

**DISEMINASI INFORMASI TINGKAT KERAWANAN TANAH LONGSOR  
MENGUNAKAN *ARCGIS HUB* MELALUI PENDEKATAN UNIT LAHAN  
DI KABUPATEN SEMARANG**

**Joko Prasetyo**

*Diploma Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografi,  
Departemen Teknologi Kebumihan, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada*

*Email: jokoprasetyo@mail.ugm.ac.id*

**ABSTRAK**

Kejadian tanah longsor di Kabupaten Semarang pada tahun 2019 telah terjadi sebanyak 69 kejadian. Data BPBD Kabupaten Semarang menunjukkan bahwa 17 dari 19 kecamatan mengalami kejadian tanah longsor pada kelas rendah hingga tinggi. Masyarakat kurang mengetahui mengenai sistem pelaporan ketika terjadi bencana tanah longsor dan tingkat kerawanan tanah longsor di daerahnya. Tujuan dari penelitian ini yaitu memetakan sebaran kawasan rawan bencana longsor di Kabupaten Semarang melalui pendekatan unit lahan dan memanfaatkan media daring sebagai bentuk diseminasi informasi kebencanaan tanah longsor dengan berbasis *WebGIS*. Metode penelitian menggunakan *overlay analysis* (tumpang susun *layer*) dengan pendekatan unit lahan. Pendekatan unit lahan berbasis pada bentuklahan. Visualisasi dengan memanfaatkan aplikasi di *ArcGIS Online* berupa *ArcGIS Dashboard*, *ArcGIS StoryMaps*, dan *Survey123* yang dikemas di *ArcGIS Hub*. Hasil penelitian berupa *WebGIS* yang memiliki beberapa fitur seperti Dashboard, Sistem Pelaporan, Narasi Kejadian Longsor, dan Unduh Data berformat *shapefile* dan *jpeg*. Hasil ini menggunakan *ArcGIS Hub* sebagai media diseminasi tanah longsor yang selanjutnya disebut Si Tangkas. Berdasarkan analisis, tingkat kerawanan tanah longsor sangat rendah sebesar 59,51%; kelas rendah sebesar 32,69%; kelas sedang sebesar 4,98%; kelas tinggi sebesar 2,29%; dan kelas sangat tinggi sebesar 0,53%.

**Kata Kunci** : Tanah Longsor, *Overlay Analysis*, *WebGIS*

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Bencana alam adalah sesuatu bencana yang menimbulkan gejala-gejala yang dapat meresahkan masyarakat terutama yang tinggal di daerah rawan bencana (Hermon, 2015). Bencana tanah longsor yang sering terjadi dapat menyebabkan kerugian yang tinggi baik merusak sarana dan prasarana juga berdampak pada kondisi sosial ekonomi masyarakat (Nugroho et al., 2009). Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Semarang tahun 2019, terdapat beberapa bencana alam yang memiliki risiko tinggi antara lain, tanah longsor, kekeringan, banjir, dan angin puting beliung.

Kabupaten Semarang merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa tengah yang mempunyai potensi bencana. Kondisi alam dan keanekaragaman penduduk serta budaya masyarakat merupakan faktor yang mempengaruhi timbulnya ancaman bencana baik karena sebab alam, non-alam maupun manusia. Kabupaten Semarang sebagian besar berupa perbukitan dan memiliki relief daerah pegunungan vulkanik serta dataran di bagian tengahnya. Kejadian tanah longsor disebabkan oleh ketidakstabilan tanah yang umumnya disebabkan oleh aktivitas manusia dan tingkat kerapatan vegetasi (Annisa et al., 2015).

Daerah rawan longsor dapat dilakukan pemetaan tiap daerah dengan menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografi (SIG).

Penyebaran informasi kebencanaan terkadang belum merata. Masyarakat kurang memahami bagaimana penyebab terjadinya tanah longsor dan daerah sebarannya. Bahkan, sebagian dari masyarakat juga belum memahami cara membaca peta dengan baik dan benar. Maka dari itu, dapat dibuat penyebaran informasi kebencanaan berdarakan inovasi dan teknologi berbasis *WebGIS*.

Berdasarkan data bencana tanah longsor yang pernah terjadi di Kabupaten Semarang tahun 2019 mencapai 69 kejadian (BPBD Kab. Semarang, 2019), sehingga perlu adanya mitigasi yang harus dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat setempat. Mitigasi dilakukan saat terjadinya bencana dan setelah terjadinya bencana tanah longsor. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi bencana tanah longsor susulan dan dampak yang akan ditimbulkan dari bencana tersebut.

### **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui sebaran kawasan rawan bencana tanah longsor di Kabupaten Semarang berbasis *WebGIS* dan memanfaatkan media daring sebagai bentuk diseminasi informasi kebencanaan berbasis *WebGIS*.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Tanah Longsor**

Bencana tanah longsor adalah salah satu bencana alam yang menyebabkan kerugian harta benda dan nyawa yang cukup besar (Nugroho et al., 2009). Biasanya bencana

tanah longsor terjadi pada daerah yang memiliki kemiringan lereng yang terjal dengan tingkat pelapukan yang insentif. Selain itu, tingkat curah hujan juga memicu kestabilan tanah yang membuat tanah akan turun dan terjadi longsor. Gerakan tanah atau tanah longsor akan menimbulkan dampak sosial, ekonomi dan lingkungan yang cukup berat.

Pergerakan massa tanah dan batuan dari tempat tinggi ke tempat yang rendah terjadi karena bidang tanah yang tidak rata atau memiliki kelerengan. Gerakan tanah atau longsor dapat terjadi dimana saja dengan kecepatan yang bervariasi. Waktu terjadinya juga kurang bisa diprediksi karena banyaknya faktor pemicu proses tersebut, akan tetapi bencana tanah longsor lebih mudah dilakukan prediksi dibandingkan dengan bencana alam lainnya (Pratama, 2015).

### **Teknologi Geospasial**

SIG adalah sistem yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia, organisasi dan lembaga yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi-informasi mengenai daerah-daerah di permukaan bumi (Prahasta, 2009). Dengan demikian, basis analisis SIG adalah data spasial dalam data digital yang diperoleh melalui data satelit atau data lain yang dilakukan digitasi (Budiyanto, 2002). SIG mempunyai kemampuan untuk menghubungkan berbagai data pada suatu titik tertentu di bumi, menggabungkan, menganalisis, dan akhirnya memetakan hasilnya. Data yang

diolah pada SIG adalah data spasial yaitu sebuah data yang berorientasi geografis dan memiliki sistem koordinat tertentu sebagai dasar referensinya.

Pemanfaatan teknologi geospasial sudah banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti bidang pendidikan untuk mengetahui zonasi penerimaan siswa, bidang kesehatan untuk memetakan lokasi terjangkau penyakit TBC, dan bidang kebencanaan untuk memetakan kerawanan tanah longsor.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan yaitu bulan Februari sampai dengan Agustus 2021. Lokasi penelitian terletak di seluruh wilayah administrasi Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Pengolahan data dilakukan secara *nomaden* yaitu di Kantor Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Semarang dan dilanjutkan di rumah secara *work from home (wfh)*.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seperangkat laptop dengan perangkat lunak sistem informasi geografis *ArcMap 10.8* dan *SagaGIS*, *ArcGIS Online*, *CorelDraw X7*, *Premier Pro*, *After Effect* dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Peta Administrasi Kabupaten Semarang, *DEM Nasional SRTM* Resolusi 30meter tahun 2019, Peta Geologi Lembar Semarang-Magelang dan Salatiga skala 1:100.000, Data *CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed*

*Precipitation with Station*) data tahun 2019, Data Jenis Tanah Kabupaten Semarang, dan Data Historis Kejadian Tanah Longsor Kabupaten Semarang Tahun 2019-2020.

### **Pengumpulan Data**

Penentuan tingkat kerawanan tanah longsor di Kabupaten Semarang mengacu pada standar Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dengan metode deterministik, yaitu memanfaatkan ketersediaan data tanpa melakukan survei lapangan. Proses pemasukan data-data dilakukan dengan perangkat lunak *ArcMap 10.8*. Data keluaran ini kemudian digunakan sebagai data acuan penentuan wilayah penelitian serta acuan pemetaan kerawanan tanah longsor dan diseminasi informasi.

Faktor-faktor penyebab tanah longsor dikategorikan berdasarkan pengetahuan umum dan ketersediaan data di lokasi penelitian. Faktor tersebut antara lain data kemiringan lereng, arah hadap lereng (*aspect*), panjang lereng (*curvature*), jangkauan sesar, tipe batuan, tekstur tanah, dan curah hujan. Faktor kemiringan lereng, arah hadap lereng, dan panjang lereng didapatkan dari analisis DEM Nasional. Faktor jangkauan sesar didapatkan dari Peta Geologi Lembar Semarang-Magelang dan Lembar Salatiga Skala 1:100.000 yang dilakukan digitasi analisis sesar. Faktor tipe batuan didapatkan dari analisis data Jenis Batuan. Faktor tekstur tanah didapatkan dari data Jenis Tanah. Faktor curah hujan didapatkan dari analisis data *CHIRPS* selama setahun. Pendekatan unit lahan

memanfaatkan analisis data *DEM* Nasional yang diolah melalui *SagaGIS* kemudian dilakukan digitasi sesuai dengan standar SNI.

### **Analisis Data**

Analisis kerawanan tanah longsor di Kabupaten Semarang menggunakan metode analisis *overlay* yang dilakukan dengan pendekatan unit lahan. Metode analisis *overlay* dilakukan dengan tumpang susun *layer* parameter. Pendekatan unit lahan menggunakan basis peta bentuklahan. Hal ini karena peta bentuklahan memiliki tingkat kedetilan yang cukup bagus terdapat informasi seperti morfogenesis, jenis batuan, dan lainnya.

Model yang digunakan dalam menganalisis kerawanan tanah longsor adalah model pendugaan yang mengacu pada standar parameter BNPB tahun 2016 dengan formula:

$$\text{SKOR TOTAL} = (0,35 \cdot \text{SKL}) + (0,05 \cdot \text{SHL}) + (0,05 \cdot \text{SPL}) + (0,2 \cdot \text{STB}) + (0,05 \cdot \text{SJS}) + (0,1 \cdot \text{STT}) + (0,2 \cdot \text{SCH})$$

#### **Keterangan:**

SKL = Skor Faktor Kemiringan Lereng

SHL = Skor Faktor Arah Hadap Lereng

SPL = Skor Faktor Panjang Lereng

STB = Skor Faktor Tipe Batuan

SJS = Skor Faktor Jangkauan Sesar

STT = Skor Faktor Tekstur Tanah

SCH = Skor Faktor Curah Hujan

0,35;0,05;0,2 = Bobot nilai

**Tabel 1. Kelas Kemiringan Lereng**

PARAMETER	BOBOT	SKOR
15 – 30%	0,35	0,25
30 – 50%		0,50
50 – 70%		0,75
>70%		1,00

Sumber: (BNPB, 2016)

**Tabel 2. Kelas Arah Hadap Lereng**

PARAMETER	BOBOT	SKOR
Datar	0,05	0,000
Utara		0,125
Barat Laut		0,250
Barat		0,375
Timur Laut		0,500
Barat Daya		0,625
Timur		0,750
Tenggara		0,875
Selatan		1,000

Sumber: (BNPB, 2016)

**Tabel 3. Kelas Panjang Lereng**

PARAMETER	BOBOT	SKOR
<200 m	0,05	0,250
200 – 500 m		0,500
500 – 1000 m		0,750
>1000 m		1,000

Sumber: (BNPB, 2016)

**Tabel 4. Kelas Tipe Batuan**

PARAMETER	BOBOT	SKOR
Batuan Alluvial	0,2	0,333
Batuan Sedimen		0,667
Batuan Vulkanik		1,000

Sumber: (BNPB, 2016)

**Tabel 5. Kelas Jangkauan Sesar**

PARAMETER	BOBOT	SKOR
>400 m	0,05	0,20
300 – 400 m		0,40
200 – 300 m		0,60
100 – 200 m		0,80
0 – 100 m		1,00

Sumber: (BNPB, 2016)

**Tabel 6. Kelas Tekstur Tanah**

PARAMETER	BOBOT	SKOR
Berpasir	0,1	0,333
Berliat - Berpasir		0,667
Berliat		1,000

Sumber: (BNPB, 2016)

**Tabel 7. Kelas Curah Hujan**

PARAMETER	BOBOT	SKOR
<2000 mm	0,2	0,333
2000 – 3000 mm		0,667
>3000 mm		1,000

Sumber: (BNPB, 2016)

Klasifikasi akhir dengan analisis *overlay* pendekatan unit lahan dilakukan dengan 5 kelas kerawanan yaitu kelas sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Berdasarkan jumlah skornya, semakin besar total skor, maka semakin tinggi tingkat kerawanan dengan penentuan skor sebagai berikut:

$$\frac{\text{Skor Tertinggi} - \text{Skor Terendah}}{\text{Jumlah Kelas Klasifikasi}}$$

### Uji Validasi

Uji validasi merupakan teknik mencocokkan data dari pemodelan yang telah dibangun dengan kondisi di lapangan. Uji validasi dilakukan untuk mengetahui data yang tidak sesuai dan dapat digunakan sebagai meningkatkan kualitas dan akurasi dari data

yang dihasilkan. Uji validasi pada penelitian ini dilakukan pada data historis titik kejadian tanah longsor tahun 2019 dan tahun 2020. Teknik dengan menggunakan data historis titik kejadian yaitu dengan menentukan koordinat kejadian tanah longsor yang kemudian dilakukan integrasi spasial di pemodelan kerawanan tanah longsor.

### **Penyajian Hasil**

Hasil berupa peta tingkat kerawanan tanah longsor di Kabupaten Semarang dan peta parameter tanah longsor di Kabupaten Semarang. Peta disajikan sesuai dengan kaidah kartografis. Memuat informasi utama mengenai tanah longsor dan informasi khusus pada setiap parameter. Peta-peta tersebut kemudian dilakukan integrasi menjadi *WebGIS*. Hasil akhir dari penelitian ini berupa *WebGIS* Si Tangkas. *WebGIS* menyediakan fitur seperti *Dashboard* Tingkat Kerawanan Tanah Longsor, Sistem Pelaporan Tanah Longsor, Narasi Kejadian Longsor, dan Unduh Data berformat *shapefile* dan *jpeg*.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **Parameter Kerawanan Tanah Longsor**

#### **Kemiringan Lereng**

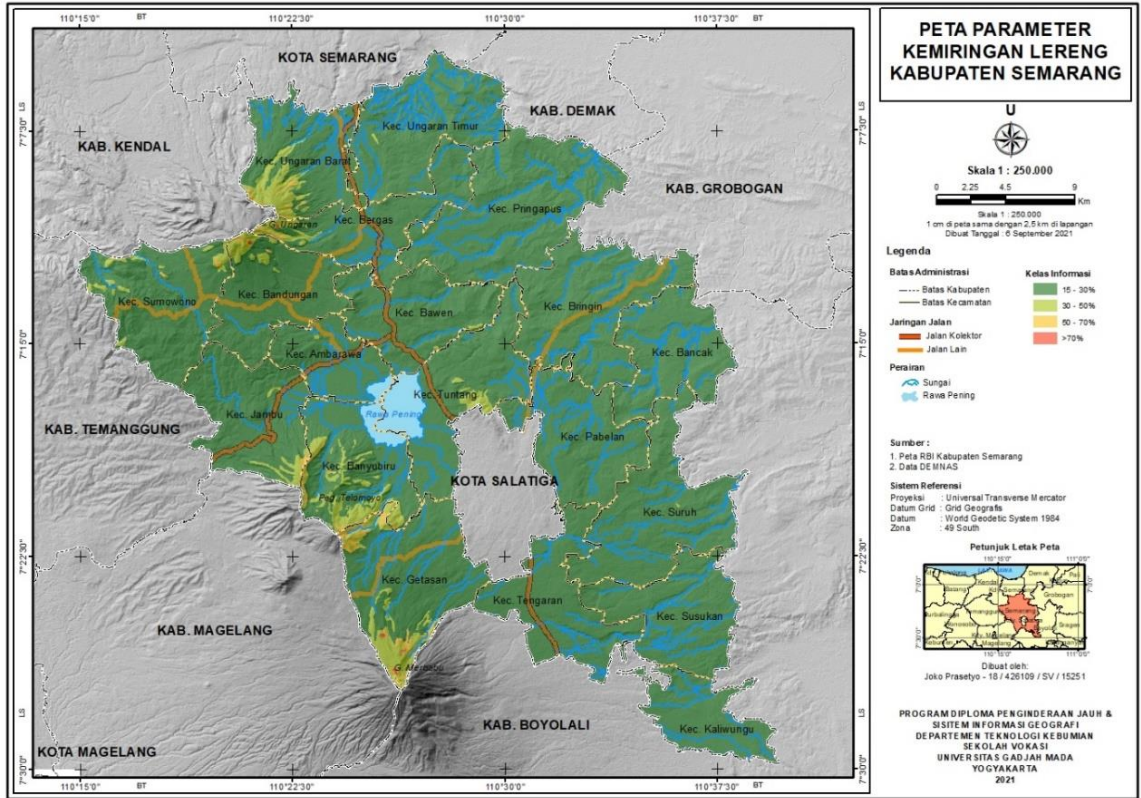
Berdasarkan analisis kemiringan lereng di Kabupaten Semarang, daerah dengan kelas kemiringan lereng IV (>70%) berada di Kecamatan Getasan, Kecamatan Ungaran Barat, sebagian Kecamatan Bergas, sebagian Kecamatan Bandungan, Kecamatan Banyubiru, dan Kecamatan Sumowono. Kemiringan lereng tersebut didominasi dengan kelas kemiringan lereng I (15-30%).

Persentase luasan dari kemiringan lereng dapat dilihat pada tabel dan peta berikut:

**Tabel 8. Persentase Luasan Parameter Kemiringan Lereng**

<b>Kemiringan Lereng (%)</b>	<b>Luas (Ha)</b>	<b>Luas (%)</b>
15 – 30	96898,2	95,14
30 – 50	4216,55	4,14
50 – 70	690,399	0,68
>70	39,0761	0,04

*Sumber: Hasil Pengolahan, 2021*



Sumber: Hasil Pengolahan, 2021

Gambar 1. Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Semarang

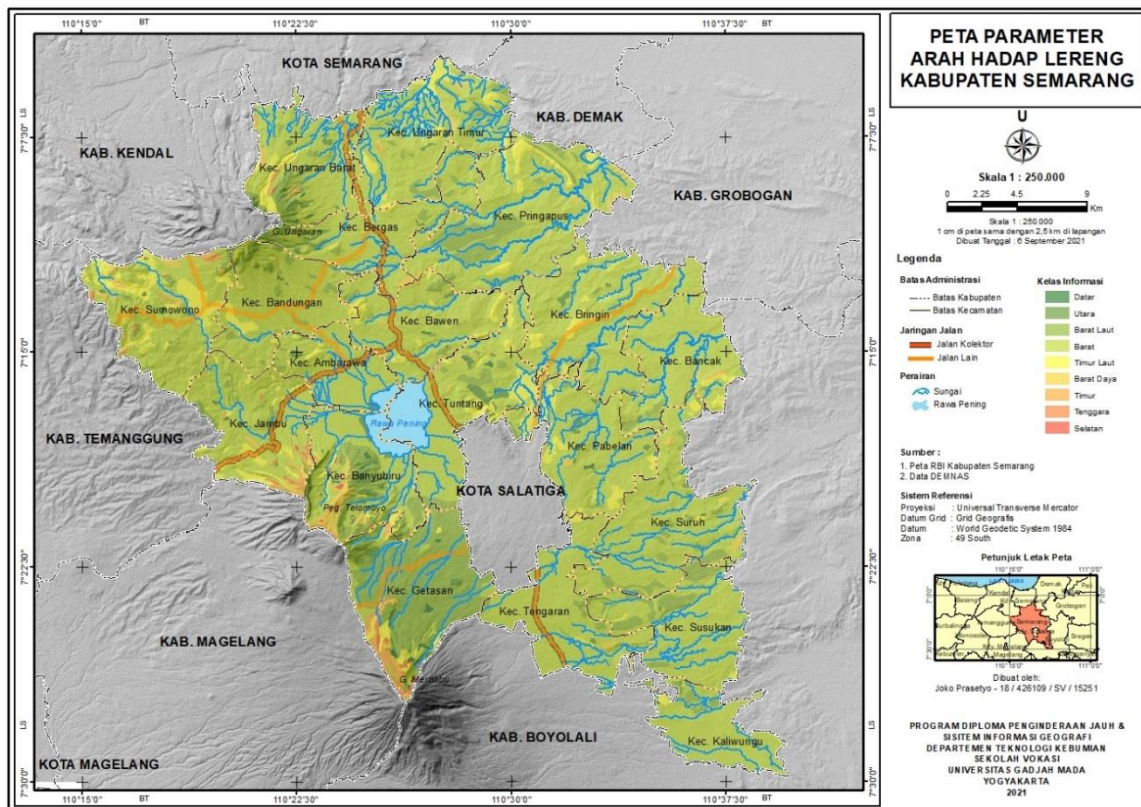
**Arah Hadap Lereng (Aspect)**

Berdasarkan pemetaan arah hadap lereng pada Gambar 2., Kabupaten Semarang didominasi dengan lereng menghadap barat seluas 76.703,5 Ha atau 75,31%. Dari acuan BNPB, arah barat memiliki nilai kemampuan 3 dengan skor 0,375, sehingga dapat disimpulkan arah hadap lereng cukup berpengaruh besar terhadap tingkat longsor di Kabupaten Semarang. Arah hadap lereng dengan skor tertinggi yaitu selatan memiliki luas 100,81 Ha atau 0,10%. Berikut tabel dan peta luasan arah hadap lereng (aspect).

**Tabel 9. Persentase Luasan Arah Hadap Lereng**

Arah Hadap Lereng	Luas (Ha)	Luas (%)
Datar	249,713	0,25
Utara	2832,28	2,78
Barat Laut	12498,4	12,27
Barat	76703,5	75,31
Timur Laut	6636,34	6,52
Barat Daya	1610,85	1,58
Timur	953,639	0,94
Tenggara	258,693	0,25
Selatan	100,81	0,10

Sumber: Hasil Pengolahan, 2021



Sumber: Hasil Pengolahan, 2021

**Gambar 2. Peta Arah Hadap Lereng Kabupaten Semarang**



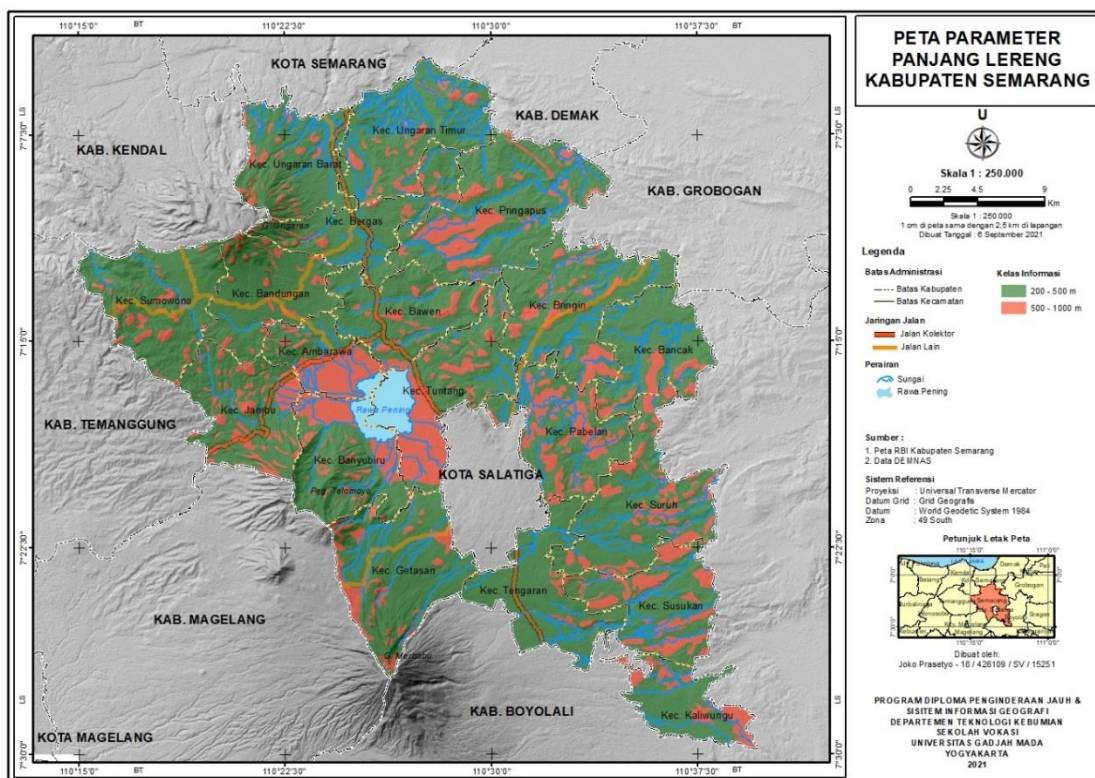
**Panjang Lereng (Curvature)**

Berdasarkan pemetaan panjang lereng atau bentuk lereng pada Gambar 3., Kabupaten Semarang memiliki dominasi panjang lereng 200 – 500 m seluas 79.452,5 Ha atau 78,01%. Panjang atau bentuk lereng memiliki pengaruh cukup terjadinya tanah longsor. Luasan panjang lereng dengan pendekatan unit lahan dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut.

**Tabel 10. Persentase Luasan Parameter Panjang Lereng**

Panjang Lereng	Luas (Ha)	Luas (%)
200 – 500 m	79452,5	78,01
500 – 1000 m	22391,7	21,99

Sumber: Hasil Pengolahan, 2021



Sumber: Hasil Pengolahan, 2021

**Gambar 3. Peta Panjang Lereng Kabupaten Semarang**

### Tipe Batuan

Berdasarkan pemetaan tipe batuan pada Gambar 4., wilayah Kabupaten Semarang dominan memiliki tipe batuan sedimen seluas 54.742,2 atau 53,75%. Berdasarkan pembobotan acuan modifikasi dari BNPB, batuan sedimen berada di kelas II atau *intermediate* rentang terjadi longsoran. Analisis pemetaan tipe batuan menunjukkan bahwa batuan alluvial dominan berada di Danau Rawa Pening dan sekitarnya dan sisi timur Kabupaten Semarang.

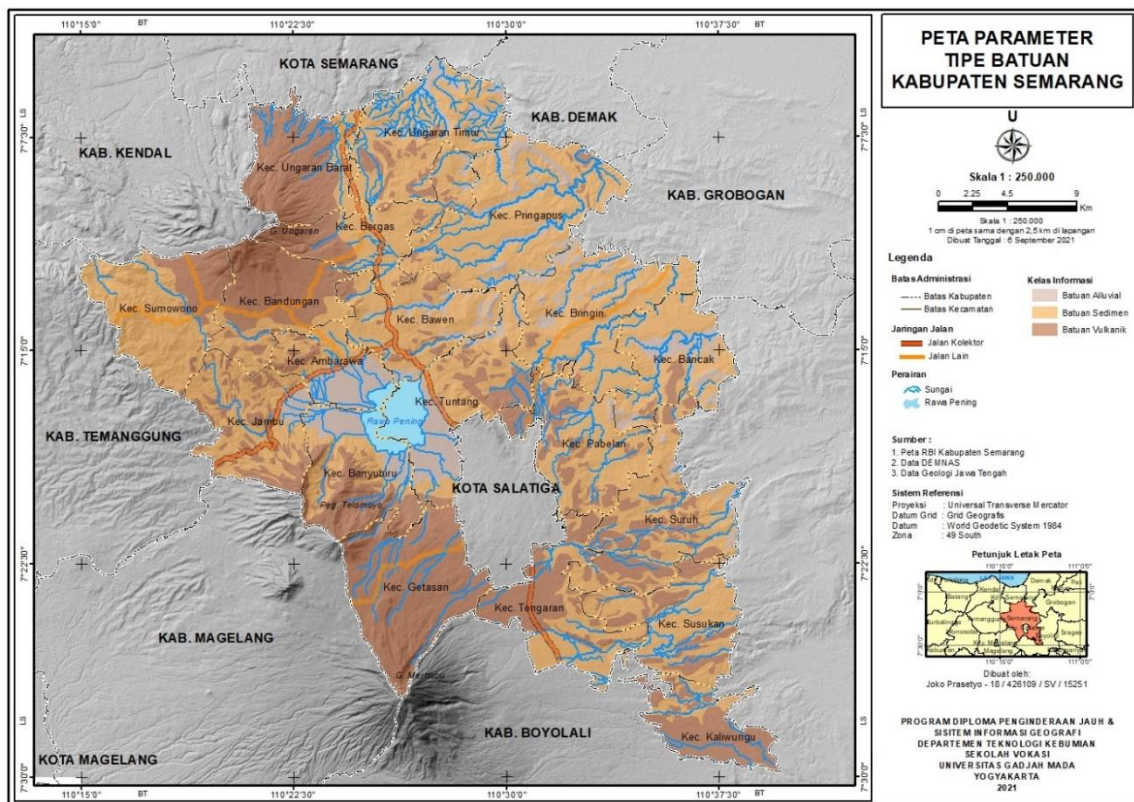
Batuan vulkanik berada di Gunung Ungaran dan sekitarnya dan di Gunung Merbabu dan sekitarnya

Batuan sedimen tersebar merata di seluruh Kabupaten Semarang. Luasan tipe batuan dengan pendekatan unit lahan dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut.

**Tabel 11. Persentase Luasan Parameter Tipe Batuan**

Tipe Batuan	Luas (Ha)	Luas (%)
Batuan Alluvial	11324,7	11,12
Batuan Sedimen	54742,2	53,75
Batuan Vulkanik	35777,3	35,13

Sumber: Hasil Pengolahan, 2021



Sumber: Hasil Pengolahan, 2021

**Gambar 4. Peta Tipe Batuan Kabupaten Semarang**

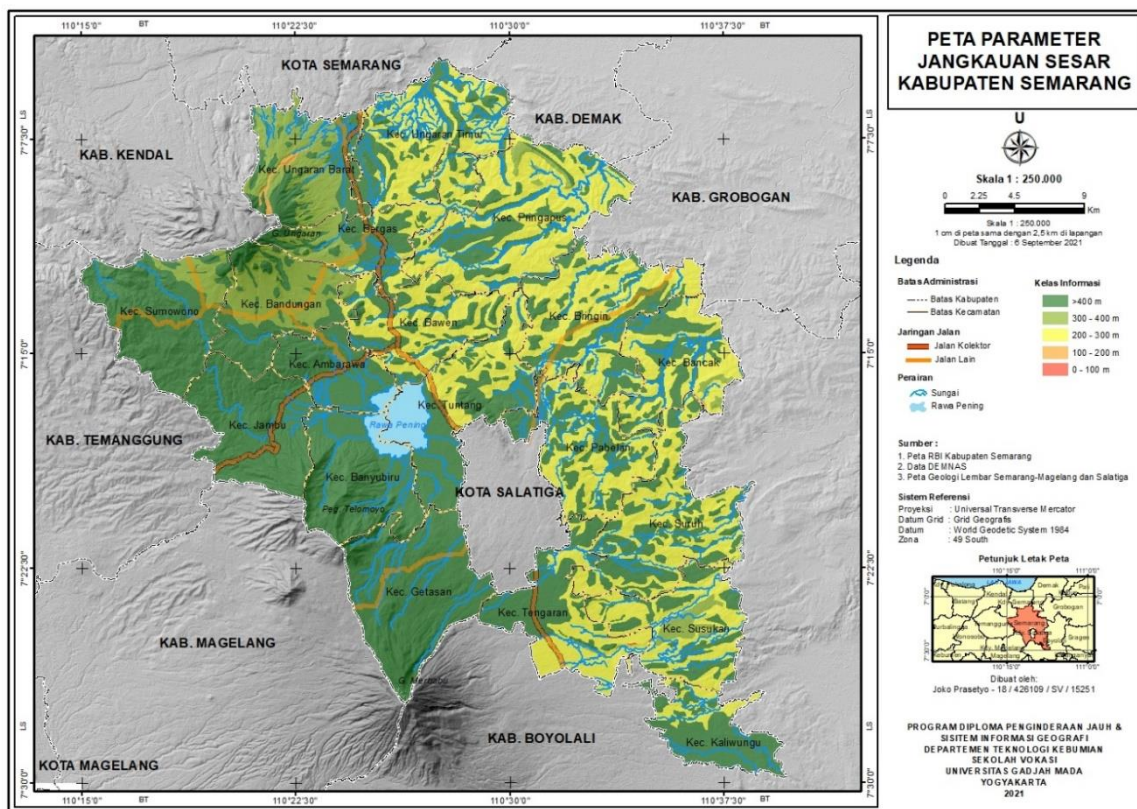
**Jangkauan Sesar**

Berdasarkan pemetaan jangkauan sesar pada Gambar 4.5., wilayah Kabupaten Semarang berada di zona sesar atau tidak stabil di bagian timur Kabupaten Semarang dan wilayah yang stabil di bagian barat Kabupaten Semarang. Jangkauan sesar di wilayah Kabupaten Semarang dominan berada di Kelas I (>400 m) seluas 60.929,9 Ha atau 59,53%. Luasan jangkauan sesar berdasarkan pendekatan unit lahan dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut.

**Tabel 12. Persentase Luasan Parameter Jangkauan Sesar**

Jangkauan Sesar	Luas (Ha)	Luas (%)
>400 m	60929,9	59,83
300 – 400 m	7750,82	7,61
200 – 300 m	32956,4	32,36
100 – 200 m	200,663	0,20
0 – 100 m	6,36819	0,01

Sumber: Hasil Pengolahan, 2021



Sumber: Hasil Pengolahan, 2021

**Gambar 5. Peta Jangkauan Sesar Kabupaten Semarang**

**Tekstur Tanah**

Wilayah Kabupaten Semarang dominan dengan tekstur berpasir seluas 90.124,4 Ha atau 88,49%. Tekstur tanah cukup berpengaruh dalam pemetaan kerawanan tanah longsor karena memiliki bobot 0,1 dimana bobot ini tidak terlalu besar dan tidak kecil.

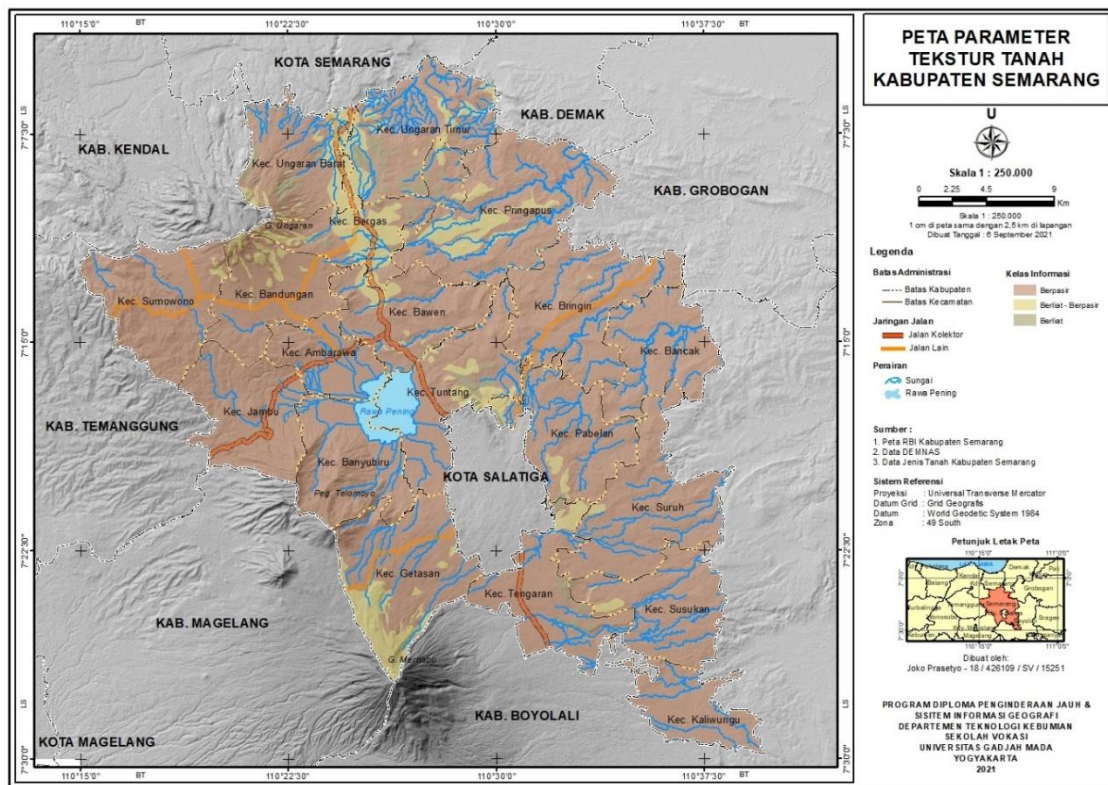
Berdasarkan analisis peta yang dihasilkan, wilayah yang cenderung rentan terhadap tanah longsor berdasarkan parameter tekstur tanah berada di kaki Gunung Ungaran dan di sebelah timur laut Kabupaten Semarang.

Wilayah tersebut rentan karena memiliki tekstur tanah berliat. Tekstur ini sulit melakukan penyerapan air sehingga akan mudah tergelincir aliran dan terjadi longsor. Luasan tekstur tanah berdasarkan pendekatan unit lahan dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut:

**Tabel 13. Persentase Luasan Parameter Tekstur Tanah**

Tekstur Tanah	Luas (Ha)	Luas (%)
Berpasir	90124,4	88,49
Berliat - Berpasir	9573,28	9,40
Berliat	2146,49	2,11

Sumber: Hasil Pengolahan, 2021



Sumber: Hasil Pengolahan, 2021

**Gambar 6. Peta Tekstur Tanah Kabupaten Semarang**

### Curah Hujan

Berdasarkan pemetaan curah hujan pada Gambar 7., wilayah Kabupaten Semarang didominasi rata-rata curah hujan tahunan sebesar 2000 – 3000 mm dengan luas 101.737,5 Ha atau 99,9%. Curah hujan ini cenderung tinggi berdasarkan acuan modifikasi BNPB yaitu di kelas menengah. Berdasarkan hasil pemetaan curah hujan, wilayah Kabupaten Semarang yang berada di curah hujan dengan intensitas tinggi (>3000 m) di Kecamatan Getasan, sebagian Kecamatan Bandungan, dan sebagian Kecamatan Ungaran Barat.

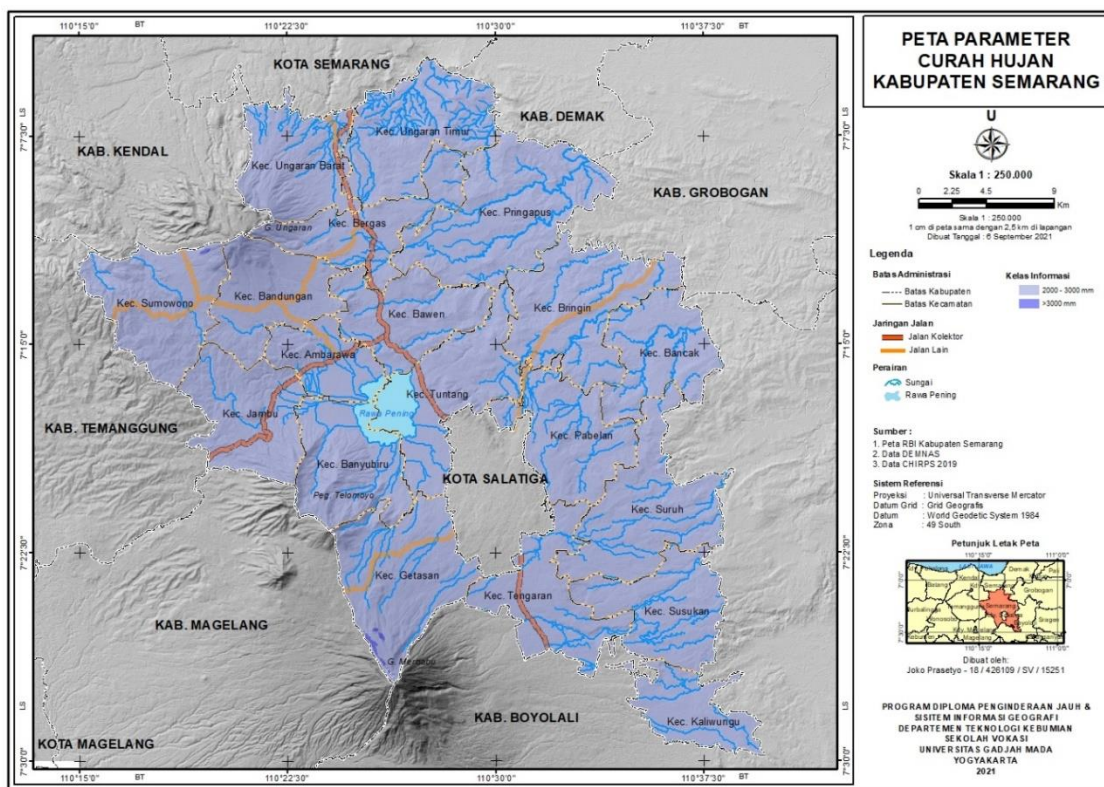
Intensitas ini memiliki tingkat kerentanan tinggi terjadinya tanah longsor.

Nilai curah hujan sangat dipengaruhi oleh ketinggian tempat, sehingga semakin tinggi posisi sebuah tempat, akan semakin tinggi curah hujan. Kecamatan-kecamatan tersebut berada di kaki Gunung Ungaran dan kaki Gunung Merbabu. Luasan curah hujan berdasarkan pendekatan unit lahan dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut.

**Tabel 14. Persentase Luasan Parameter Curah Hujan**

Curah Hujan (mm)	Luas (Ha)	Luas (%)
2000 – 3000	101737,5	99,90
>3000	106,744	0,10

Sumber: Hasil Pengolahan, 2021



Sumber: Hasil Pengolahan, 2021

**Gambar 7. Peta Curah Hujan Kabupaten Semarang**

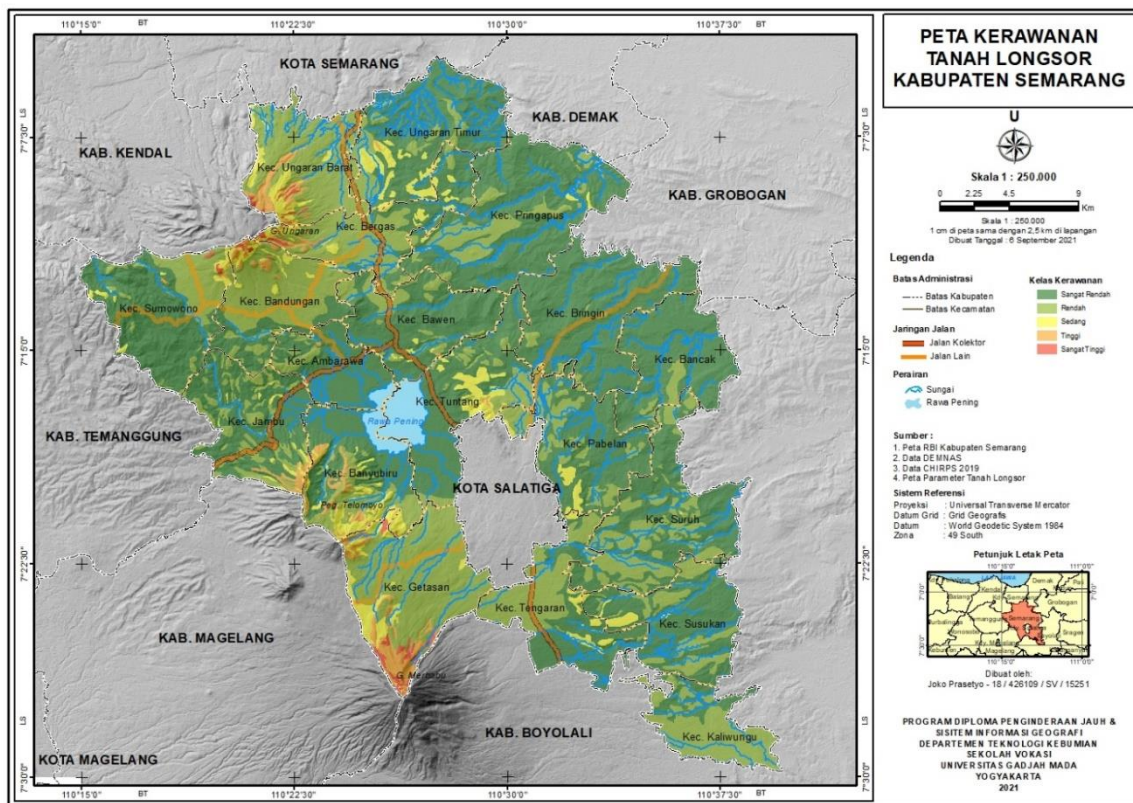
**Pemodelan Kerawanan Tanah Longsor**

Wilayah Kabupaten Semarang dengan kerawanan sangat tinggi berada di kaki Gunung Ungaran meliputi Kecamatan Ungaran Barat, sebagian Kecamatan Bergas, sebagian Kecamatan Bandungan, sebagian Kecamatan Sumowono dan di kaki Gunung Merbabu dan Gunung Telomoyo yang meliputi Kecamatan Getasan dan sebagian Kecamatan Banyubiru. Luasan kerawanan tanah longsor dapat dilihat pada tabel dan gambar berikut.

**Tabel 15. Persentase Luasan Kerawanan Tanah Longsor**

Tekstur Tanah	Luas (Ha)	Luas (%)
Sangat Rendah	60608,1	59,51
Rendah	33290,6	32,69
Sedang	5071,6	4,98
Tinggi	2337	2,29
Sangat Tinggi	536,918	0,53

Sumber: Hasil Pengolahan, 2021



Sumber: Hasil Pengolahan, 2021

**Gambar 8. Peta Kerawanan Tanah Longsor Kabupaten Semarang**

### Validasi Tanah Longsor

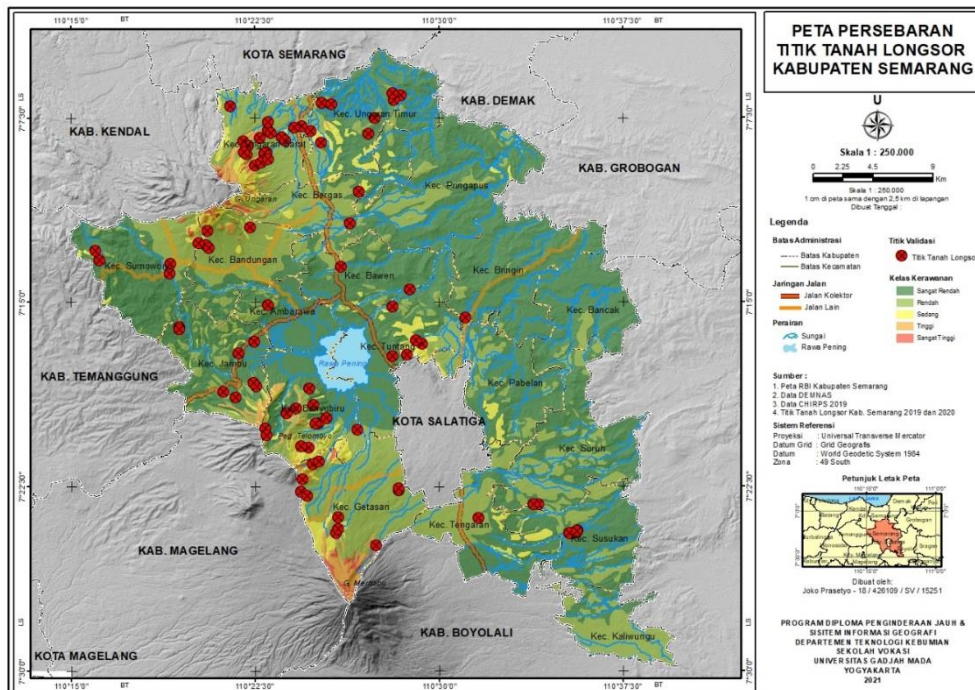
Hasil uji ketelitian yaitu histori titik kejadian tanah longsor pada peta kerawanan tanah longsor terjadi pada daerah yang diklasifikasikan ke dalam kerawanan sangat tinggi ada 3 titik, kerawanan tinggi 32 titik, kerawanan sedang 50 titik, kerawanan rendah 30 titik, dan kerawanan sangat rendah 12 titik. Berdasarkan histori kejadian tanah longsor yang kemudian diklasifikasikan menggunakan pemodelan kerawanan tanah longsor, ada kemungkinan Kabupaten Semarang memiliki potensi terjadinya tanah longsor pada daerah yang dimodelkan pada kelas kerawanan rendah hingga sangat rendah. Kemungkinan yang lain adalah kesalahan dalam pemanfaatan *GPS* yang tidak sesuai.

Hal ini menimbulkan beberapa alasan seperti tingkat akurasi *GPS* yang digunakan saat plotting tidak tepat sehingga terjadi pergeseran titik. Kedua, kurangnya ketelitian dalam proses digitasi bentuk lahan yang digunakan sebagai basis pendekatan unit lahan. Berikut tabel dan gambar validasi tanah longsor.

**Tabel 16. Uji Validasi Bencana Tanah Longsor 2019 dan 2020 dengan Hasil Pemetaan Kerawanan Tanah Longsor di Kabupaten Semarang**

Kelas Kerawanan	Jumlah Titik	Persentase (%)
Sangat Rendah	12	9,45
Rendah	30	23,62
Sedang	50	39,37
Tinggi	32	25,20
Sangat Tinggi	3	2,36

Sumber: Hasil Pengolahan, 2021



Sumber: Hasil Pengolahan, 2021

### Gambar 9. Peta Titik Kejadian Tanah Longsor Kabupaten Semarang

## **Penyajian WebGIS**

Perancangan *WebGIS* Si Tangkas dilakukan dengan menggunakan beberapa aplikasi yang disediakan oleh Esri yaitu *ArcGIS-Hub*, *ArcGIS-Dashboard*, *ArcGIS-Survey123*, dan *ArcGIS-StoryMaps*. *WebGIS* dibuat bekerjasama dengan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Semarang. Penyajian pada tampilan utama *WebGIS* Si Tangkas dibangun dengan menggunakan *ArcGIS-Hub*. Aplikasi *ArcGIS-Hub* berfungsi untuk menampung aplikasi-aplikasi lain sehingga saling berhubung satu sama lain.

*ArcGIS Dashboard* digunakan sebagai media penampil informasi pemetaan kerawanan tanah longsor dan informasi hasil pelaporan masuk. *ArcGIS Survey123* digunakan sebagai media pelaporan kejadian tanah longsor yang terintegrasi langsung dengan *ArcGIS Dashboard*. *ArcGIS StoryMaps* digunakan sebagai informasi berupa narasi dan ditampilkan peta interaktif. Berikut link untuk mengakses *WebGIS*: <https://sitangkas-ugm-gis.hub.arcgis.com> atau [s.id/sitangkas](https://s.id/sitangkas).

## **Penilaian Usabilitas WebGIS**

Penilaian usabilitas *WebGIS* Si Tangkas dilakukan untuk mengetahui kebermanfaatan penggunaan di masyarakat umum. Penilaian ini ditinjau dari beberapa aspek seperti penyajian *WebGIS*, kemudahan mengakses, kelengkapan fitur pada *WebGIS*, kepraktisan *WebGIS*, dan kebermanfaatan untuk memberikan informasi dari *WebGIS*. Penilaian dilakukan kepada masyarakat dari berbagai kalangan usia dan pekerjaan. Pemanfaatan

*ArcGIS-Survey123* juga dibuat sebagai media penilaian berbasis formulir online. Penyebaran formulir penilaian memanfaatkan berbagai platform media sosial seperti *Whatsapp*, *Line*, *Telegram*, dan *Instagram*. Berdasarkan survei yang dilakukan didapatkan 77 responden dalam penilaian *WebGIS* Si Tangkas.

## **Ditinjau Berdasarkan Usia**

Penilaian *WebGIS* Si Tangkas dapat dilihat berdasarkan usia para pengguna. Hal ini dimaksudkan agar *WebGIS* bisa dimanfaatkan di segala kalangan usia dan lebih mengenal teknologi geospasial. Untuk mempermudah dalam melakukan analisis, maka usia responden dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu usia remaja (11-25 tahun), usia dewasa (26-40 tahun), dan usia lanjut usia (41-54 tahun). Berdasarkan tinjauan usia, semua kalangan usia remaja, dewasa, dan lansia setuju terhadap aspek-aspek yang dinilai. Responden setuju mengenai penyajian, kemudahan fitur, pemahaman informasi, kepraktisan, dan kebermanfaatan *WebGIS*.

## **Ditinjau Berdasarkan Pekerjaan**

Penilaian *WebGIS* Si Tangkas dapat dilihat berdasarkan pekerjaan dan atau latar belakang dari penggunanya. Hal ini dilakukan agar *WebGIS* dapat menjangkau di semua kalangan sehingga siapapun dan pekerjaan apapun tetap bisa menggunakan *WebGIS* Si Tangkas. *WebGIS* dinilai secara kalangan berbagai bidang pekerjaan sekitar seperti Aparatur Sipil Negara (ASN), Freelance, Guru, Pelajar dan atau Mahasiswa, Wiraswasta, dan Lainnya. Berdasarkan tinjauan pekerjaan, semua



kalangan pekerjaan setuju terhadap aspek-aspek yang dinilai. Responden setuju mengenai penyajian, kemudahan fitur, pemahaman informasi, kepraktisan, dan kebermanfaatan *WebGIS*. Hanya satu responden yang tidak setuju mengenai kepraktisan *WebGIS* dan akan menjadi evaluasi kedepannya.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Berdasarkan hasil dari penelitian dapat ditarik simpulan sebagai berikut:

1. Pemetaan tingkat kerawanan tanah longsor di Kabupaten Semarang dengan menggunakan pendekatan unit lahan didapatkan bahwa sebagian besarnya memiliki tingkat kerawanan tanah longsor kelas sangat rendah sebesar 59,51%. Pendekatan unit lahan menggunakan basis peta bentuklahan dianggap lebih mudah dan umum digunakan. Selain itu, bentuklahan memiliki informasi yang lebih lengkap seperti morfogenesis, morfoaransemen, jenis batuan, dan formasi geologi. Hal ini akan membuat lebih detil dalam melakukan pemetaan
2. Penilaian *WebGIS* Si Tangkas ditinjau dari dua latar belakang yaitu berdasarkan usia dan pekerjaan. Aspek yang dinilai mengenai penyajian tampilan, kemudahan fitur, pemahaman informasi, tingkat kepraktisan, dan kebermanfaatan. Berdasarkan usia responden, semua aspek dinilai cukup baik dengan setuju terhadap aspek-aspek penilaian. Berdasarkan pekerjaan responden,

semua aspek dinilai cukup baik, hanya saja ada satu responden menilai kurang setuju mengenai tingkat kepraktisan.

### **Saran**

Berdasarkan proses dan hasil penelitian, maka di sarankan sebagai berikut.

1. Perlu dilakukan sosialisasi penggunaan *WebGIS* Si Tangkas kepada masyarakat agar lebih detil dalam pemanfaatannya. Hal ini diperlukan karena beberapa masyarakat juga belum bisa menggunakan dan memanfaatkan teknologi utamanya penggunaan internet untuk mitigasi.
2. Proses loading dalam menampilkan *WebGIS* memakan waktu yang lama. Hal ini perlu dilakukan peningkatan kecepatan dalam pemrosesan membuka halaman *WebGIS* utamanya informasi peta kerawanan dan pelaporan tanah longsor.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Annisa, J., Sutikno, S., & Rinaldi. (2015). Analisis Daerah Rawan Longsor Berbasis Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus : Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau*, 2(2), 1–8. <https://www.neliti.com/publications/203168/analisis-daerah-rawan-longsor-berbasis-sistem-imformasi-geografis-studi-kasus-ka>
- BNPB. (2016). *Risiko bencana Indonesia*.
- BPBD Kab. Semarang. (2019). *Buku Data Kejadian Bencana Kabupaten Semarang Tahun 2019*. Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Semarang.
- BPS. (2019). *Kabupaten Semarang Dalam Angka 2019*. BPS Kabupaten Semarang.
- Budyanto, E. (2002). *Sistem Informasi Geografis Menggunakan ARC VIEW GIS*. ANDI Yogyakarta.
- Hermon, D. (2015). *Geografi Bencana Alam* (p. 250).
- Jati, V. J., Kusumayudha, S. B., Cahyadi, T. A., Bencana, M., & Yogyakarta, U. P. N. V. (2020). *Aplikasi Band Ratio NDMI Citra Landsat 8 Dalam Penentuan Zona Rawan Longsor Dengan Metode Overlay Analysis*. 5(1), 37–44.
- Nugroho, J. A., Sukojo, B. M., & Sari, I. (2009). Pemetaan Daerah Rawan Longsor dengan Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis. *ITS Library*, 9. <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-10147-Paper.pdf>
- Prahasta, E. (2009). *Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)* (Edisi Revi). Penerbit Informatika.
- Pratama, A. (2015). Studi Kawasan Kerentanan Longsor pada Ruas Jalan Poros Malino-Tondong Kabupaten Gowa-Sinjai dengan Menggunakan Aplikasi ArcGis. *Tugas Akhir*.

