

## ANALISIS PENENTUAN ZONA KERENTANAN GERAKAN TANAH DENGAN METODE STORIE (STUDI KASUS KABUPATEN WONOGIRI)

Wahyu Darmawan<sup>\*)</sup>, Andri Suprayogi, Hana Sugiastu Firdaus

Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, SH. – Tembalang, Semarang Telp. (024)76480785, 76480788  
Email: [darmawanwahyu37@gmail.com](mailto:darmawanwahyu37@gmail.com)<sup>\*)</sup>

### ABSTRAK

Kabupaten Wonogiri adalah salah satu daerah yang termasuk rawan terjadinya kejadian gerakan tanah di Jawa Tengah. Berdasarkan dari data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Wonogiri, pada tahun 2014 – 2017 terjadi banyak kejadian gerakan tanah. Kejadian yang paling banyak terjadi di tahun 2015 dan 2016 dengan 289 dan 240 kali kejadian gerakan tanah pada tahun tersebut. Analisa dan pengetahuan mengenai tingkat kerentanan gerakan tanah diperlukan untuk mendukung upaya mitigasi gerakan tanah di Kabupaten Wonogiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kerentanan gerakan tanah dan persebarannya di daerah Kabupaten Wonogiri dengan menggunakan metode Storie. Parameter karakteristik fisik wilayah yang berupa tataguna lahan, kelerengan, jenis tanah, curah hujan dan data geologi digunakan sebagai parameter masukan dalam perhitungan Indeks Storie. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kabupaten Wonogiri terdapat empat tingkat kerentanan gerakan tanah yakni rendah (110,615 Ha), sedang (136374,163 Ha), tinggi (47690,164 Ha), dan sangat tinggi (894,399 Ha). Berdasarkan hasil survei dan validasi di lapangan mengenai kejadian gerakan tanah yang dilakukan mulai tahun 2018, terdapat 50 lokasi kejadian gerakan tanah yang disurvei. Berdasarkan dari 50 lokasi yang telah disurvei, 41 lokasi termasuk dalam tingkat kerentanan gerakan tanah tinggi dan 9 lokasi termasuk dalam tingkat kerentanan gerakan tanah sedang. Kejadian yang paling banyak dari hasil survei adalah di Kecamatan Selogiri dan Kecamatan Karangtengah.

**Kata Kunci :** Gerakan tanah, Mitigasi, Metode Storie, Wonogiri

### ABSTRACT

*Wonogiri Regency is one of the areas that is prone to the occurrence of landslides in Central Java. Based on data from the Wonogiri District Disaster Management Agency (BPBD), in 2014 - 2017 there were many landslides occurrences. The most occurrence occurred in 2015 and 2016 with 289 and 240 times the occurrence of landslides in that year. Analysis and knowledge of the level of vulnerability of landslide is needed to support the mitigation of land movements at Wonogiri Regency This study aims to determine the level of vulnerability of landslide and their distribution in the area of Wonogiri Regency by using the Storie method. Parameters of the region's physical characteristics in the form of land use, slope, soil type, rainfall and geological data are used as input parameters in the calculation of the Storie Index. The results of the study show that Wonogiri Regency has four levels of vulnerability to landslide, that is low (1108,615 Ha), medium (136374,163 Ha), high (47690,164 Ha), and very high (894,399 Ha). Based on the results of the survey and validation in the field regarding the occurrence of landslides carried out starting in 2018, there are 50 points of landslide that can be surveyed. Of these 50 points, 41 points into the level of high landslide vulnerability and 9 points into the level of medium landslide vulnerability. Most events from the results of survey at Selogiri District and Karangtengah District.*

**Keywords :** Landslides, Mitigation, Storie Method, Wonogiri

<sup>\*)</sup>Penulis Utama, Penanggung Jawab

## I. Pendahuluan

### I.1 Latar Belakang

Gerakan tanah atau sering disebut dengan tanah longsor (*landslide*) merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi pada daerah perbukitan terutama di daerah tropis. Gerakan tanah merupakan salah satu kejadian bencana alam yang tidak dapat diduga, disamping itu kerugian yang dihasilkan dari peristiwa bencana tersebut juga cukup tinggi. Kerugian – kerugian yang dialami diantaranya kerugian harta benda maupun kerugian korban jiwa serta kerugian yang dapat menimbulkan kerusakan sarana dan prasarana yang ada.

Kabupaten Wonogiri adalah salah satu daerah yang termasuk rawan terjadinya kejadian gerakan tanah di Jawa Tengah. Pada awal tahun 2017 ini, di Kabupaten Wonogiri telah terjadi beberapa kali kejadian bencana gerakan tanah. Berdasarkan data dari BPBD Kabupaten Wonogiri pada tahun 2017 telah terjadi sebanyak 91 kali kejadian gerakan tanah.

Gerakan tanah dalam skala kecil maupun besar dapat terjadi dari waktu ke waktu. Kerugian yang ditimbulkan semakin bertambah dengan klasifikasi gerakan tanah mulai dari ringan hingga berat. Hal inilah yang melatar belakangi adanya penelitian tindak lanjut guna mengetahui penyebab dan tingkat kerentanan gerakan tanah yang terjadi di wilayah tersebut. Salah satu metode yang bisa digunakan untuk menentukan zona kerentanan gerakan tanah adalah dengan metode Storie. Di Indonesia metode Storie ini selain dimanfaatkan untuk keperluan bidang pertanian, dapat diaplikasikan untuk menentukan tingkat kerentanan gerakan tanah (Sitorus, 1995 dan Arifin, dkk, 2006). Metode Storie ini menggunakan beberapa parameter untuk menentukan gerakan tanah. Parameter tersebut yakni tataguna lahan, jenis tanah, kemiringan lereng, curah hujan, dan data geologi. Metode ini dilakukan dengan pengolahannya secara spasial dengan melakukan tumpang susun data – data dari parameter yang digunakan.

### I.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pemetaan zona gerakan tanah dengan perhitungan metode Storie untuk memetakan tingkat kerentanan gerakan tanah di Kabupaten Wonogiri?
2. Bagaimana validasi zona kerentanan gerakan tanah di Kabupaten Wonogiri berdasarkan hasil pengolahan dan kondisi di lapangan?

### I.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

#### I.3.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui sebaran dan luasan tingkat kerentanan gerakan tanah di Kabupaten Wonogiri.
2. Mengetahui hasil validasi zona kerentanan gerakan tanah di Kabupaten Wonogiri berdasarkan hasil pengolahan dan kondisi di lapangan.

### I.3.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini terdiri dari 2 aspek yaitu aspek keilmuan dan aspek rekayasa dengan penjelasan berikut:

#### 1. Aspek Keilmuan

Dari segi keilmuan penelitian ini memiliki manfaat untuk memberikan sumbangan penelitian guna pengembangan keilmuan bidang sistem informasi geografis terkait dengan pemanfaatannya dalam penentuan tingkat kerentanan gerakan tanah.

#### 2. Aspek Rekayasa

Hasil yang didapat dari penelitian ini dapat digunakan dalam mendukung upaya mitigasi bencana pergerakan tanah.

### I.4 Batasan Masalah

Penelitian ini diberi batasan masalah agar sejalan dengan kajian permasalahan yang telah dijelaskan. Berikut batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Menggunakan data citra DEM ASTER tahun 2011 untuk pembuatan peta kelerengan.
2. Metode yang digunakan untuk menentukan kerentanan gerakan tanah dengan menggunakan metode Storie.
3. Parameter yang digunakan adalah tata guna lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan dan data geologi.
4. Hasil penelitian ini berupa peta zona kerentanan gerakan tanah di Kabupaten Wonogiri.
5. Validasi mengenai kejadian gerakan tanah di dasarkan pada hasil survei dan observasi di lapangan mengenai gerakan tanah yang terjadi mulai tahun 2018.

### I.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini memberikan informasi mengenai kajian penelitian yang akan digunakan yakni berupa data penelitian yang akan digunakan. Dalam pelaksanaan penelitian ini, menggunakan data pendukung yakni sebagai berikut:

1. Peta tata guna lahan, peta jenis tanah dan peta geologi wilayah Kabupaten Wonogiri.
2. Data curah hujan Kabupaten Wonogiri tahun 2016-2017.
3. Batas administrasi Kabupaten Wonogiri.
4. Citra DEM ASTER tahun 2011.
5. Data kejadian bencana gerakan tanah di wilayah Kabupaten Wonogiri tahun 2014-2017.

## II. Tinjauan Pustaka

### II.1 Gerakan Tanah

Gerakan tanah atau sering disebut dengan tanah longsor (*landslide*) merupakan salah satu bencana geologis yang sering terjadi pada daerah perbukitan terutama di daerah tropis basah dan dapat disebabkan oleh faktor alamiah maupun non alamiah. Gerakan tanah terjadi apabila gaya yang menahan (*Resisting Forces*) massa tanah di lereng tersebut lebih kecil dari pada gaya yang mendorong atau meluncurkan tanah (Istini, 2010).

Kerusakan yang ditimbulkan oleh gerakan tanah dapat berupa kerusakan secara langsung seperti rusaknya fasilitas umum, lahan pertanian dan adanya korban jiwa serta kerusakan tidak langsung yang melumpuhkan kegiatan pembangunan dan aktivitas perekonomian di lokasi kejadian bencana (Hardiyatmo, 2006).

**II.1.1 Penyebab Gerakan Tanah**

Gerakan tanah akan terjadi jika terpenuhi tiga keadaan sebagai berikut :

1. Lereng yang cukup curam. Hal ini dapat menyebabkan massa tanah dapat bergerak atau meluncur ke bawah,
2. Adanya bidang luncur. Hal ini dikarenakan lapisan di bawah permukaan tanah yang agak kedap air dan lunak,
3. Adanya cukup air dalam tanah sehingga lapisan massa tanah yang tepat di atas lapisan kedap air tersebut menjadi jenuh.

**II.1.2 Jenis Gerakan Tanah**

Menurut Departemen ESDM dalam Permen PU No. 22/PRT/M/2007, ada 6 jenis gerakan tanah atau tanah longsor, yakni: longsor translasi, longsor rotasi, pergerakan blok, runtuh batu, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan.

1. Longsor translasi adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk rata atau menggelombang landai
2. Longsor rotasi adalah Bergeraknya massa tanah dan batuan pada bidang gelincir berbentuk cekung.
3. Pergerakan blok adalah Pergerakan blok adalah perpindahan batuan yang bergerak pada bidang gelincir berbentuk rata. Longsor ini disebut juga longsor translasi blok batu
4. Runtuh batu adalah Runtuhan yang terjadi ketika sejumlah besar batuan atau material lain bergerak ke bawah dengan cara jatuh bebas. Umumnya terjadi pada lereng yang terjal terutama di daerah pantai.
5. Rayapan tanah adalah jenis tanah longsor yang bergerak lambat. Jenis tanahnya berupa butiran kasar dan halus. Setelah waktu yang cukup lama longsor jenis rayapan ini bisa menyebabkan tiang-tiang telepon, pohon, dan rumah miring ke bawah.
6. Aliran bahan rombakan adalah jenis tanah longsor yang terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air. Kecepatan aliran tergantung pada kemiringan lereng, volume dan tekanan air, dan jenis materialnya.

**II.2 Metode Storie**

Metode Storie adalah metode semikuantitatif untuk penilaian (*rating*) tanah berdasarkan karakteristik tanah umumnya untuk menentukan potensi pemanfaatan tanah dan kapasitas produktivitas tanah (Storie 1978, Reganold dan Singer 1979). Metode ini tidak memperhitungkan faktor fisik lainnya atau faktor ekonomi yang mungkin mempengaruhi kesesuaian tanaman di suatu lokasi. Ada empat atau lima parameter yang lazim dievaluasi yaitu:

- A: Kedalaman tanah dan tekstur;
- B: Permeabilitas tanah;
- C: Sifat Kimia tanah;
- D: Drainase, limpasan permukaan;
- E: Iklim.

Indeks Storie dihitung dengan perkalian parameter-parameter, yaitu:

$$S \text{ index} = A \times B \times C \times D \times E$$

Penggunaan Indeks Storie di Indonesia selain di bidang pertanian juga telah diaplikasikan untuk menentukan tingkat kerentanan gerakan tanah (Sitorus, 1995 dan Arifin, e.I, 2006) dengan modifikasi parameter pada Indeks Storie sebagai berikut:

$$L = A \times B/10 \times C/10 \times D/10$$

dimana :

- L = tingkat kerentanan
- A = tataguna lahan
- B = kemiringan lereng
- C = jenis tanah
- D = curah hujan

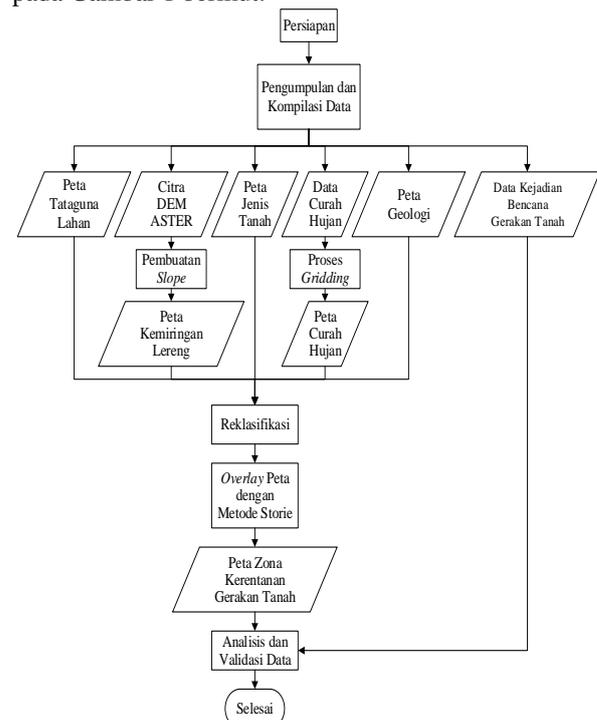
Pada penelitian ini dilakukan penambahan parameter data geologi sebagai parameter yang berpengaruh juga terhadap kerentanan gerakan tanah. Sehingga untuk rumus Indeks Storie yang digunakan menjadi  $L = A \times B/10 \times C/10 \times D/10 \times E/10$

dimana :

- L = tingkat kerentanan
- A = tataguna lahan
- B = kemiringan lereng
- C = jenis tanah
- D = curah hujan
- E = Data Geologi

**III. Metodologi Penelitian**

Secara garis besar tahapan penelitian dijabarkan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

**III.1 Lokasi Penelitian**

Kabupaten Wonogiri merupakan satu dari 35 kabupaten atau kota yang berada dalam wilayah Provinsi Jawa Tengah. Secara geografis wilayah Kabupaten Wonogiri terletak pada koordinat 7°32' sampai 8°15' LS dan 110°41' sampai 111°18' BT.

**III.2 Alat dan Bahan Penelitian**

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sarana perekam, yakni GPS (*Global Positioning Sistem*), dan kamera.
2. Perangkat keras yang berupa Laptop ASUS A455L series (Core i5 RAM 4GB)
3. Perangkat Lunak yang berupa: *Arcgis 10.3, Microsoft Excel 2013, dan Microsoft Word 2013.*

**III.3 Tahapan Penelitian**

**III.3.1 Tahapan Persiapan**

Tahapan persiapan pada penelitian ini terdiri dari beberapa kegiatan sebagai berikut:

1. Studi pustaka,
2. Persiapan Alat,
3. Observasi lapangan.

**III.3.2 Tahapan Pengumpulan Data**

Pada tahapan ini dilakukan pencarian dan pengumpulan data yang mendukung pengolahan data dari penelitian. Data – data yang dibutuhkan antara lain:

1. Data Kejadian gerakan tanah di Kabupaten Wonogiri tahun 2014 – 2015.
2. Batas administrasi Kabupaten Wonogiri
3. Peta tataguna lahan Kabupaten Wonogiri tahun 2014.
4. Citra DEM Aster tahun 2011
5. Data curah hujan Kabupaten Wonogiri tahun 2016 – 2017
6. Peta jenis tanah Kabupaten Wonogiri tahun 2011.
7. Peta geologi Kabupaten Wonogiri tahun 2011.

**III.3.3 Tahapan Pemrosesan Data**

**III.3.3.1 Pembuatan Peta Kemiringan Lereng**

Peta kemiringan lereng dibuat dengan menggunakan data citra DEM Aster. Pembuatan peta kemiringan lereng dari data DEM ini memanfaatkan fitur *Slope* yang ada pada aplikasi ArcMap 10.3.

**III.3.3.2 Pembuatan Peta Curah Hujan**

Peta curah hujan didapat dengan menggunakan metode *Gridding* dari data curah hujan yang ada. Data yang dipakai untuk proses *gridding* ini berupa data lokasi stasiun curah hujan dan besar intensitas curah hujannya. Proses pembuatan peta curah hujan ini memanfaatkan fitur IDW yang ada di aplikasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi ArcMap 10.3.

**III.3.3.3 Pengkelasan dan Pemberian Skor Data Parameter**

**A. Penggunaan Lahan**

Pengkelasan dan pemberian skor pada peta tata guna lahan dapat dilihat dari Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Pengkelasan Penggunaan Lahan

Tataguna Lahan	Skor
Tambak, rawa, perairan	1
Pemukiman, bangunan	2
Hutan, perkebunan	3
Semak belukar	4
Tegalan, sawah	5

Sumber: BBSDLP (2009)

**B. Kemiringan Lereng**

Pengkelasan dan pemberian skor pada peta kelerengan dapat dilihat dari tabel 2 berikut:

Tabel 2. Klasifikasi Kemiringan Lereng

Kemiringan (%)	Skor
0 – 8	1
> 8 – 15	2
> 15 – 25	3
> 25 – 45	4
> 45	5

Sumber: BBSDLP (2009)

**C. Jenis Tanah**

Pengkelasan dan pemberian skor pada jenis tanah dapat dilihat dari Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Pengkelasan Jenis Tanah

Jenis Tanah	Skor
Grumosol Hitam Asosiasi Grumosol, Grumosol Kelabu Tua	1
Komplek Litosol Coklat Kemerahan dan Litosol, Litosol, Litosol Coklat Kemerahan	2
Asosiasi Litosol dan Mediteran Coklat, Komplek Litosol Mediteran dan Rensina	3
Grumosol Kelabu Tua dan Mediteran, Kompleks Andosol Coklat dan Latosol	4
Komplek Regosol Kelabu dan Gromusol Kelabu Tua	5

Sumber : Puslitbang Pengairan Bogor, 1985 dengan modifikasi

**D. Curah Hujan**

Pengkelasan dan pemberian skor pada peta curah hujan dapat dilihat dari Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Klasifikasi intensitas curah hujan

Intensitas curah hujan (mm/tahun)	Skor
<2.000	1
2.000 – 2.500	2
2.500 – 3.000	3
3.000 – 3.500	4
> 3.500	5

Sumber: Puslit Tanah (2004) dengan modifikasi

**E. Geologi**

Pengkelasan dan pemberian skor pada data geologi dapat dilihat dari Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Pengkelasan formasi geologi

Formasi	Kode	Skor
Lava Sidoramping	Qvsl	2
Formasi Mandalika	Tom3	2
Lahar Lawu	Qlla	2
Breksi Jobolarangan	Qvjb	2
Lava Jobolarangan	Qvjl	2

Formasi	Kode	Skor
Formasi Nglanggran	Tmn1	2
Formasi Semilir	Tms3	2
Tuf Butak	Qvbt	4
Tuf Jobolarangan	Qvjt	4
Batuan gunungapi Lawu	Qvl4	4
Dasit	Tmd2	1
Andesit	Tma2	1
Aluvial	Qa	5
Formasi Wuni	Tmw1	3
Formasi Arjosari	Toma	3
Alluvium tua	Qt3	5
Formasi Jaten	Tmj4	3
Formasi Nampol	Tmn4	3
Formasi Baturetno	Qb2	4
Formasi Sampung	Tmsl1	4
Formasi Dayakan	Tomd	4
Formasi Wonosari	Tmwl	4
Endapan Kipas Aluvial	Qaf2	5
Anggota Cendono	Tmcs2	4

Sumber: Paimin dkk, 2006 dengan modifikasi

### III.3.3.4 Metode Storie

Pada tahap ini dilakukan penggabungan dari data-data yang sudah dilakukan pembobotan. Data – data dalam bentuk vektor ini kemudian dilakukan penggabungan atau proses *overlay* dengan memanfaatkan fitur *Union* yang ada pada aplikasi ArcMap 10.3. Setelah dilakukan *overlay* dengan proses *Union*, maka selanjutnya hasil tersebut dilakukan perhitungan dengan metode Storie. Penentuan tingkat kerentanan gerakan tanah menggunakan SIG dengan metode Storie yaitu perkalian setiap parameter-parameter yang telah diberi nilai kelasnya. Selanjutnya hasil dari kisaran perkalian dengan metode Storie ini dikonversi pada beberapa tingkatan, pada penelitian ini tingkat rawan gerakan tanah dibagi atas 5 kelas atau tingkatan.

Rumus Indeks Storie yang digunakan adalah:

$$L = A \times B/10 \times C/10 \times D/10 \times E/10$$

dimana :

L = tingkat kerentanan

A = tataguna lahan

B = kemiringan lereng

C = jenis tanah

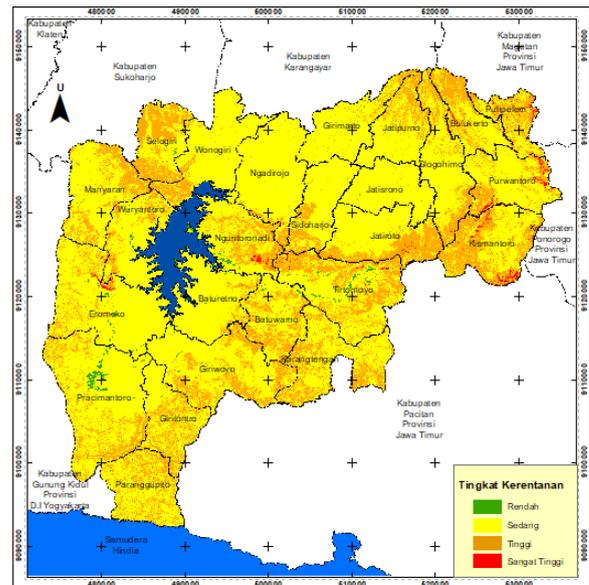
D = curah hujan

E = Data Geologi

## IV. Hasil dan Pembahasan

### IV.1 Hasil dan Analisis Sebaran serta Luasan Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah

Peta kerentanan gerakan tanah di Kabupaten Wonogiri diperoleh dari hasil pengolahan data menggunakan aplikasi Arcgis dengan melakukan proses *overlay* atau tumpang susun data parameter tataguna lahan, jenis tanah, kemiringan lereng, curah hujan dan peta geologi. Selanjutnya dilakukan proses perhitungan nilai kelas bobot pada parameter dengan metode Storie. Adapun hasil dari peta kerentanan gerakan tanah di Kabupaten Wonogiri dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Kerentanan Gerakan Tanah Kabupaten Wonogiri

Berdasarkan hasil peta kerentanan gerakan tanah di Kabupaten Wonogiri pada Gambar 2 didapatkan hasil berupa empat tingkat kerentanan gerakan tanah yakni tingkat kerentanan rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Adapun hasil luasan tingkat kerentanan gerakan tanah dapat dilihat pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Luas Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah

Kerentanan	Luas (Ha)
Rendah	1.108,615
Sedang	136.374,163
Tinggi	47.690,164
Sangat Tinggi	894,399
<b>Total Luas</b>	<b>186.067,341</b>

Rendah

Sedang

Tinggi

Gambar 3. Diagram Persentase Luas Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah

Berdasarkan diagram pada Gambar 3, tingkat kerentanan gerakan tanah yang paling besar persentasenya adalah tingkat kerentanan sedang dengan luas 136.374,163 Ha dengan persentase 73,293%. Tingkat kerentanan sangat tinggi memiliki persentase luas paling kecil yakni 0,481% dengan luas 893,393 Ha. Tingkat kerentanan rendah memiliki persentase luas sebesar 0,596% dengan luas 1.108,615 Ha dan untuk tingkat kerentanan gerakan tinggi memiliki persentase luas sebesar 25,631% dengan luas 47.690,164 Ha.

Dari hasil peta kerentanan gerakan tanah di Kabupaten Wonogiri juga dapat diketahui untuk sebaran dan luasan tingkat kerentanan gerakan tanah tiap – tiap Kecamatannya. Adapun hasil luasanya dapat dilihat pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Rekapitulasi Luas Tingkat Kerentanan Gerakan tanah per Kecamatan

Kecamatan	Luas Kerentanan (Ha)			
	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Baturetno	60,91	6497,44	489,14	1,00
Batuwarno	53,04	3705,51	1997,74	1,28
Bulukerto	0,00	2541,93	1955,79	46,12
Eromoko	104,79	10525,93	1402,63	74,95
Girimarto	5,63	5395,79	636,30	0
Giritontro	9,50	4038,36	1920,83	0,56
Giriwoyo	28,20	8073,73	3139,20	12,05
Jatipurno	0	4161,13	1412,71	0
Jatiroto	4,79	5237,34	2605,09	31,80
Jatisrono	7,39	5379,44	479,20	3,91
Karangtengah	1,59	5187,08	3051,99	3,18
Kismantoro	12,72	3934,94	3783,18	255,78
Manyaran	13,05	5862,53	2217,77	0,40
Ngadirojo	3,54	8589,17	45,48	0
Nguntoronadi	161,01	4422,37	1985,69	91,17
Pacimantoro	337,68	11296,74	2913,17	0
Paranggupito	19,48	4330,65	2307,88	0
Puhpelem	0	1614,69	1702,13	100,18
Purwanto	10,02	4685,98	1722,27	159,09
Selogiri	21,42	2342,92	2752,41	4,64
Sidoharjo	2,90	4599,78	993,58	2,64
Slogohimo	0	5283,39	2022,18	5,88
Tirtomoyo	193,30	6239,62	3896,35	80,51
Wonogiri	1,07	7397,20	1059,95	1,94
Wuryantoro	56,60	5030,53	1197,50	17,31

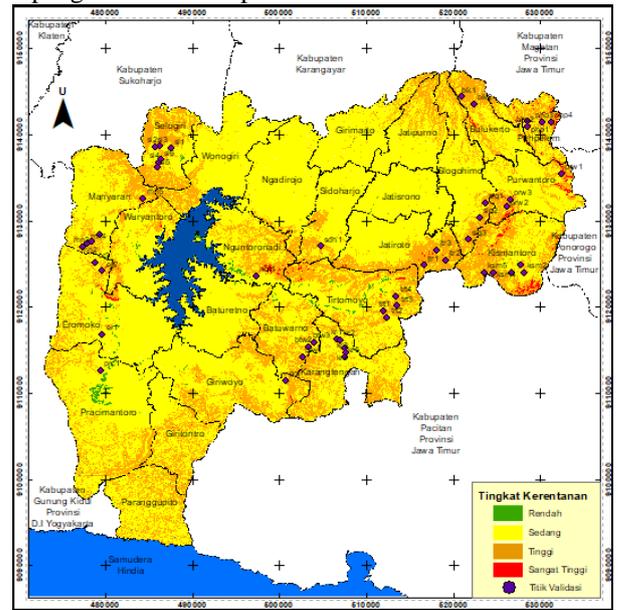
Berdasarkan Tabel.7, Kecamatan Selogiri merupakan kecamatan dengan persentase tingkat kerentanan gerakan tanah yang paling besar. Pada kecamatan ini tingkat kerentanan gerakan tanah yang tinggi persentasenya mencapai 53,74% dari luas kecamatan tersebut. Dari data kejadian gerakan tanah tahun 2014 – 2017 di Kabupaten Wonogiri yang diperoleh dari BPBD Kabupaten Wonogiri juga menunjukkan bahwa di kecamatan Selogiri terjadi gerakan tanah dengan jumlah paling banyak yakni 86 kejadian.

Untuk tingkat kerentanan dari rendah hingga sedang, persentase luas yang paling besar yakni berada di Kecamatan Ngadirojo. Persentase luas tingkat kerentanan rendah hingga sedang di Kecamatan Ngadirojo ini mencapai 99,16% dari luas kecamatan tersebut. Dari data kejadian gerakan tanah yang diperoleh juga menunjukkan bahwa di Kecamatan Ngadirojo ini hanya terjadi 1 kali kejadian gerakan tanah.

**IV.2 Analisis Validasi Zona Kerentanan Gerakan Tanah di Kabupaten Wonogiri Berdasarkan Hasil Pengolahan dan Kondisi di Lapangan**

Dalam penelitian ini dilakukan validasi di lapangan mengenai kejadian gerakan tanah. Berikut

merupakan lokasi – lokasi koordinat hasil validasi di lapangan bias dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil Lokasi Validasi dengan Peta Tingkat Kerentanan Gerakan Tanah

Hasil validasi di lapangan terdapat 50 lokasi kejadian gerakan tanah yang dapat disurvei. Pada gambar 8 menunjukkan bahwa untuk lokasi kejadian yang telah dilakukan survei masuk ke dalam tingkat kerentanan gerakan tanah sedang dan tinggi. Dari 50 lokasi tersebut, 41 lokasi termasuk dalam tingkat kerentanan gerakan tanah tinggi dan 9 lokasi termasuk dalam tingkat kerentanan gerakan tanah sedang. Lokasi kejadian gerakan tanah yang masuk dalam tingkat kerentanan sedang diantaranya berada di Kecamatan Nguntoronadi, Selogiri, Manyaran, Eromoko, Batuwarno, Karangtengah, dan Kismantoro. Sedangkan untuk lokasi kejadian gerakan tanah yang masuk dalam tingkat kerentanan tinggi diantaranya berada di Kecamatan Selogiri, Manyaran, Eromoko, Batuwarno, Karangtengah, Kismantoro, Pacimantoro, Puhpelem, Jatiroto, Tirtomoyo, Slogohimo, dan Sidoharjo.



Gambar 9. Kejadian Gerakan Tanah di Kecamatan Selogiri

Berdasarkan Gambar 9 di atas, kejadian gerakan tanah tersebut terjadi di Kecamatan Selogiri. Kejadian ini berdasarkan dari hasil peta kerentanan gerakan tanah masuk ke dalam tingkat kerentanan sedang. Kejadian ini terjadi pada kemiringan lereng yang agak curam yakni dengan besar kemiringan lereng antara 15% - 25%.



Gambar 10. Kejadian Gerakan Tanah di Kecamatan Karangtengah

Berdasarkan Gambar 10 di atas, kejadian gerakan tanah tersebut terjadi di Kecamatan Karangtengah. Kejadian ini berdasarkan dari hasil peta kerentanan gerakan tanah masuk ke dalam tingkat kerentanan tinggi. Kejadian ini terjadi pada kemiringan lereng yang curam yakni dengan besar kemiringan lereng antara 25% - 35%. Kejadian ini menyebabkan trotoar pinggir jalan mengalami kerusakan.



Gambar 11. Kejadian Gerakan Tanah di Kecamatan Bulukerto

Berdasarkan Gambar 11 di atas, kejadian gerakan tanah tersebut terjadi di Kecamatan Bulukerto. Kejadian ini berdasarkan dari hasil peta kerentanan gerakan tanah masuk ke dalam tingkat kerentanan tinggi. Kejadian ini terjadi pada kemiringan lereng yang curam yakni dengan besar kemiringan lereng antara 25% - 35%. Kejadian ini menyebabkan salah satu rumah warga mengalami kerusakan.



Gambar 12. Kejadian Gerakan Tanah di Kecamatan Selogiri

Berdasarkan Gambar 12 di atas, kejadian gerakan tanah tersebut terjadi di Kecamatan Selogiri. Kejadian ini berdasarkan dari hasil peta kerentanan gerakan tanah masuk ke dalam tingkat kerentanan tinggi. Kejadian ini terjadi pada kemiringan lereng yang curam yakni dengan besar kemiringan lereng antara 25% - 35%. Kejadian ini menyebabkan trotoar pinggir jalan mengalami kerusakan.

## V. Kesimpulan dan Saran

### V.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Wilayah Kabupaten Wonogiri terbagi menjadi 4 daerah tingkat kerentanan gerakannya. Tingkat kerentanan gerakan tanah rendah memiliki luas 1108,615 Ha. (0,596%). Tingkat kerentanan gerakan tanah sedang memiliki luas terbesar, yakni 136374,163 Ha (73,293%). Salah satu penyebab dari tingkat kerentanan gerakan tanah sedang ini dipengaruhi karena wilayah Kabupaten Wonogiri sebagian besar curah hujannya 3000 – 3.500 (mm/tahun). Tingkat kerentanan gerakan tanah tinggi memiliki luas 47690,164 Km<sup>2</sup> (15,0775%). Tingkat kerentanan ini tersebar hampir di seluruh Kabupaten Wonogiri. Tingkat kerentanan gerakan tanah sangat tinggi memiliki luas sebesar 894.399 Ha. Luas ini memiliki persentase sebesar 0,481% dari seluruh luas Kabupaten Wonogiri.
2. Berdasarkan hasil validasi di lapangan terdapat 50 lokasi kejadian gerakan tanah yang dapat disurvei. Pada gambar 8 menunjukkan bahwa untuk lokasi kejadian yang telah dilakukan survei masuk ke dalam tingkat kerentanan gerakan tanah sedang dan tinggi. Dari 50 lokasi tersebut, 41 lokasi termasuk dalam tingkat kerentanan gerakan tanah tinggi dan 9 lokasi termasuk dalam tingkat kerentanan gerakan tanah sedang.

### V.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah

1. Daerah dengan tingkat kerentanan gerakan tanah yang tinggi sebaiknya tidak digunakan untuk

pemukiman, agar nantinya ketika terjadi gerakan tanah tidak menimbulkan korban jiwa akibat dari tertimbun material longsor dan robohnya bangunan tersebut. Daerah dengan kerentanan tinggi tersebut sebaiknya digunakan untuk pertanian atau perkebunan.

2. Untuk mengurangi resiko dari gerakan tanah perlu dilakukannya pencegahan-pencegahan agar bila terjadi gerakan tanah tidak menimbulkan banyak korban. Pencegahan tersebut diantaranya pemasangan blok pada area bukit yang terjal yang dekat dengan pemukiman warga serta tidak membangun gedung pada daerah dengan kemiringan yang tinggi.
3. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan mitigasi bencana karena pada penelitian ini hanya sampai pada penentuan tingkat kerentanan gerakan tanah di Kabupaten Wonogiri.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S., Carolila, I., Winarso, G., 2006. Implementasi Penginderaan Jauh dan SIG untuk Inventarisasi Daerah Rawan Bencana Longsor (Propinsi Lampung ). Jurnal Penginderaan Jauh dan Pengolahan Citra Digital, 3 (1), 77-86.
- Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. 2009. Identifikasi dan Karakterisasi Lahan Rawan longsor dan Rawan Erosi di Dataran Tinggi untuk Mendukung Keberlanjutan Pengelolaan Sumberdaya Lahan Pertanian. Laporan Tengah Tahun, DIPA 2009. Bogor: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP).
- Hardiyatmo, H.C. 2006. Penanganan Tanah Longsor dan Erosi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Istini. 2010. Penentuan Zonasi Rawan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kabupaten Karangayar). Teknik Geodesi, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Paimin, Sukresno, dan Purwanto. 2006. Sidik Cepat Degradasi Sub Daerah Aliran Sungai (Sub DAS). Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 22/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Penataan Ruang Kawasan Rawan Bencana Longsor
- Puslibang Pengairan, 1985. Tabel Nilai Erodibilitas Tanah, Bogor
- Puslit Tanah, 2004. Klasifikasi Intersitas Curah Hujan. Puslit Tanah, Bogor.
- Storie, R., 1978. Storie Index Soil Rating. Oakland, University of California Division of Agricultural Sciences Special Publication 3203.