Penyelidikan Zona Longsor dengan Metode Resistivity di Desa Jombok, Kecamatan Ngantang, Kabupaten Malang

Pitoyo Widhi Atmoko[1)*], Adi Susilo[2)], Arief Rahmansyah[3)]

[1)] Program Magister Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Malang
[2)] Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, Malang
[3)] Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang

Diterima tanggal 28 Februari 2012, direvisi tanggal 28 Maret 2012

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian di Desa Jombok yang merupakan salah satu daerah yang rawan longsor, hal ini dapat dilihat adanya amblesan tanah yang sudah terjadi lebih dari satu kali pada tempat yang sama serta dari keadaan di sekitar penelitian yang dulunya merupakan daerah kawasan hutan, sekarang dijadikan lahan pertanian oleh penduduk sekitar. Salah satu metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode geolistrik resistivitas. Data yang diperoleh dari geolistrik, didapatkan hasil, dimana seluruh daerah tersebut mempunyai jenis tanah lempung pasiran dan pasir lempungan. Pada daerah-daerah yang terdapat jenis tanah tersebut terjadi penurunan tanah, Selain dari data tersebut, rawan bencana di Desa Jombok, Dusun Songkorejo ditunjukkan nilai skor kerentanan sebesar 3,85, dimana nilai tersebut termasuk dalam kategori rentan/rawan.

Kata kunci**:**Tanah longsor, Desa Jombok, Metode Geolistrik Resistivitas.

ABSTRACT

Has done research in the Jombok Village, it's village isone of the areas prone to landslide, this can be seen the existence of land subsidence that has occurred more than once in the same place and of the circumstances surrounding the research that was once a forest area, now used as farmland by human residents. One method used inthis research is using geoelectric resistivity method. The data has obtained from geoelectric results, in the entire area has a type of clay and sand, whereas in areas that are kind of soil is a decline in soil, addition of these data, hazardous Jombok Village, Hamlet Songkorejo demonstrated the value of score susceptibility of 3.85, where the value is included in the category of susceptible/prone.

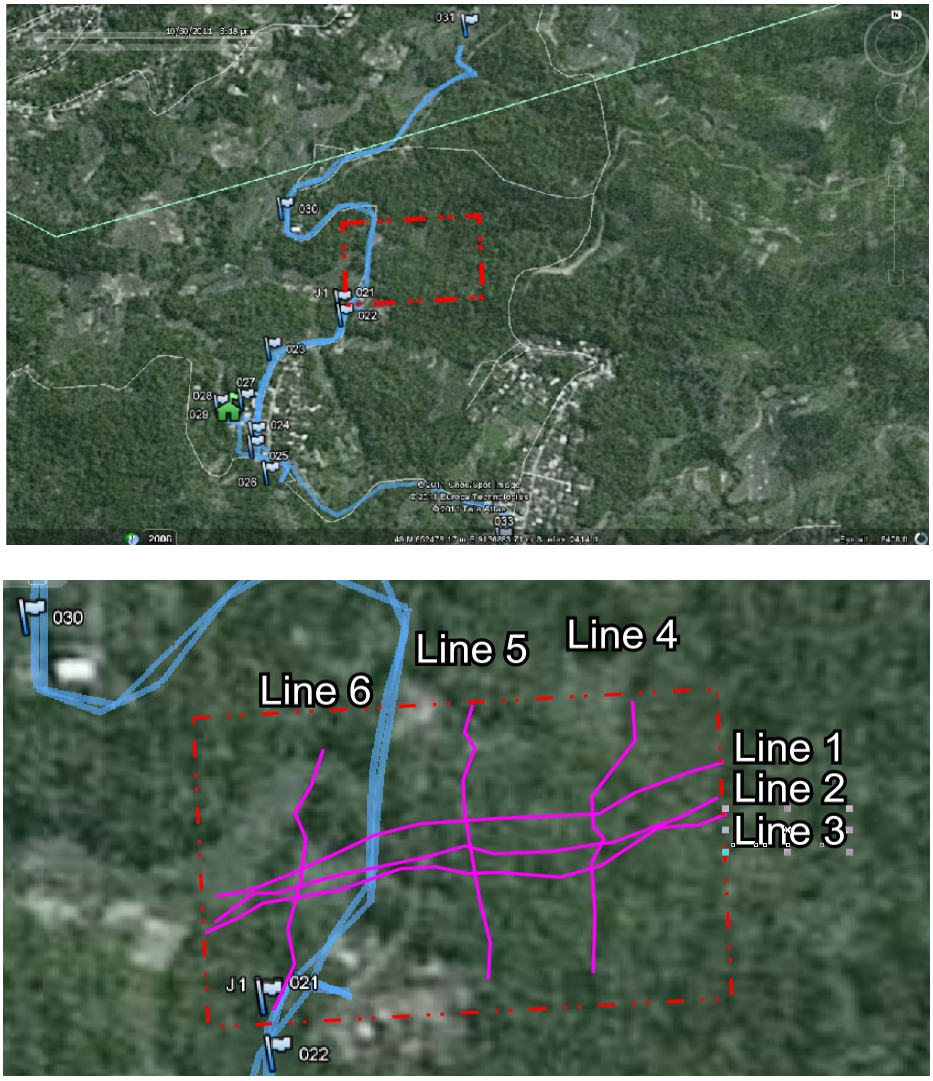
Key word: Lindslides, Jombok Village, Resistivity Methodes

PENDAHULUAN

Tanah longsor adalah perpindahan material pembentuk lereng yang berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material campuran yang bergerak keluar lereng. Proses terjadinya tanah longsor adalah ketika air yang meresap ke dalam tanah menyebabkan bobot tanah meningkat. Selanjutnya air tersebut akan menembus sampai bagian tanah yang kedap air, yang berperan sebagai bidang gelincir, sehingga tanah menjadi licin dan bagian tanah lapuk yang berada di atasnya akan bergerak mengikuti lereng [1].

Seperti yang diketahui bahwa jombok merupakan salah satu desa yang dihuni oleh 750 Kepala Keluarga, dimana menurut Tim PKKMB-UB sebanyak 19 Kepala Keluarga Di Desa Jombok, berada pada lokasi retakan sepanjang 2 kilometer. Dengan adanya retakan tersebut,akan meyebabkan kawasan Desa Jombok yang rawan longsor dan ambles bertambah luas.

----
*Corresponding author : Phone: 081333976000, Fax:0341575453 E-mail: widhi@ub.ac.id



Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian

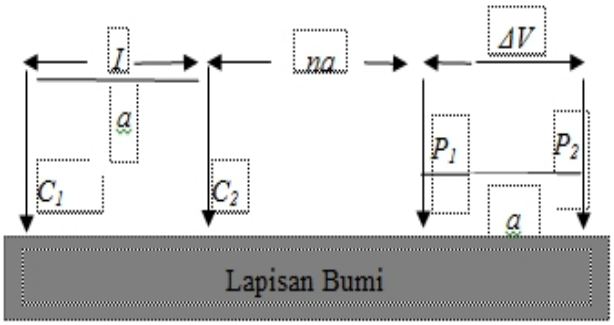
Desa Jombok yang dulunya merupakan daerah kawasan hutan, sekarang dijadikan lahan pertanian oleh penduduk sekitar.Dari fakta ini, menambah penyebab terjadinya longsor maupun tanah ambles. Ditambah lagi di daerah tersebut merupakan daerah yang sering dilanda hujan.Sehingga menambah faktor terjadinya tanah longsor.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah Mitigasi yang merupakan segala usaha untuk meminima lisasi akibat terjadinya suatu bencana pada saat bencana terjadi maupun pasca bencana.[2]. Mitigasi di Desa Jombok sangatlah diperlukan, karena pada daerah tersebut terdapat Banyak Kepala Keluarga yang masih menempati kawasan yang rawan longsor. Diharapkan dari data yang diperoleh dari penelitian ini, akan mempermudah upaya mitigasi yang akan dilakukan, karena dengan penelitian ini akan didapatkan wilayah atau daerah mana saja yang rawan terhadap longsor.

METODE PENELITIAN

Data yang dihasilkan dari metode penelitian ini berupa data survei dengan Resistivity pada tanggal 30 Desember 2010

didesa Jombok Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.Gambar 1 menunjukkan daerah penelitian di Desa Jombok Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.Kode lokasi tempat penelitian ditunjukkan oleh nomor 021 dan 022. Pengambilan data untuk penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Geolistrik Resistivitas dengan 6 lintasan pengambilan data.



Gambar 2. Konfigurasi *dipole-dipole* [4]

Pengambilan data geolistrik resistivitas menggunakan konfigurasi *Dipole-Dipole* dengan spasi 10 meter dengan mengukur beda potensial dan arus listrik pada masing-masing elektroda sesuai dengan titik-titik yang telah ditentukan. Desain survai penelitian ini, pengukuran dilakukan di enam lintasan (*line*) yaitu: *line1* dengan spasi 10 m dengan panjang lintasan 160 m, *line2* dengan spasi 10 m dengan panjang lintasan 160 m, *line3* dengan spasi 10 m dengan panjang lintasan 160 m, *line* 4 dengan spasi 10 m dengan panjang lintasan 100 m, *line 5* dengan spasi 10 m dengan panjang lintasan 100 m, dan *line* 6 dengan spasi 10 m dengan panjang lintasan 100 m. Untuk lebih jelasnya, lintasan pengambilan dari keenam lintasan tersebut dapat dilihat pada gambar 1. Pengambilan data tersebut dilakukan di daerah yang ditandai nomor 021 dan 022 pada gambar 1. Gambar 3 menunjukkan penampang horizontal dari konfigurasi *dipole-dipole* yang dilakukan pada penelitian ini. Penggunaan dari konfigurasi *dipole-dipole* pada penelitian ini diharapkan dapat memperkecil eror dari data yang diambil. Selain itu penggunaan metode ini juga mempermudah pemngambilan datanya dilapangan, dimana

C_1, C_2 : elektroda arus
P_1, P_2 : elektroda potensial
a : spasi elektroda
n : kedalaman.

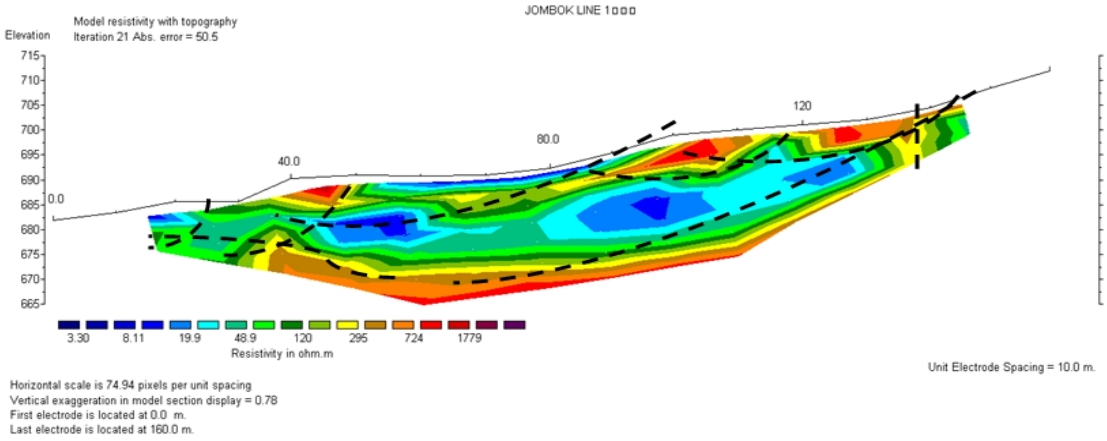
HASIL DAN PEMBAHASAN

Interpretasi Data Geolistrik. Pengambilan data untuk lintasan 1 sampai dengan lintasan 3 mempunyai jarak antar lintasan sebesar 3 meter. Sedangkan panjang lintasan, untuk lintasan satu hingga lintasan tiga adalah sepanjang 160 m. Hasil untuk penelitian lintasan 1 sampai dengan lintasan 3 ditunjukkan berurutan pada gambar 4, 5 dan 6.

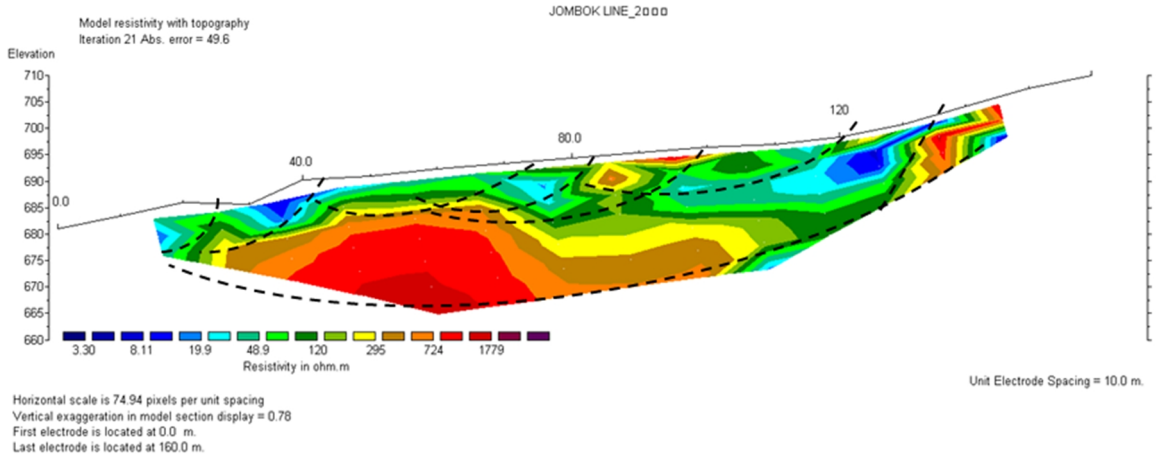
Pada ketiga lintasan tersebut, warna biru tua (3.30 ohmm) sampai dengan hijau tua (120 ohmm) menunjukkan lempungan dan tanah lempung pasiran. Tanah jenis ini merupakan jenis tanah yang mudah bergerak.Untuk warna kuning (300 ohmm), warna oranye (724 ohmm) sampai dengan warna merah (1779 ohmm) menunjukkan batuan dasar tak lapuk [3].

Jika melihat dari penampang lapisan ketiga lintasan tersebut, daerah tersebut merupakan daerah yang rawan longsor. Karena terdapat kontras antara lapisan atas, tengah dan bawah. Lapisan atas yang berupa batuan dasar tak lapuk mempunyai beban yang lebih berat dibandingkan dengan lapisan yang tengah, yang sebagian besar berupa lempung. Sedangkan lapisan yang paling bawah adalah juga batuan dasar tak lapuk, sehingga apabila ada air yang masuk ke daerah ini, air tersebut akan tertahan di lapisan tengah, sehingga lapisan tersebut akan menjadi licin dan mudah tergelincir. Akibat licinnya lapisan tersebut, maka sangat memungkinkan terjadinya longsor.

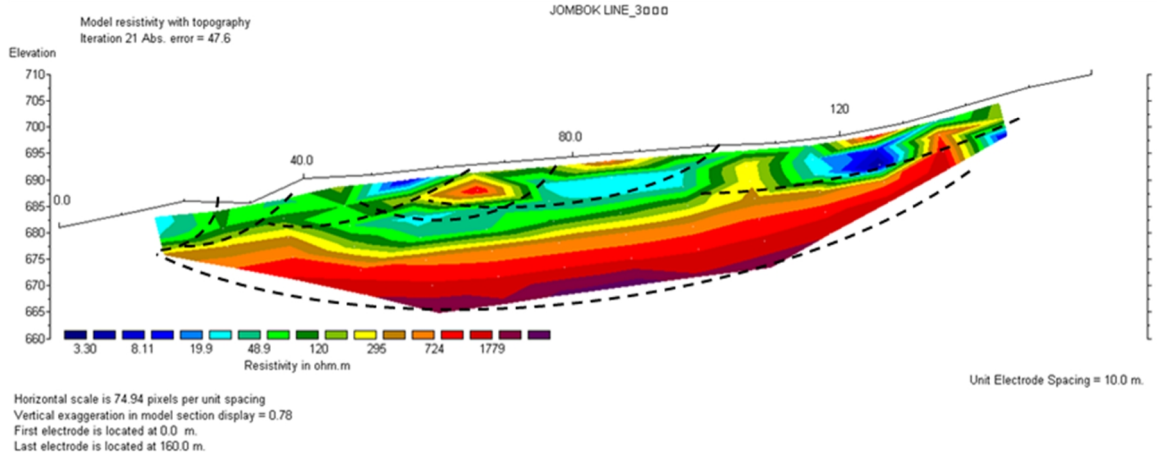
Pada daerah sebelah kanan ketiga lintasan tersebut terdapat batuan dasar tak lapuk yang ditunjukkan oleh warna oranye (724 ohmm) sampai dengan warna merah (1779 ohmm). Batuan dasar tak lapuk tersebut diselimuti oleh batuan dasar lembab yang ditunjukkan oleh warna kuning (300 ohmm). Untuk lapisan diatasnya dan juga pada daerah sebelah kiri merupakan lempungan dan tanah lempung pasiran yang ditunjukkan warna biru tua (3.30 ohmm) sampai dengan hijau tua (120 ohmm) [3].



Gambar 4. Hasil interpretasi *pseudodepth section* untuk lintasan 1

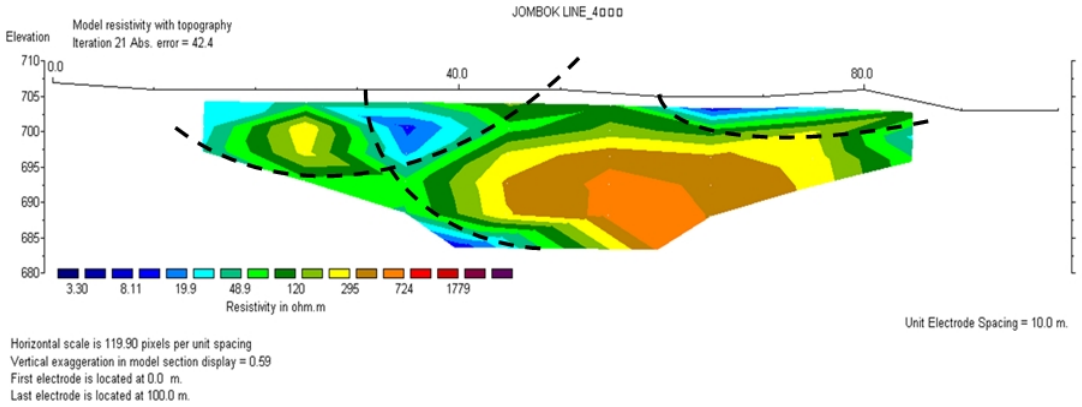


Gambar 5. Hasil interpretasi *pseudodepthsection* untuk lintasan 2

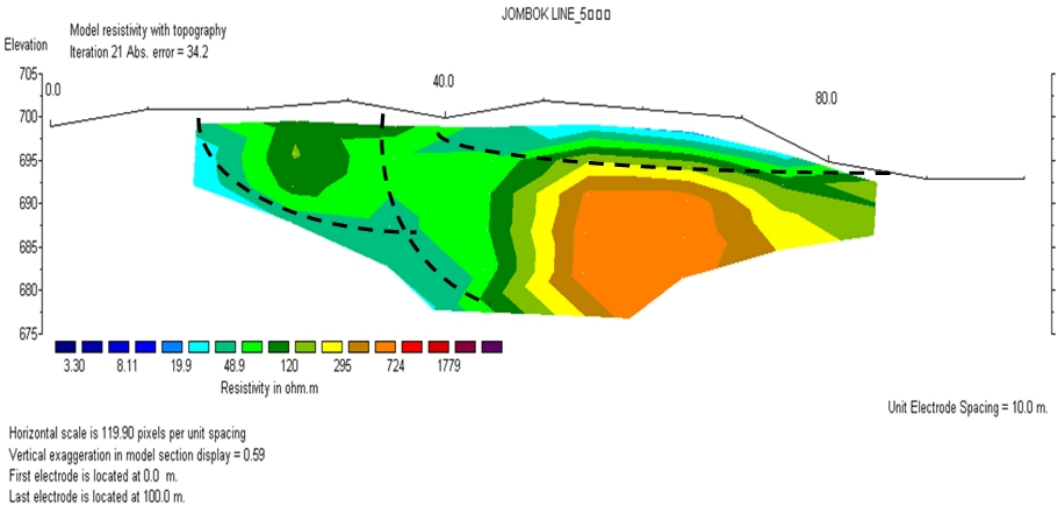


Gambar 6. Hasil interpretasi *pseudodepthsection* untuk lintasan 3

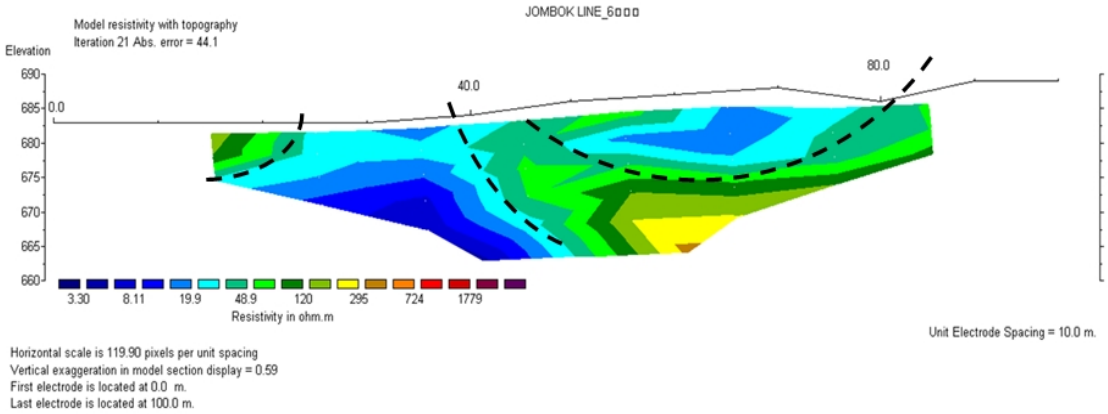
Pada Gambar 7 dan 8 merupakan hasil dari interpretasi lintasan 4 dan lintasan 5, dimana daerah tersebut merupakan daerah perkebunan, yang ditanami coklat. Pada



Gambar 7. Hasil interpretasi *pseudodepthsection* untuk lintasan 4



Gambar 8. Hasil interpretasi *pseudodepthsection* untuk lintasan 5



Gambar 9. Hasil interpretasi *pseudodepthsection* untuk lintasan 6

penampang daerah tersebut terlihat adanya lapisan tanah yang berupa lempungan dan tanah lempung pasiran yang terjebak diantara batuan dasar tak lapuk yang banyak terdapat di sebelah kanannya dan juga sedikit pada sebelah kirinya. Hal ini mengindikasikan pada

daerah tersebut merupakan *crack* yang dapat menimbulkan longsoran.

Pada Gambar 9 merupakan hasil interpretasi untuk lintasan 6 yang merupakan daerah pemukiman penduduk yang rawan terhadap longsor, karena lapisan tanah yang terdapat pada daerah tersebut berupa lempungan dan tanah lempung pasiran, dimana tanah jenis tersebut rawan tergelincir, karena batuan dasar tak lapuk terdapat dibawahnya.

Tabel 1. Formula kerentanan bencana tanah longsor [4]

Paramater /Bobot	Klasifikasi	Kategori	Skor
ALAMI (60 %)			
Hujan harian kumulatif 3 hari berurutan (mm/3 hari) (25 %)	**200 - 300**	**Agak tinggi**	**4**
Lereng lahan (15 %)	**25 - 44**	**Agak rendah**	**2**
Geologi (Batuan) (10 %)	**Bukit basal - Clay shale**	**Tinggi**	**5**
Keberadaan sesar/patahan/gawir (5 %)	**Ada**	**Tinggi**	**5**
Kedalaman tanah (regolit) sampai lapisan kedap (5 %)	**3 - 5**	**Agak tinggi**	**4**
MANAJEMEN (40 %)			
Penggunaan lahan (20 %)	**Tegal/ Pekarangan**	**Agak tinggi**	**4**
Infrastruktur (Jika lereng < 25 % = skor 1) (15 %)	**Lereng/ Lereng terpotong jalan**	**Tinggi**	**5**
Kepadatan pemukiman (orang/km2) (Jika lereng < 25 % = skore 1) (5 %)	**< 2000**	**Rendah**	**1**

Mekanisme Tanah Longsor Desa Jombok. Tanah longsor yang terjadi di Desa Jombok terjadi pada Februari 2010, dimana tanah longsor tersebut terjadi secara bertahap sampai dengan tanah ambles yang terjadi setinggi 3 m selama kurang lebih 40 hari. Ada dua rumah yang terkena imbas dari tanah longsor tersebut dan memiliki kerusakan yang paling parah. Tanah ambles tersebut juga terjadi di depan teras rumah dua kepala keluarga.

Tabel 2. Perhitungan formula kerentanan bencana tanah longsor

No	Parameter	(Bobot x Skor)
1	Hujan harian kumulatif 3 hari berurutan (mm/3 hari)	1
2	Lereng lahan	0.3
3	Geologi (Batuan)	0.5
4	Keberadaan sesar/patahan/gawir	0.25
5	Kedalaman tanah (regolit) sampai lapisan kedap	0.2
6	Penggunaan lahan	0.8
7	Infrastruktur	0.75
8	Kepadatan pemukiman (orang/km^2)	0.05
	Jumlah	**3.85**

Daerah di Desa Jombok khususnya Dusun Songkorejo adalah daerah rawan longsor diperkuat dengan adanya perhitungan formula kerentanan terhadap perhitungan bencana longsor (Tabel 1). Dari perhitungan pada Tabel 2, hasil dari perhitungan formula kerentanan bencana tanah longsor didapatkan jumlah untuk kerentananya adalah 3.85.Menurut Tabel 3, nilai tersebut termasuk dalam kategori rentan/rawan terhadap longsor.

Tabel 3. Nilai skor dan kategori daerah rawan tanah longsor

No	Skor Tertimbang	Kategori
1	>4,3	Sangat Rentan/Sangat Rawan
2	**3,5 – 4,3**	**Rentan/Rawan**
3	2,6 – 3,4	Agak Rentan/Agak Rawan
4	1,7 – 2,5	Sedikit Rentan/Sedikit Rawan
5	< 1,7	Tidak Rentan/Tidak Rawan

Mitigasi Bencana Tanah Longsor Desa Jombok. Perlu disadari bahwa teknik mitigasi tanah longsor tidak paralel, bahkan

bisa bertentangan, sehingga dalam pemilihan jenis teknik pengendalian harus dengan pertimbangan seksama. Teknik pengendaliannya akan lebih rumit apabila lahan yang mengalami degradasi oleh erosi berada bersama dalam satuan lahan dengan lahan yang rawan terjadi longsor. Identifikasi karakteristik daerah tanah longsor merupakan dasar untuk melakukan diagnosis faktor utama yang menyebabkan kerawanan, sehingga kemudian dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam menyusun rencana tindak teknik pengendaliannya.

Ada beberapa alternatif penanganan tanah longsor pada Desa Jombok khusunya Dusun Songkorejo adalah dengan mengisi daerah yang rawan terkena erosi dengan kerikil, membuat pencegat parit untuk mengalihkan aliran air pada permukaan, menancapkan tiang yang dekat dengan kemiringan tanah yang pertama dan juga menancapkan tiang pada bagian akhir *crack,* memberikan ketahanan berupa tembok yang ditanam diantara tanah yang tererosi selanjutnya ditambahkan tanah, untuk membangun sebuah bangunan, pada daerah *crack* diperlukan pondasi yang lebih dalam dan melekat pada batuan kerasnya daripada bangunan yang lebih rendah, dalam kategori yang kecil, dapat digunakan kontruksi dengan bahan bambu, kayu dan ranting, dan yang terakhir adalah menggunakan trap terasiring.

KESIMPULAN

Desa Jombok khususnya Dusun Songkorejo merupakan daerah yang berpotensi longsor.Hal ini ditunjukkan dengan data Geolistrik Resistivitas, dimana dari data tersebut, tanah yang terkandung pada daerah tersebut merupakan sebagian besar berupa lempung pasiran dan pasir lempungan. Dimana daerah yang mempunyai jenis tanah tersebut sangat mungkin terjadi tanah bergerak, dikarenakan pada bagian yang lebih dalam terdapat batuan dasar tak lapuk, yang berupa tanah lempung yang keras.

Faktor yang sangat mempengaruhi terjadinya bencana tanah longsor di daerah tersebut adalah intensitas hujan yang tinggi, geologi batuan berupa lempungan, adanya berupa gawir dan infrastruktur berupa lereng.

Dari formula kerentanan bencana tanah longsor yang diolah peneliti pada Desa Jombok, Dusun Songkorejo menunjukkan nilai skor kerentanan sebesar 3,85, dimana nilai tersebut termasuk dalam kategori rentan/rawan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada Keluarga besar khususnya Ketua Program Studi S2 Magister Fisika FMIPA-UB, Bapak Didik R. Santoso dan juga Ketua Jurusan Fisika FMIPA-UBAdi Susilo, P.hD, Laboratorium Geofisika Fakultas MIPA Universitas Brawijaya, serta Teman-teman S2 Magister Fisika Angkatan 2009 (Pak Gus, Pak Pajar,Pak Sis) yang telah banyak membantu terselesaikannya penelitian ini. Serta semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu, saya ucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Sutikno (2002), *Konsep Dasar Geografi*, Direktorat PLP, Jakarta.

[2] Karnawati, D. (2002), *Pengenalan Daerah Rentan Gerakan Tanah Dan Upaya Mitigasiny,* Pusdi kebumian LEMLIT UNDIP, Semarang.

[3] Hunt, R. E. (1984), *Geotechnical Engineering Investigation Manual*, McGraw. Hill, New York.

[4] Paimin, Sukresno, dan Pramono, Irfan B. (2009), *Teknik Mitigasi Banjir dan Tanah Longsor,* Tropenbos International Indonesia Programme, Balikpapan.