar 4. Peta Kemiringan Lereng

Setelah peta kelerengan selesai dibuat selanjutnya adalah melakukan pembobotan sesuai berdasarkan dengan table pembobotan menurut Van Zuidam, 1985 (Tabel 2.2). Kemiringan lereng dengan kategori curam

(>16 %) meliputi hampir 44 % dari daerah penelitian. Sisanya berupa kategori agak curam (26-44%), andai (15-26%), agak landai (9-15%) dan datar (1-5%)

3.3 Litologi

Pembuatan peta geologi dibuat berdasarkan pengambilan data langsung dilapangan serta disesuaikan dengan Peta Geologi Lembar Yogyakarta. Andesit, Breksi Andesit termasuk ke dalam Formasi Mandalika, Tuf termasuk dalam Formasi Semilir dan batugampingnya masuk dalam Formasi Wungkal Gamping (Gambar 5). Satuan litologi yang terdapat di daerah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Tuf

Tuf ini meliputi 80 % dari luas wilayah penelitian. Satuan Tuff ini termasuk dalam Formasi Semilir. Satuan Tuff ini memiliki kondisi yg cukup fresh yaitu memiliki warna abu abu keputihan dan ukuran butirnya < 2 mm. Tuf ini berkomposisi gelas dan dominan lithik.

2. Breksi Andesit

Breksi andesit ini mencakup 15 % dari luas wilayah penelitian. Breksi ini termasuk dalam Formasi Mandalika Breksi andesit ini mempunyai warna abu-abu gelap, bentuk butirnya relatif meruncing dengan kemas terbuka, sortasi cukup baik, ukuran fragmennya berukuran bongkah (>64mm), fragmennya berupa andesit. Matriksnya berupa tuf memiliki ukuran butir pasir sangat halus.

3. Batugamping

Batugamping pada daerah penelitian ini termasuk dalam formasi Wungkal Gamping. Satuan ini mencakup 5 % dari total luas wilayah penelitian. Batugampingnya memiliki warna abu-abu terang, berada di sebelah timur daerah penelitian. Bereaksi terhadap Hcl, memiliki struktur lapies. Batugampin didaerah penelitian termasuk ke dalam batugamping kristalin.



Gambar 5. Peta Geologi Dearah Penelitian

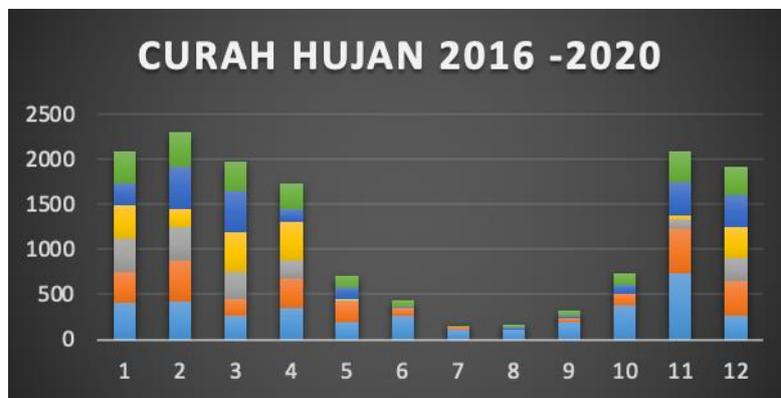
3.4 Curah Hujan

Data curah hujan daerah penelitian didapat dari data Badan Pusat Statistik kabupaten Magelang. Data yang diambil merupakan data curah hujan tahun 2016 dan tahun 2020. Intensitas curah hujan pada daerah penelitian yaitu sekitar 2437.0 mm/tahun. Intensitas curah hujan daerah penelitian berdasarkan Tabel Puslit tanah, 2004 (Tabel 1) memiliki nilai bobot 2.

Tabel 1. Klasifikasi pengelompokan Indeks Metode Storie

Table 2. Data curah hujan Tahun 2016-2020 Desa Pundungsari, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Tahun	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
2016	410	414	257	351	196	257	106	103	195	384	742	262
2017	339	462	195	327	231	92	24	-	42	122	495	391
2018	371	366	298	196	9	5	-	-	-	-	94	250
2019	366	205	440	427	19	-	-	-	-	-	41	351
2020	252	475	454	149	128	11	1	31	27	106	370	345
Rata-Rata	348	384	329	290	117	73	26	27	53	122	348	320
SD	59	109	114	115	101	110	46	45	82	157	290	61
Max	410	475	454	427	231	257	106	103	195	384	742	391
Min	252	205	195	149	9	5	1	31	27	106	41	250
Normal Bawah	296	326	280	247	99	62	22	23	45	104	296	272
Normal Atas	400	442	378	334	135	84	30	31	61	140	400	368



Gambar 6. Grafik Rata-Rata Curah Hujan Daerah Penelitian

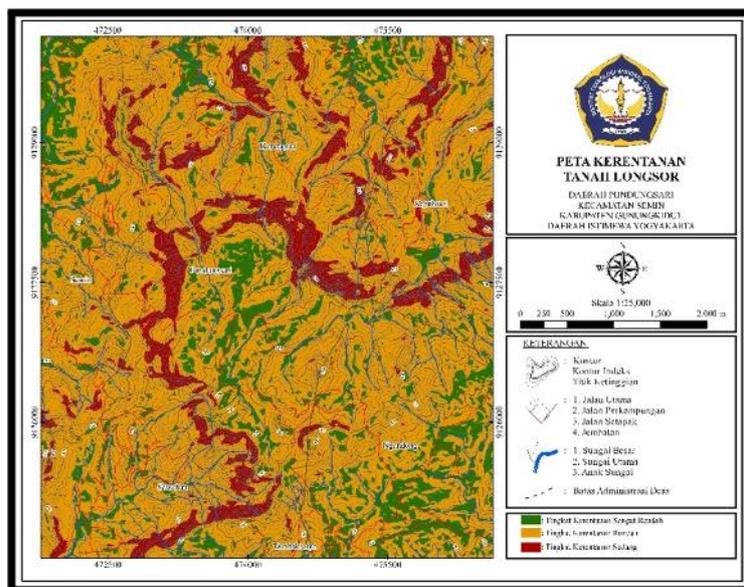
3.5 Peta Zonasi Gerakan Tanah

Pembuatan peta zonasi kerentanan bencana gerakan tanah merupakan hasil akhir dari penelitian ini. Melakukan analisis nilai faktor kerentanan gerakan tanah, dilakukan dengan menggunakan metode *overlay* untuk menggabungkan seluruh nilai-nilai pembobotan tadi, yang pada akhirnya semua nilai tersebut akan di *convert* menjadi nilai akhir indeks *Storie* (Tabel 2).

Tabel 2. Klasifikasi pengelompokan Indeks Metode Storie

TGL	SLOPE	CURAH HUJAN	LITOLOGI	ANALISIS BOBOT	INTERVAL KELAS	TINGKAT KERENTANAN
1	1	1	1	0.001	<0.001	SANGAT RENDAH
2	2	2	2	0.016	0.001-0.016	RENDAH
3	3	3	3	0.081	0.016-0.081	SEDANG
4	4	4	4	0.256	0.081-0.256	TINGGI
5	5	5	5	0.625	>0.256	SANGAT TINGGI

Melakukan tumpang tindih dan perhitungan terhadap 4 peta yaitu, peta litologi, peta tata guna lahan, peta kemiringan lereng, dan peta curah hujan. Maka didapatkan peta dengan perhitungan menggunakan rumus metode *Storie* (Gambar 7).



Gambar 7. Peta Kerentanan Tanah Longsor

Pembahasan

Hasil *overlay* keempat peta dan juga perhitungan menggunakan rumus indeks *Storie*, didapatkan tiga kelas kerentanan bencana gerakan tanah. Ketiga kelas itu yaitu kelas kerentanan Sangat Rendah, kerentanan Rendah dan kelas kerentanan Sedang. Daerah yang memiliki tingkat kerentanan Sangat Rendah gerakan tanah yang memiliki topografi datar (15-26%) dominan berada di tenggara dan barat laut dari Desa Pundungsari. Daerah dengan tingkat kerentanan sedang ini mencakup luas 10 % dari total wilayah penelitian.

Daerah yang memiliki tingkat kerentanan Rendah gerakan tanah yang memiliki topografi agak landai (9-15%) dominan berada di barat dan timur dari Desa Pundungsari. Daerah dengan tingkat kerentanan sedang ini mencakup luas 60 % dari total wilayah penelitian.

Daerah dengan tingkat kerentanan yang sedang dominan berada di sebelah utara dan barat daya Desa Pundungsari, terdapat pada topografi lereng yang agak curam (26-44%) hingga curam (>44%), Daerah dengan tingkat kerentanan gerakan tanah tinggi ini meliputi luas 30 % dari total luas Desa Pundungsari.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis tingkat kerentanan menggunakan metode *storie* di daerah pundungsari dapat disimpulkan :

1. Faktor pengontrol kerentanan gerakan tanah di daerah penelitian dipengaruhi oleh kemiringan lereng dan litologi, serta curah hujan sebagai faktor pemicu terjadinya gerakan tanah. Gerakan tanah terjadi juga pada daerah dengan tataguna lahan vegetasi sedikit, lereng agak curam (26-44%) hingga curam (>44%) serta curah hujan sedang/lembab hingga basah. Pengetahuan tingkat kerentanan gerakan tanah ini dapat bermanfaat sebagai masukan pada rencana tata ruang daerah dan upaya mitigasi gerakan tanah.
2. Hasil *overlay* dan perhitungan data- data parameter dengan rumus indeks *Storie* didapat 3 tingkat kerentanan gerakan tanah di daerah penelitian, yaitu tingkat kerentanan sangat rendah, kerentanan rendah dan tingkat kerentanan sedang. Lokasi dengan tingkat kerentanan gerakan tanah sedang berada di sebelah barat daya Desa Pundungsari. Daerah dengan tingkat kerentanan gerakan tanah berada pada topografi lereng yang agak curam (26-44%) hingga curam (>44%).
3. Mitigasi yang bisa dilakukan untuk mengurangi dampak dari bencana gerakan tanah di Desa Pundungsari ialah dengan melakukan pemasangan *retaining wall*. *Retaining wall* ini bias dipasang pada tempat yang lereng yang curam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Institut Teknologi Nasional Yogyakarta (ITNY) yang telah memberikan fasilitas dan sarana pendukung dalam pembuatan tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Hall, R., Clements, B., Smyth, H. R., & Cottam, M. A. (2007). Thrusting of a volcanic arc: a new structural model for Java. *Petroleum Geoscience*, 15(2), 159-174.
- [2]. Highland, L. and Johnson, M. (2004). *Landslide Types and Processes*. USGS Fact Sheet 2004-3072.
- [3]. Karnawati, D., (2003). *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya*. Jurusan Teknik Geologi, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [4]. Noor, D, (2006), *Geologi Lingkungan*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5]. Pulunggono, A., & Martodjojo, S. (1994). Perubahan tektonik Paleogen-Neogen merupakan peristiwa tektonik terpenting di Jawa. *Proc. Geologi dan Geoteknik Pulau Jawa*, Yogyakarta, h, 37-49.
- [6]. Prasetyadi, C. (2007) *Evolusi Tektonik Paleogen Jawa Bagian Timur*, Tesis S3, institut Teknologi Bandung, Indonesia
- [7]. Prasetyadi, C., Sudarno, I., Indranadi, V. B., & Surono, S. (2011). Pola dan Genesa Struktur Geologi Pegunungan Selatan, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 21(2), 91-107
- [8]. Sitorus, S., 1995. *Evaluasi Sumber Daya Lahan*. Tarsito, Bandung.
- [9]. Storie, R. 1978. *Storie Index Soil Rating*. Oakland, University of California Division of Agricultural Sciences Special Publication 3203.
- [10]. Sugianti, K., Mulyadi, D., dan Sarah, D., (2014). Pengklasan Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah Daerah Sumedang Selatan Menggunakan Metode Storie. *Ris.Geo.Tam Vol. 24, No.2, Desember 2014* (93-104)
- [11]. Surono, B. Toha, I. Sudarno & S. Wiryosujono, 1992, *Geologi Lembar Surakarta & Girotonro, Jawa*, skala 1:100.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- [12]. van Bemmelen, R.W. (1949). *The geology of Indonesia*. The Haque: Marti-nus Nyhoff.
- [13]. Zuidam, R.A.v. 1985. *Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*, Smith Publisher-The Hague, Enschede, Netherland.