

# **GEOLOGI DAN ZONASI TINGKAT RAWAN BENCANA LONGSOR MENGGUNAKAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DAERAH SIDOHARJO DAN SEKITARNYA, KECAMATAN SAMIGALUH, KABUPATEN KULON PROGO, PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**Afif Dhimas Noviansyah**

Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta. Email : afifdhimas@gmail.com

## **ABSTRAK**

Secara administratif daerah penelitian terletak di daerah Sidoharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulonprogo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Secara Universal Tranverse Mercator (UTM) terletak pada koordinat 410700mT – 415700 mT dan 9151400 mU- 9156400 mU datum WGS 84. Daerah penelitian merupakan daerah perbukitan dan berpotensi terjadi gerakan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk pemetaan wilayah zonasi tingkat bahaya longsor sebagai salah satu usaha mengurangi korban jiwa atau mitigasi menggunakan aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan metode *scoring* berdasarkan parameter MAFF - JAPAN. Bentuklahan pada daerah telitian terdiri dari lereng vulkanik terdenudasi (V1), perbukitan bergelombang lemah (D1), lereng bergelombang kuat (D2), gawir sesar (S1), lembah aluvial (F1), tubuh sungai (F2) dan Stratigrafi daerah telitian, terdiri dari satuan breksi-andesit Kaligesing, berumur Oligosen Akhir – Miosen Awal, dengan litologi breksi andesit, sisipan lava andesit dan batupasir, dengan tebal ± 500 m, terendapkan di lingkungan darat, satuan lava-andesit Kaligesing, berumur Oligosen Akhir – Miosen Awal, dengan litologi lava andesit dengan tebal ± 100 m satuan batugamping Jonggrangan, berumur Miosen Tengah, dengan litologi batugamping terumbu, dengan tebal ± 98,3 m, terendapkan di lingkungan litoral dan satuan endapan aluvial, berumur Holosen dengan litologi berupa material lepas, terendapkan di lingkungan darat. Berdasarkan zonasi tingkat bahaya longsor daerah telitian dibagi menjadi tiga zonasi. Zonasi tingkat bahaya longsor rendah menyebar, zonasi tingkat bahaya longsor sedang menyebar pada daerah telitian, zonasi tingkat bahaya longsor tinggi menyebar pada daerah telitian, zonasi tingkat bahaya longsor sangat tinggi pada desa majaksingi dan sidoharjo daerah telitian. Rekomendasi Penanggulangan longsor yang tepat dapat membantu masyarakat sekitar.

**Kata kunci:** Geologi, Gerakan Tanah, Zonasi Tingkat Bahaya Longsor, Sistem Informasi Geografi.

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Secara umum kondisi geologi suatu daerah menyimpan potensi kebencanaan yang dapat merugikan manusia dimana salah satu penyebabnya adalah proses deformasi batuan. Proses deformasi batuan menyebabkan berbagai perubahan pada batuan tersebut. Bukti dari berubahnya suatu bentuk lahan atau

berkembang ditunjukkan dengan adanya jejak pelapukan, erosi, dan sedimentasi.

Peristiwa gerakan massa terjadi akibat terganggunya kestabilan tanah atau batuan penyusun lereng, sehingga massa tanah atau batuan penyusun lereng maupun percampuran keduanya mengalami gerakan menuruni lereng. Hal ini terjadi karena adanya gangguan terhadap kesetimbangan kekuatan geser (*shear strength*) dan tegangan geser

(*shear stress*) yang bekerja pada suatu lereng. Secara mekanika, pelapukan akan mengurangi terjadinya kekuatan geser batuan dan akan memacu proses gerakan massa. (Sutarno, 2012).

Pemetaan wilayah zonasi bahaya longsor sangat diperlukan sebagai salah satu usaha mengurangi korban jiwa atau mitigasi, dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Sistem Informasi Geografis merupakan penggabungan (*overlay*) data pemetaan dan data sekunder, dikelola dan dianalisis untuk mendapatkan keluaran data berupa peta zonasi tingkat bahaya longsor untuk daerah telitian (Vanrizki, dkk., 2010). Salah satu perangkat lunak yang berkembang dan digunakan untuk membuat peta zonasi gerakan tanah yaitu ArcGIS 10.1. Software ini digunakan untuk menghitung dan mengevaluasi unit, klas atau tipe mana dari setiap individu peta yang penting (berpengaruh) terhadap kejadian gerakan tanah.

### Rumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan suatu ruang lingkup penelitian yang diharapkan dapat memfokuskan penelitian ini. Topik masalah yang akan dibahas dalam penelitian di daerah Sidoharjo, Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulonprogo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi geologi daerah telitian, yang meliputi geomorfologi, stratigrafi dan struktur geologinya?
2. Jenis gerakan tanah tanah apa saja yang terdapat di daerah penelitian ?
3. Apa saja parameter penyebab terjadinya gerakan tanah pada daerah penelitian ?
4. Bagaimana sebaran zonasi tingkat rawan bencana longsor pada daerah telitian ?

### Maksud dan Tujuan

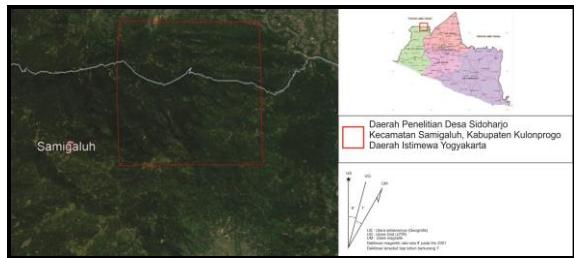
Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan pemetaan geologi dan mengumpulkan data parameter zonasi tingkat bahaya longsor untuk dianalisis menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis, sedangkan tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kondisi geologi daerah telitian, yang meliputi geomorfologi, stratigrafi dan struktur geologi daerah telitian.
2. Mengetahui jenis gerakan tanah tanah yang terjadi pada daerah telitian.
3. Mengetahui data parameter penyebab terjadinya gerakan tanah pada daerah telitian
4. Mengetahui sebaran zonasi tingkat rawan bencana longsor pada daerah telitian

### Lokasi Penelitian

Secara administratif, daerah telitian berada di Kecamatan Samigaluh, Kabupaten Kulonprogo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan luas daerah 25 km<sup>2</sup> (5x5 km) dengan skala 1 : 12.500.

Lokasi kavling berada di daerah Kecamatan Samigaluh dan sekitarnya (**Gambar 1**).



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian

### Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi keilmuan, masyarakat, dan pemerintah.

#### 1. Manfaat bagi Keilmuan

- Mengaplikasikan teori yang telah didapat untuk memecahkan permasalahan di lapangan dan mampu mengaplikasikan Sistem Informasi Geografis untuk membuat peta zonasi tingkat bahaya longsor pada daerah telitian.

- Mengetahui kondisi geologi daerah telitian.

#### 2. Manfaat bagi Masyarakat

Memberikan informasi mengenai kondisi geologi secara umum di daerah tempat tinggalnya, sehingga dapat dijadikan pertimbangan atau acuan dalam perencanaan pembangunan.

#### 3. Manfaat bagi Pemerintah

Diharapkan dapat dijadikan acuan dalam upaya pemerintah untuk pembangunan dan pengembangan wilayah daerah telitian.

### METODELOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan sekumpulan peraturan dan prosedur yang

digunakan dalam suatu kegiatan untuk memperoleh hasil yang sistematis sesuai dengan yang direncanakan. Pelaksanaan suatu penelitian perlu disusun dengan rinci dan detail dengan menggunakan metodologi penelitian yang terarah dan tepat, sehingga tujuan penelitian dapat tercapai dengan optimal.

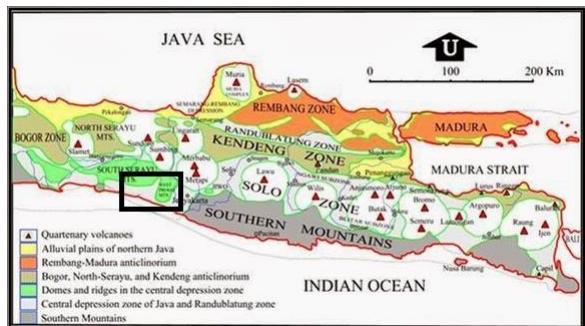
Dalam penelitian ini, metode yang dilakukan adalah pengamatan/pemetaan langsung di lapangan yang meliputi data lapangan dan data pendukung. Data lapangan merupakan data langsung di lapangan seperti pengamatan bentuklahan dan singkapan, pengukuran (pengambilan data kedudukan batuan) dan pengambilan titik – titik gerakan tanah, sedangkan data pendukung merupakan data dari instansi lain atau data dari peneliti terdahulu, sehingga dalam penelitian ini dapat dibagi menjadi beberapa tahapan – tahapan. Secara umum metodologi penelitian dibagi menjadi 4, yaitu: Tahap Pendahuluan, Tahap Pengumpulan Data, Tahap Pengolahan dan Analisis Data, Tahap Penyajian Data dan Laporan.

### GEOLOGI REGIONAL

#### Fisiografi Regional

Fisiografi Kulon Progo menurut Van Bemmelen (1949) daerah Jawa Tengah dibagi menjadi zona fisiografi yaitu: Zona Dataran Pantai Utara Jawa Tengah, Zona Rangkaian Pegunungan Serayu Utara, Zona Pegunungan Serayu Selatan ,dan Zona Dataran Pantai Selatan. Secara posisi

geografis, daerah penelitian termasuk ke dalam zona Pegunungan Serayu Selatan bagian timur (**Gambar 2**).

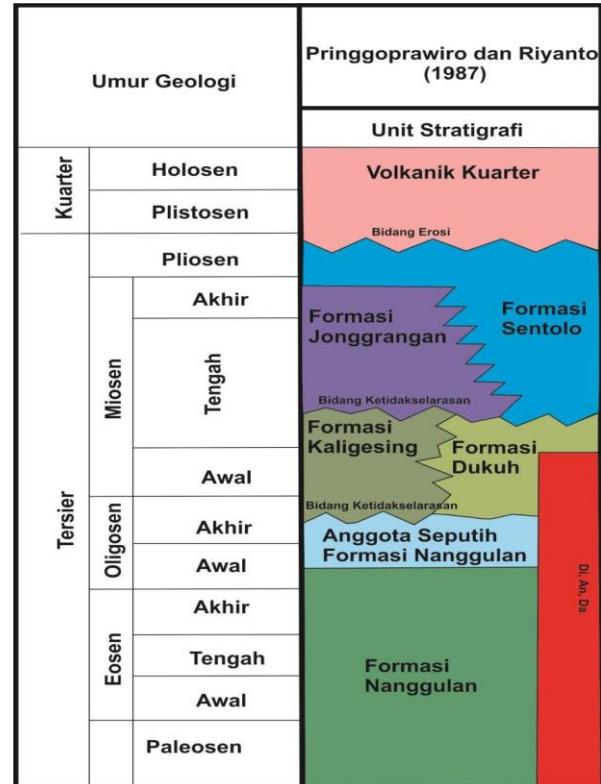


**Gambar 2.** Fisiografi Pulau Jawa modifikasi dari Van Bemmelen, 1949

### Stratigrafi Regional

Stratigrafi Pegunungan Kulon Progo menurut Pringgoprawiro dan Riyanto (1987), dikelompokkan menjadi beberapa formasi berdasarkan batuan penyusunnya. Formasi tersebut dimulai dari yang paling tua ke muda yaitu sebagai berikut:

1. Formasi Nanggulan
2. Formasi Kaligesing
3. Formasi Dukuh
4. Formasi Jonggrangan
5. Formasi Sentolo
6. Endapan Kuarter



**Gambar 3.** Stratigrafi Regional Kulon Progo (Pringgoprawiro dan Riyanto, 1987)

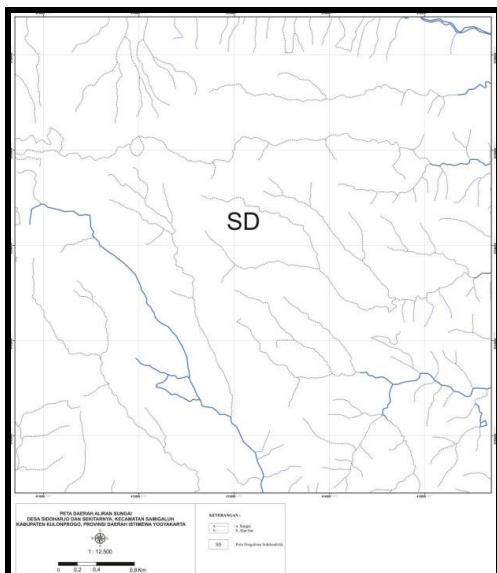
## GEOLOGI DAERAH PENELITIAN

### Pola Pengaliran

Pola aliran sungai merupakan rangkaian atau kumpulan bentuk aliran sungai yang berada di daerah rendah dan daerah lemah dengan proses erosi yang dominan, dan tempat mengalir dan berkumpulnya air permukaan.

Berdasarkan analisis dari peta topografi, bentuk dan arah aliran, kemiringan lereng, bentuklahan, litologi, dan kontrol struktur geologi yang berkembang di daerah telitian, maka penulis menentukan pola aliran daerah telitian adalah pola aliran subdendritik berdasarkan klasifikasi Howard, 1967. Pola pengaliran ini biasanya dikontrol oleh topografi dan struktur geologi. Topografinya sudah

miring, sedikit dipengaruhi struktur geologi, dengan kelerengannya miring – sangat curam. Mengalir pada bedrock stream dengan bentuk lembah V.



**Gambar 4.** Peta Pola Pengaliran Daerah Telitian  
**Geomorfologi**

Geomorfologi daerah telitian membentuk morfologi bergelombang yang merupakan sebuah perbukitan, dengan beda tinggi yang mencolok. Lerengnya curam dengan bentuk lembah V. Ketinggian terendah pada lokasi telitian adalah 200 mdpl dan ketinggian tertinggi adalah 920 mdpl.

Satuan geomorfik daerah telitian dikelompokkan berdasarkan klasifikasi Van Zuidam (1983) yang telah dimodifikasi. Berdasarkan pengamatan peta topografi dan observasi lapangan, daerah telitian dibagi menjadi tiga bentukasal dan lima bentuklahan.

**Tabel 1.** Satuan Geomorfologi Daerah Penelitian

Bentukasal	Bentuklahan
Fluvial	Tubuh Sungai
	Lembah Aluvial
Denudasional	Lereng Gelombang Kuat
	Perbukitan Gelombang Lemah
Vulkanik	Lereng Vulkanik Terdenudasi
Struktural	Gawir Sesar

## Stratigrafi

Penulis menggunakan satuan penamaan stratigrafi dengan sistem penamaan litostratigrafi tidak resmi didasarkan pada SSI, 1996 (Sandi Stratigrafi Indonesia,1996), dengan melihat ciri - ciri fisik litologi yang diamati langsung di lapangan dengan memperhatikan jenis litologi, dominasi litologi, keseragaman, serta dengan memperhatikan posisi stratigrafi terhadap satuan yang ada di bawah maupun di atasnya.

Stratigrafi daerah telitian terdapat tiga satuan batuan yang berumur Oligosen Akhir - Holosen, yaitu:

### 1. Satuan Breksi-andesit Kaligesing

Satuan breksi-andesit Kaligesing berumur Oligosen Akhir – Miosen Awal, dengan litologi breksi andesit, sisipan lava andesit dan batupasir, dengan tebal  $\pm$  500 m, terendapkan di lingkungan darat. Hubungan stratigrafi satuan breksi-andesit Kaligesing dengan lava-andesit adalah ketidakselarasan menjari dan dengan endapan diatasnya satuan batugamping

Jonggrangan adalah ketidakselarasan disconformity yang mana dipisahkan oleh bidang erosi dan adanya perbedaan lingkungan pengendapan.

### 2. Satuan Lava-andesit Kaligesing

Satuan lava-andesit Kaligesing berumur Oligosen Akhir – Miosen Awal, dengan litologi breksi andesit, sisipan lava andesit dan batupasir, dengan tebal  $\pm$  100 m, terendapkan di lingkungan darat. Hubungan stratigrafi satuan lava-andesit Kaligesing dengan breksi-andesit adalah ketidakselarasan menjari

### 3. Satuan Batugamping Jonggrangan

Satuan batugamping Jonggrangan, berumur Miosen Tengah – Miosen Akhir, dengan litologi batugamping terumbu, dengan tebal  $\pm$  98,3 m, terendapkan di lingkungan litoral. Hubungan Stratigrafi satuan Batugamping Jonggrangan diendapkan menumpang tidak selaras di atas Satuan Breksi-andesit Kaligesing.

### 3. Satuan Endapan Aluvial

Satuan endapan aluvial, berumur Holosen dengan litologi berupa material lepas yang belum mengalami kompaksi berupa pecahan andesit, terendapkan di lingkungan darat. Hubungan stratigrafi endapan aluvial dengan Satuan Batugamping Jonggrangan dibawahnya adalah tidak selaras.

UMUR GEOLOGI		ZONASI ADAMS 1979	SATUAN BATUAN	Lithostratigrafi	Litologi	Lingkungan Pengendapan
ZAMAN	KALA					
KUARTER	Holosen		Endapan Aluvial		Materai lepas yang belum terendapkan berupa pasir (pasir pasir, pasir koral, pasir kerikil), kerikil dan pasir	Darat
	Tengah	Te5 - Tf1	Satuan Batugamping Jonggrangan	Batu gamping terumbu		Litoral
TERTIER	Miosen	Awal	+ 98,3 m Satuan Lava Andesit Kaligesing	Lava andesit	Breksi strukturnya berupa pasir, pasir batupasir	Darat
	Akhir	+ 98,3 m Satuan Batugamping Jonggrangan	Breksi Andesit Kaligesing			

Gambar 5. Stratigrafi Daerah Telitian

## Struktur Geologi

Struktur geologi yang berkembang di daerah penelitian, dikaji dan diteliti berdasarkan pengamatan peta topografi (pembelokan sungai yang tiba – tiba dan keadaan kontur yang memiliki perbedaan ketinggian mencolok) dan kenampakan langsung di lapangan, yang meliputi adanya bukti kekar (kekar gerus dan kekar tarik) dan kelurusan sungai. Berdasarkan hasil analisis data lapangan tersebut, peneliti memberi nama sesar menurut klasifikasi Rickard, 1972.

Pada daerah telitian terdapat dua sesar yaitu mendatar relatif kanan dengan arah pergerakan barat laut-tenggara dan mendatar relatif kiri dengan arah pergerakan utara selatan. Sesar ini terdapat di Dusun Majaksingi dan Dusun Sidoharjo.

### 1. Kekar Kenalan

Kekar lokasi pengamatan 46 terdapat kekar berpasangan pada litologi lava andesit yang berada di daerah Kenalan, dengan arah tegasan utama Barat laut – Tenggara.

### 2. Sesar Sidoharjo

Sesar ditemukan pada lokasi pengamatan 86 dengan litologi lava di

Dusun Sidoharjo. Setelah dilakukan analisa stereografis, didapatkan hasil analisa dengan nama sesar *Reverse Left Slip Fault* (Rickard,1972).

### 3. Sesar Majaksingi

Sesar ditemukan pada lokasi pengamatan 37 dengan litologi lava di Dusun Majaksingi tepat pada Sungai Tinalah. Setelah dilakukan analisa stereografis, didapatkan hasil analisa dengan nama sesar *Normal Right Slip Fault* (Rickard,1972).

## ZONASI TINGKAT BAHAYA LONGSOR MENGGUNAKAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS

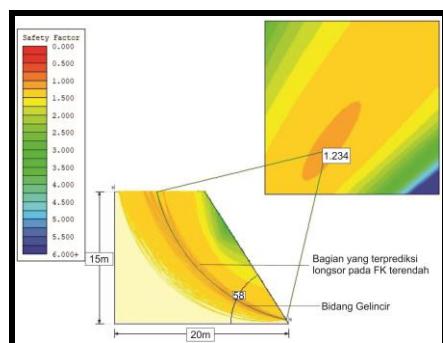
Zonasi tingkat bahaya longsor, peneliti menggunakan beberapa parameter yaitu: curah hujan, tataguna lahan, kelerengan, jenis tanah, tipe geologi, bentuklahan dan kejadian. Pada setiap parameter akan diberi harkat dan skor berdasarkan penilaian parameter MAFF-Japan. Sistem tumpang tindih dan pengharkatan dilakukan agar dapat menyusun tingkat bahaya longsor berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG), kemudian dilakukan dengan simulasi model *Ministry of Agriculture Forestry and Fishery-Japan*.

### Identifikasi Gerakan Longsor

#### 1. Identifikasi Gerakan Tanah Lokasi Pengamatan 40 Desa Majaksingi

Hasil uji laboratorium sifak fisik dan mekanik tanah dari sample disturb dan undisturb, didapatkan hasil sebagai berikut :

- Berat isi tanah : 16,4 kN/m<sup>3</sup>
- Kadar air : 18,91%
- Kohesi : 29,74 kN/m<sup>2</sup>
- Sudut Geser Dalam : 22,54°



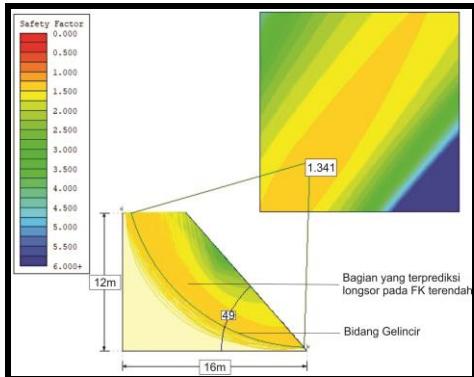
**Gambar 6.** Analisis faktor keamanan lereng menggunakan software slide lokasi pengamatan 40 Desa Majaksingi

Berdasarkan analisis menggunakan software slide, didapat nilai FK 1,234 berdasarkan klasifikasi Bowles (1989) lereng tersebut masuk dalam kondisi labil dan kritis

#### 2. Identifikasi Gerakan Tanah Lokasi Pengamatan 4 Desa Sidoharjo

Hasil uji laboratorium sifak fisik dan mekanik tanah dari sample disturb dan undisturb, didapatkan hasil sebagai berikut :

- Berat isi tanah : 16,7 kN/m<sup>3</sup>
- Kadar air : 33,98%
- Kohesi : 31,57 kN/m<sup>2</sup>
- Sudut Geser Dalam : 15,72°



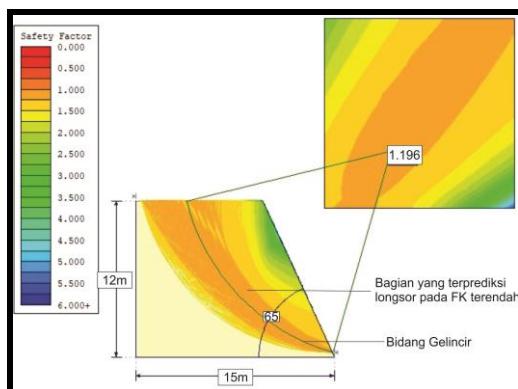
**Gambar 7.** Analisis faktor keamanan lereng menggunakan software slide lokasi pengamatan 4Desa Sidoharjo

Berdasarkan analisis menggunakan software slide, didapat nilai FK 1,196 berdasarkan klasifikasi Bowles (1889) lereng tersebut masuk dalam kondisi labil dan berdasarkan kenampakan lapangannya lereng ini sangat berpotensi longsor.

### 3. Identifikasi Gerakan Tanah Lokasi Pengamatan 60 Desa Kenalan

Hasil uji laboratorium sifak fisik dan mekanik tanah dari sample disturb dan undisturb, didapatkan hasil sebagai berikut :

- Berat isi tanah : 17,3 kN/m<sup>3</sup>
- Kadar air : 37%
- Kohesi : 19,68 kN/m<sup>2</sup>
- Sudut Geser Dalam : 25,12°



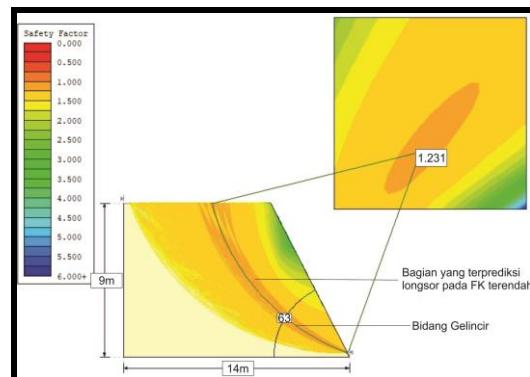
**Gambar 8.** Analisis faktor keamanan lereng menggunakan software slide lokasi pengamatan 60 Desa Kenalan

Berdasarkan analisis menggunakan software slide, didapat nilai FK 1,231 , berdasarkan klasifikasi Bowles (1889) lereng tersebut masuk dalam kondisi labil dan berdasarkan kenampakan lapangannya lereng ini sangat berpotensi longsor.

### 4. Identifikasi Gerakan Tanah Lokasi Pengamatan 72 Desa Banjaroyo

Hasil uji laboratorium sifak fisik dan mekanik tanah dari sample disturb dan undisturb, didapatkan hasil sebagai berikut :

- Berat isi tanah : 17,4 kN/m<sup>3</sup>
- Kadar air : 24,62%
- Kohesi : 27 kN/m<sup>2</sup>
- Sudut Geser Dalam : 18,91°



**Gambar 9.** Analisis faktor keamanan lereng menggunakan software slide lokasi pengamatan 72 Desa Banjaroyo

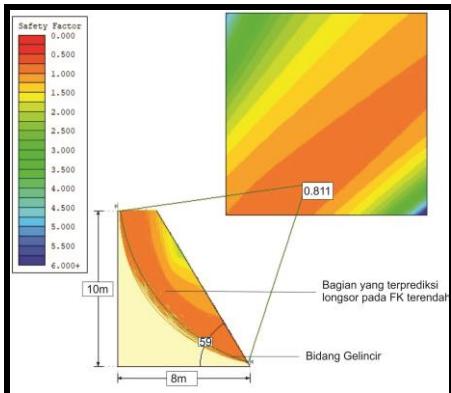
Berdasarkan analisis menggunakan software slide, didapat nilai FK 1,341 berdasarkan klasifikasi Bowles (1889) lereng tersebut masuk dalam kondisi stabil dan jarang terjadi longsor

### 5. Identifikasi Gerakan Tanah Lokasi Pengamatan 98 Desa Banjarsari

Hasil uji laboratorium sifak fisik dan mekanik tanah dari sample disturb dan undisturb, didapatkan hasil sebagai berikut :

- Berat isi tanah : 23,53 kN/m<sup>3</sup>

- Kadar air : 43%
- Kohesi : 17,51 kN/m<sup>2</sup>
- Sudut Geser Dalam : 17,38°



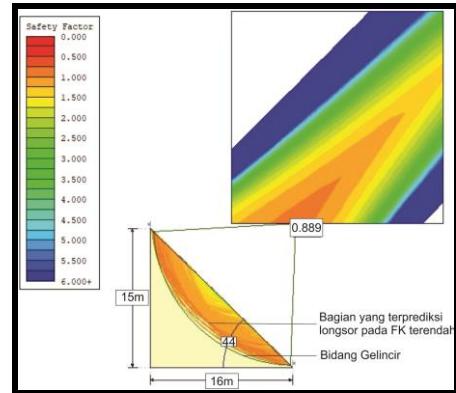
**Gambar 10.** Analisis faktor keamanan lereng menggunakan software slide lokasi pengamatan 98 Desa Banjarsari

Berdasarkan analisis menggunakan software slide, didapat nilai FK 0,811 berdasarkan klasifikasi Bowles (1889) lereng tersebut masuk dalam kondisi labil dan merupakan lereng longsor. Jenis gerakan tanahnya adalah *Debris Flow*.

#### 6. Identifikasi Gerakan Tanah Lokasi Pengamatan 2 Desa Sidoharjo

Hasil uji laboratorium sifak fisik dan mekanik tanah dari sample disturb dan undisturb, didapatkan hasil sebagai berikut :

- Berat isi tanah : 21,73 kN/m<sup>3</sup>
- Kadar air : 47%
- Kohesi : 16,42 kN/m<sup>2</sup>
- Sudut Geser Dalam : 15,96°



**Gambar 11.** Analisis faktor keamanan lereng menggunakan software slide lokasi pengamatan 2 Desa Sidoharjo

Berdasarkan analisis menggunakan software slide, didapat nilai FK 0,889 berdasarkan klasifikasi Bowles (1889) lereng tersebut masuk dalam kondisi labil dan merupakan lereng longsor. Jenis gerakan tanahnya adalah *Rotational Slide*.

#### Pembagian Zonasi Tingkat Bahaya Longsor

Zonasi tingkat bahaya longsor pada daerah telitian menggunakan enam parameter yang mempengaruhi terjadinya longsor yaitu curah hujan, tataguna lahan, kelerengan, jenis tanah, tipe geologi dan bentuklahan. Data parameter didapatkan dari pengamatan dan pemetaan langsung di lapangan serta data dari dinas – dinas terkait. Setiap parameter akan diberi harkat dan skor berdasarkan penilaian parameter MAFF- Japan (Ministry Of Agriculture and Fishery – Japan), kemudian akan dilakukan metode tumpang tindih (overlay) dan dilakukan perhitungan agar dapat menyusun tingkat bahaya longsor berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG), dengan

simulasi model *Ministry of Agriculture Forestry and Fishery-Japan* (Hamazaki dan Gesite, 1993; Zain, 2002; Zain et al., 2006 dalam Hermon, 2012), yaitu:

$$TBL = (1 \times P) + (3 \times LU) + (2 \times S) + (2 \times ST) + (1 \times G) + (1 \times LF)$$

Keterangan:

TBL = Tingkat Bahaya Longsor  
 P = Curah Hujan Tahunan  
 LU = Penggunaan Lahan / Tata Guna Lahan  
 S = Kelerengan  
 ST = Jenis Tanah  
 G = Jenis Batuan / Tipe Geologi  
 LF = Bentuklahan

Sistem pengharkatan dilakukan agar dapat menyusun zona-zona tingkat bahaya longsor berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG), melalui perhitungan matematika dalam data atribut SIG (**Tabel 2**).

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Interval Tingkat Bahaya Longsor (*Ministry Of Agriculture and Fishery-Japan* Zain, 2002 dalam Dedi Hermon, 2012)

Zona	Interval	Karakteristik lahan	Tingkat Bahaya Longsor
I	>36.39	Lahan Sangat Stabil	Rendah
II	28.26 - 36.39	Lahan Agak Stabil	Sedang
III	20.13 - 28.26	Lahan Tidak Stabil	Tinggi

### 1. Zonasi Tingkat Bahaya Longsor Rendah

Zona ini terdapat pada daerah utara tepatnya di daerah Candirejo menempati luasan 30% daerah telitian. Litologi batuannya endapan alluvial dengan kelerengan agak miring – datar. Bentuklahan dataran perbukitan gelombang lemah, alluvial dan tubuh sungai. Curah hujan pada kawasan ini tinggi yaitu 2939 mm/tahun dan Jenis tanah latosol dengan tata guna lahan berupa pemukiman, tegalan, serta sungai. Pemukiman menempati 75% pada kawasan ini. Daerah ini masuk dalam kondisi lahan stabil dan tidak ditemukan longsor

### 2. Zonasi Tingkat Bahaya Longsor Sedang

Zona ini menyebar pada daerah telitian dan ditemukan setempat pada daerah Sidoharjo, Banjarharjo, dan Kenalan dengan menempati luasan 40% daerah telitian. Litologi batuannya adalah breksi andesit, batupasir, lava andesit dan batugamping, dengan kelerengan agak miring – agak curam. Bentuklahan perbukitan bergelombang lemah dan lereng bergelombang kuat. Curah hujan pada kawasan ini tinggi yaitu 2939 mm/tahun, jenis tanah andosol dan latosol dan dengan tata guna lahan berupa alang – alang, sawah, pemukiman, perkebunan, tegalan. Pemukiman menempati 20% pada kawasan ini. Daerah ini masuk dalam kondisi lahan agak stabil dan sedikit ditemukan longsor

### 3. Zonasi Tingkat Bahaya Longsor Tinggi

Zona ini menyebar pada daerah telitian dan ditemukan setempat pada daerah Majaksingi, Giritengah, dan Ngaargondo menempati luasan 30% daerah telitian. Litologi batuannya adalah breksi, lava, dan batupasir. dengan kelerengan miring - curam. Bentuklahan perbukitan bergelombang lemah, lereng bergelombang kuat, lereng vulkanik terdenudasi dan gawir sesar. Curah hujan pada kawasan ini tinggi yaitu 2939 mm/tahun, jenis tanah andosol dan latosol, dengan tata guna lahan berupa tegalan, perkebunan, pemukiman, alang-alang dan pembebanan pada pemukiman serta vegetasi akan membuat lereng menjadi berpotensi untuk longsor. Pemukiman menempati 5% pada kawasan ini. Daerah ini masuk dalam kondisi lahan tidak stabil dengan tingkat bahaya longsor tinggi.

### **Sistem Penanggulangan**

Sistem penanggulangan atau mitigasi merupakan cara untuk mencegah maupun mengurangi risiko maupun kerugian yang akan diterima oleh masyarakat. Penanggulangan yang tepat dan baik adalah penanggulangan yang tepat sasaran, mudah dilaksanakan dan mudah dipahami oleh masyarakat.

Rekomendasi penanggulangan pada daerah telitian yaitu :

#### **1. Sosialisasi Terhadap Masyarakat**

Sosialisasi yang dilakukan pihak pemerintah daerah terhadap masyarakat sekitar juga sangat perlu dan vital.

Pengetahuan masyarakat mengenai tindakan dan upaya untuk pencegahan dan penanggulangan longsor perlu ditingkatkan. Penataan bangunan harus dilakukan sesuai aturan agar massanya tidak melebihi daya dukung lereng tersebut. Tindakan preventif yang tepat adalah mengurangi beban pada lereng dengan cara tebang pilih tanaman berakar tunggang atau dengan tumbuhan berbatang lunak.

#### **2. Mengendalikan Air Permukaan**

Terjadinya longsor berkaitan dengan keterdapatnya air di permukaan. Selain curah hujan yang tinggi, dipengaruhi juga oleh beberapa vegetasi berbatang keras yang terdapat pada lereng. Sulitnya vegetasi ini menyerap air menyebabkan kandungan air pada tubuh lereng tidak stabil dan mempengaruhi kestabilan lereng. Sehingga perlu adanya sistem drainase yang baik untuk mengatur aliran air agar tidak terakumulasi berlebihan pada tubuh lereng. Selain itu juga fasilitas drainase berupa lubang dan pipa yang diberi bahan penyaring untuk mengatur aliran air supaya tidak tersumbat sehingga tidak menimbulkan tekanan besar pada lereng yang dapat mengakibatkan terjadinya longsor.

#### **3. Dinding Penahan**

Lokasi penelitian menunjukkan kenampakan bahwa saat hujan turun pada batas antara tanah dengan batuan dasar akan terlihat rembesan air. Hal ini mengindikasikan bahwa penyerapan air ke

tanah kurang baik. Sehingga diperlukan dinding penahan lereng yang disertai dengan fasilitas drainase berupa pipa saluran air yang diberi bahan penyaring untuk mengatur aliran air supaya tidak tersumbat sehingga tidak menimbulkan tekanan besar

Tembok penahan adalah bangunan struktural yang umumnya dibuat untuk menahan lereng alami maupun timbunan yang cukup tinggi. Tembok penahan terbuat dari batu, beton, atau beton bertulang. Fungsi tembok penahan yaitu menaikan gaya penahan terhadap lereng yang dapat menimbulkan longsor.

## **PENUTUP**

### **Kesimpulan**

1. Pola pengaliran yang berkembang di daerah telitian adalah subdendritik. Pola pengaliran ini dikontrol oleh topografi dan struktur geologi. Topografinya sudah miring, sedikit dipengaruhi struktur geologi, dengan kelerengannya agak miring – sangat curam. Mengalir pada bedrock stream dengan bentuk lembah V .

2. Satuan geomorfik daerah telitian dibagi menjadi empat bentuk asal yaitu bentuk asal vulkanik , bentuk asal denudasional, bentuk asal structural dan bentuk asal fluvial dengan bentuklahan berupa lereng vulkanik terdenudasi, lereng bergelombang kuat, perbukitan bergelombang lemah, gawir sesar, lembah alluvial, dan tubuh sungai.

3. Secara stratigrafi dari tua ke muda terdiri atas Satuan lava-andesit Kaligesing (Oligosen Akhir – Miosen Awal) kontak menjari dengan Satuan breksi Andesit Kaligesing (Oligosen Akhir – Miosen Awal), Satuan Batugamping Jonggrangan kontak tidak selaras dengan Kaligesing (Miosen Tengah), dan Endapan Alluvial kontak tidak selaras dengan Jonggrangan (Holosen)

4. Struktur yang berkembang pada daerah telitian yaitu berupa sesar dan kekar. Sesar mendatar kiri naik terdapat di daerah Majaksingi dan Sidoharjo, dan terdapat kekar berpasangan yang terdapat di daerah Kenalan.

5. Daerah telitian terdapat beberapa titik potensi longsor dan titik yang sudah longsor dengan tipe longsor *Rotational Slide* dan *debris flow* dengan material lereng berupa tanah dan lapukan breksi yang terdapat di daerah Majaksingi, Sidoharjo, Kenalan, Banjaroyo, Banjarasri.

6. Hasil analisis dengan menggunakan metode Fellenius dan *software slide 6.0* didapatkan data yaitu terdapat lereng kelas stabil, agak labil, dan labil, dengan nilai faktor keamanan 0,811 – 1,341. Analisis undisturb lereng 1 nilai FK 1,234 , analisis undisturb lereng 2 nilai FK 1,196 , analisis undisturb lereng 3 nilai FK 1,231 , analisis undisturb lereng 4 nilai FK 1,341 , analisis undisturb lereng 5 nilai FK 0,889, analisis undisturb lereng 6 nilai FK 0,811.

7. Zonasi tingkat rawan bencana longsor pada daerah telitian dibagi menjadi tiga zonasi. Zonasi tingkat rawan bencana longsor rendah dengan interval 37 terdapat di daerah pemukiman dan di sekitarnya menempati luasan 30% daerah telitian. Zonasi tingkat bahaya longsor sedang dengan interval 29 – 36 persebaran menyebar pada daerah telitian menempati luasan 40% daerah telitian. Zonasi tingkat bahaya longsor tinggi dengan dengan interval 21 – 28 terdapat pada desa Majaksingi, Ngargondo, dan Sidoharjo, menempati luasan 30% daerah telitian.

8. Semua area di daerah telitian berpotensi untuk longsor, sehingga perlu adanya mitigasi bencana lebih lanjut berupa pembuatan dinding penahanan, mengendalikan air permukaan dan sosialisasi kepada masyarakat setempat mengenai tanda-tanda lereng yang mulai tidak stabil, untuk mencegah dan mengurangi bahaya dan kerugian yang akan ditimbulkan.

## DAFTAR PUSTAKA

Adams, C.G., 1970, *A Reconsideration of The East Indian Letter Classification of The Tertiary*, Bulletin of The British Museum (Natural History) Geology, Vol. 19, No. 3, London.

Anonim. (2016). Dipetik 20 Maret, 2019, dari Geoportal Kabupaten Kulonprogo:

<http://geoportal.kulonprogokab.go.id/maps/>

Bowles J.E.(1991) : *Sifat – Sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*, Edisi Kedua, Erlangga, Jakarta.

Bronto, S. (2006). Fasies Gunungapi dan Aplikasinya. *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol. 1 No. 2, hal. 7-59.

Burrough, (1986). *Principle of Geographical Information for Land Resources Asssessment*. Oxford University Press. New York. USA.

Direktorat Geologi Tata Lingkungan. (1996). Identifikasi dan Pengendalian Pembangunan di Daerah Resapan. *Laporan untuk BAPPEDA Jawa Barat*.

Dunham, R.J. (1962). *Classification of Carbonate Rock According to Depositional Texture*. AAPG, Bull. Men 1, 108 – 121.

Embry, A.F. dan Klovan, J.E., 1971, A Late Devonian Reef Tract on Northeastern Bank Island, N.W.T, *Canadian Petroleum Geology Bulletin*.

Hardiyatmo, H.C. (2006). *Tanah Longsor dan Erosi, Kejadian dan Penanganan*.Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Hermon, Dedi. (2012). *Mitigasi Bencana Hidrometeorologi*. Padang: UNP Press Padang.

- Highland, L & Johnson, M. (2004), *Landslides Types and Processes*. USGS Fact sheet 2004-3072.
- Karnawati, D. (2007). Mekanisme Gerakan Massa Batuan Akibat Gempabumi Tinjauan dan Analisis Geologi Teknik. *Dinamika Teknik Sipil, volume 7 nomor 2*. Yogyakarta : Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.
- Komisi Sandi Stratigrafi Indonesia, (1996), *Sandi Stratigrafi Indonesia*, Jakarta : IAGI.
- Pettijohn, F. J. (1975). *Sedimentary Rocks, 3rd edition: Harper and Row Publishers*, New York, 628 hal.
- Prahastha, E. (2002). *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika.
- Pringgoprawiro, H. & Riyanto B. (1987). Formasi Andesit Tua Suatu Revisi. *PIT IAGI XVI*. Bandung.
- Rickard, M.J. (1972). *Fault Classification Discussion*, Geological Society of America, Bulletin vol.83, in Ragan, D.M 1985.
- Soeria-Atmadja R., Maury R.C., Bellon H., Pringgoprawiro H., Polve M., dan Priadi B., 1994, The Tertiary Magmatic Belts in Java, *Journal of SE Asian Earth Sciences*, 9(1/2), Great Britain: 13-27.
- Sugiharyanto, Muhammad, N., Nurul, K.. (2009). Studi Kerentanan Longsor Lahan Di Kecamatan Samigaluh Dalam Upaya Mitigasi Bencana Alam. *Jurnal penelitian UNY*. Yogyakarta : Jurusan Pendidikan Geografi, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sutarno. (2012). *Study Kerentanan Gerakan Massa Batuan Dan Daerah Rawan Longsor Lahan Di Kabupaten Purworejo*. Surakarta : Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Van Bemmelen, R.W. (1970). *The Geology of Indonesia*. Govt. Printing Office, The Hague, v.1A, 732 ps.
- Van Rizki, E., Aditia, E., & Haryani. (2010). Kajian Potensi Rawan Bencana Longsor di Kecamatan Tanjung Raya melalui Pendekatan Sstem Informasi Geografis. *Jurnal Fakultas Teknik Sipil*. Jurusan Perencaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Universitas Bung Hatta, Padang.
- Van Zuidam, R.A. (1983). *Guide to Geomorphologic Aerial Photographic Interpretation and Mapping*, Study of Geology, and Geomorphology, ITC, Enschede The Netherlands.
- Varness, D. J. (1978). *Slope Movement and Type od Processes in Landslides*

- Analysis and Control  
Transportation Research Board.  
Washington D.C.: National  
Academy of Science.
- Wesley, L.D. (1977). *Mekanika Tanah*.  
Badan Penerbit Pekerjaan Umum,  
Jakarta Selatan.
- Williams, H., F.J., Turner. C.M. Gilbert.  
(1954). *Petrography an  
Introduction to the Study of*
- Rocks in Thin Section*. New  
York: W. H. Freeman and  
Company.
- Zakaria, Z. (2009). Analisis Kestabilan  
Lereng Tanah. *Jurnal Kuliah  
Geologi Teknik*. Bandung: Program  
Studi Teknik Geologi, Fakultas  
Teknik Geologi, Universitas  
Padjajaran.