JURNAL PENELITIAN SAINS
Journal Home Page: http://ejurnal.mipa.unsri.ac.id/index.php/jps/index

Analisis stabilitas lereng terhadap kerentanan longsor di daerah Kisau dan sekitarnya, Kecamatan Muara Dua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, Sumatera Selatan

ANGGUN PRIHANDAYANI* DAN HARNANI
Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Palembang, Sumatera Selatan

Kata kunci:
stabilitas lereng,
longsor,
SIG,
uji kuat tekan bebas

ABSTRAK: Daerah penelitian terletak di Desa Kisau dan sekitarnya, Kecamatan Muara Dua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, Sumatera Selatan. Daerah penelitian memiliki topografi yang curam, intensitas curah hujan yang tinggi menyebabkan pelapukan yang tinggi dan penggunaan lahan yang tidak tepat menjadi pemicu terjadinya longsor. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis kestabilan lereng terhadap kerentanan longsor agar dapat mengurangi risiko bencana longsor. Selain itu, analisis ini juga menggunakan parameter dari morfologi elevasi dan kemiringan lereng daerah penelitian, dan juga menggunakan metode *Unconfined Compressive Strength*. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mendapatkan nilai keruntuhan dan hubungan terhadap konsistensi tanah, serta untuk mengetahui tegangan dan regangan dari analisis yang dilakukan.

Keywords:
slope stability,
landslides,
GIS,
unconfined compressive strength

ABSTRACT: The study area is located in Kisau and surrounding areas, Muara Dua subdistrict, South Ogan Komering Ulu Regency, South Sumatra. The study area has a steep topography, high rainfall intensity causes high weathering and improper land use factors trigger landslides. Therefore, it is necessary to analyze the slope stability towards landslide vulnerability in order to reduce the risk of landslide disaster. In addition, this analysis also uses parameters from the morphological elevation and slope of the study area. Also using the Unconfined Compression Strength method. The purpose of this analysis is to obtain the collapse value of the research soil, as well as to determine the stress and strain of the analysis carried out.

1 PENDAHULUAN

Longsor merupakan bagian dari massa tanah (*mass movement*) yang jatuh menuruni lereng dengan membawa material berupa tanah, batuan atau material lainnya akibat gaya gravitasi bumi dan berkurangnya daya dukung tanah [1]. Analisis kestabilan lereng bertujuan untuk mengevaluasi potensi kelongsoran dan merencanakan lereng yang stabil dan ekonomis. Longsor merupakan suatu proses perpindahan material pembentuk lereng seperti batuan, bahan rombakan, dan tanah yang bergerak dari topografi yang tinggi ke arah bawah. Tanah longsor dapat terjadi karena proses alam dan aktivitas manusia. Tanah longsor dapat terjadi karena gaya pendorong pada lereng yang tinggi lebih besar daripada gaya penahannya.

Faktor penyebab tanah longsor

Berikut ini adalah faktor-faktor penyebab tanah longsor berdasarkan teori dari para ahli, antara lain:

Kemiringan Lereng

Sebagian besar wilayah di Indonesia terdiri dari daerah perbukitan dan pegunungan yang membentuk lahan miring dan dipengaruhi oleh tingkat kemiringan lereng. Terdapat tiga jenis lereng yang rentang untuk bergerak atau mengalami longsor, antara lain [1]:

a. Lereng yang tersusun oleh lapisan batuan yang miring searah dengan arah lereng.
b. Lereng yang tersusun oleh balok-balok batuan.
c. Lereng yang tersusun oleh tumpukan tanah gembur yang ditutupi oleh batuan atau tanah yang lebih padat.

* **Corresponding Author:** email: anggunphy23@gmail.com

https://doi.org/10.56064/jps.v26i1.918
Naskah diusulkan: 24 Desember 2023; Naskah disetujui: 23 Maret 2024
p-ISSN: 1410-7058 e-ISSN: 2597-7059 © 2024 JPS MIPA UNSRI

Permukaan tanah bersifat *permiabel* yang dipengaruhi oleh masuknya air hujan yang jatuh di permukaan tanah atau batuan melalui rekahan dan pori-pori batuan yang kemudian menjenuhkan tanah. Untuk mengetahui tingkat kestabilan lereng yang akan mengalami longsor ditandai dengan perubahan tahanan geser tanah (t) yang jauh lebih besar dibandingkan dengan penurunan tegangan geser tanah (s), sehingga faktor keamanan lereng (F) menurun secara tajam (F = t/s) [1].

Kondisi Geologi

Faktor geologi sangat mempengaruhi terjadinya tanah longsor di suatu daerah. Contoh faktor geologi yang mempengaruhi tanah longsor antara lain jenis litologi dan sifat-sifat yang melekat pada batuan, struktur geologi, hilangnya perekat tanah akibat proses alami (pelarutan), dan gempa bumi.

Tabel 1. Faktor-faktor utama penyebab gerakan tanah.

Faktor Penyebab	Mekanisme Utama
Hilangnya penahan lateral	a. Aktivitas erosi b. Pelapukan c. Kemiringan bertambah akibat gerakan d. Pemotongan bagian bawah e. Air hujan yang meresap pada tanah
Kelebihan beban tanah	a. Penimbunan bangunan b. Genangan air di lreng bagian atas
Getaran	a. Gempa bumi b. Getaran karena ulah manusia
Hilangnya tahanan	a. Pengikisan oleh air bawah b. Pemotongan lereng bagian bawah c. Erosi d. Pembuatan terowongan
Tekanan lateral	a. Pengikisan air di pori-pori b. Pengembangan tanah

Penggunaan Lahan

Perubahan tata guna lahan merupakan salah satu faktor pemicu penting terjadinya tanah longsor. Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan peruntukan lahan yang semestinya dapat menyebabkan terjadinya tanah longsor. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian penggunaan lahan pada setiap kelas kerentanan longsor untuk meminimalisir kerusakan dan kerugian akibat longsor.

Curah Hujan

Curah hujan yang tinggi merupakan salah satu faktor penyebab tanah longsor. Hujan deras di awal musim dapat menyebabkan longsor karena air akan masuk ke dalam tanah dan terakumulasi di bagian bawah lereng, sehingga menyebabkan gerakan lateral. Oleh karena itu, curah hujan yang tinggi perlu diwaspadai karena dapat memicu terjadinya longsor. Faktor curah hujan yang mempengaruhi terjadinya tanah longsor antara lain adalah meningkatnya curah hujan yang mengakibatkan meningkatnya tekanan air pori, meningkatnya kandungan air dalam tanah dan meningkatnya pengembangan lempung serta berkurangnya tegangan geser, lapisan tanah yang jenuh air. Selain itu, curah hujan yang tinggi juga dapat menyebabkan perembesan air ke dalam retakan tanah yang menyebabkan genangan air [1].

Klasifikasi tanah longsor

Klasifikasi tanah longsor dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan material longsor dan jenis gerakan serta ukuran material yang bergerak. Berikut ini adalah klasifikasi tanah longsor, antara lain [2]:

Luncuran (*Slide*)

Jenis Luncuran (*Slide*) ini dibagi menjadi tiga berdasarkan pergerakan tanah atau batuan dari bidang gelincir, untuk pembagiannya terdiri dari *rotational landslide*, *translational landslide*, dan *blok slide*. Pada jenis *Rotational landslide* terjadi jika pergerakan tanah dan batuan pada bidang gelincir melengkung ke atas berbentuk cekung. Selanjutnya pada jenis *translational landslide* terjadi jika pergerakan materialnya mengalami sedikit rotasi pada bidang gelincir rata atau bergelombang landai. Serta pada jenis *blok slide* mengalami longsoran translasi yang materialnya bergerak menuruni lereng yang rata sebagai massa yang relatif koheren.

Jatuhan (*Fall*)

Jenis Jatuhan (*Fall*) adalah longsoran yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi, pelapukan, dan keterdapatan air pada rekahan batuan yang terjadi jika massa material seperti bebatuan dan bongkahan batu besar menggelinding bebas ke bawah dari lereng atau tebing yang curam.

Robohan (*Topple*)

Merupakan jenis longsoran yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan keterdapatan air pada rekahan batuan, dan pergerakan massa material seperti bongkahan batuan atau bongkahan tanah menggelinding satu arah ke bawah dari lereng atau tebing yang sangat tegak.

Aliran (*Flow*)

Merupakan longsor yang terjadi ketika massa tanah bergerak didorong oleh air. Jenis longsoran ini terbagi menjadi empat yaitu *debris flow*, *debris avalanche*, *earthflow*, dan *creep*. Jenis *Debris flow* merupakan bentuk gerakan material longsor yang terjadi

secara cepat dan mengalir di sepanjang lembah mencapai ratusan meter jauhnya yang disebabkan oleh aliran air permukaan secara intens saat curah hujan tinggi atau pencairan salju yang cepat. Jenis *debris avalanche* adalah jenis *debris flow* dalam skala besar yang terjadi sangat cepat. Jenis *earthflow* merupakan jenis longsoran dengan komposisi material tanah jenuh air yang berukuran halus seperti lempung. Jenis *creep* adalah jenis aliran yang umumnya bergerak secara perlahan atau lambat, cenderung stabil, dan hampir tak terlihat.

Penyebaran Lateral (*Lateral Spreads*)

Merupakan jenis longsoran yang biasanya terjadi pada lereng yang memiliki kemiringan sangat landai atau datar, dan memiliki gerakan utama berupa ekstensi lateral yang ditandai dengan struktur kekar dan rekahan yang disebabkan oleh proses likuifaksi berupa tanah menjadi jenuh terhadap air dan tidak kohesi berupa perubahan material dari padat menjadi cair.

Penelitian dilakukan di daerah Kisau dan sekitarnya, Kecamatan Muara Dua, Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan, Sumatera Selatan karena di daerah ini telah ditemukan lokasi longsor dan daerah ini merupakan daerah rawan longsor, serta tempat ini merupakan daerah yang berpotensi terjadi bencana alam khususnya tanah longsor yang disebabkan oleh topografi daerah yang curam, serta tingginya intensitas curah hujan yang sering terjadi. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi sebaran kerentanan longsor untuk mengurangi risiko bencana yang dapat terjadi di daerah tersebut. Luas daerah penelitian adalah 81 km2 atau 9x9 km dengan skala 1:25.000. Lokasi penelitian ini berada pada Peta Geologi Lembar Baturaja [6]. Lokasi penelitian dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda dua dan roda empat dari Indralaya dengan waktu tempuh ± 5 jam 25 menit dengan jarak tempuh sekitar 242 km.

2 METODOLOGI

Data Lapangan

Dalam penelitian diperlukan adanya sampel tanah yang diambil pada lima lokasi longsor, jadi total sampel tanah yang diambil sebanyak lima sampel tanah. Pengambilan sampel tanah ini menggunakan dua ukuran pipa paralon, yaitu pipa paralon dengan tinggi 10 cm dan berdiameter 7,6 cm dan pipa paralon dengan tinggi 10 cm dengan diameter 4,2 cm. Tahap dalam pengambilan sampel tanah diawali dengan menentukan titik pengambilan sampel yang bersih dari vegetasi, kemudian gali tanah pada bagian atas lereng yang longsor sedalam ± 45 cm dengan menggunakan sekop, lalu olesi bagian dalam pipa paralon dengan oli, lalu tancapkan paralon kedalam tanah yang telah digali tersebut lalu tekan secara perlahan paralon tersebut hingga penuh dan didapatkan sampel tanah Undisturbed atau sampel tanah tak terganggu yang sesuai dengan keadaan daerah penelitian. Kemudian pada bagian atas dan bawah sampel tanah tutup dengan menggunakan alumunium foil, dan lakban secara berulang untuk menjaga kondisi kadar air pada sampel tanah, lalu beri nama sampel dengan spidol. Selain itu juga melakukan pengambilan data geometri lereng yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan data yang diambil dari lapangan seperti data azimuth, foto longsor, ketinggian lereng dan slope [8].

Unconfined Compressive Strength

Unconfined compressive strength adalah metode yang dilakukan di laboratorium untuk mengukur seberapa besar daya dukung tanah menerima kekuatan tekan yang diberikan hingga tanah terpisah dari butirannya dan juga regangan tanah akibat tekanan tersebut [9]. Selama pengujian, benda uji diberi tekanan secara vertikal, sementara tegangan sel sama dengan nol. Uji kuat tekan bebas adalah tekanan aksial benda uji pada saat benda uji runtuh atau saat regangan aksial mencapai 20%. Uji kuat tekan bebas adalah salah satu cara untuk menentukan geseran tanah [7].

Uji kuat tekan bebas bertujuan untuk menentukan kuat tekan bebas dari suatu jenis tanah kohesif, baik dalam keadaan asli (*undisturbed*), tanah buatan (*remoulded*), maupun tanah yang telah dipadatkan (*compacted*). Kuat tekan bebas (qu) adalah tegangan aksial maksimum yang dapat ditahan oleh benda uji silinder (contoh tanah) sebelum mengalami keruntuhan geser [10]. Nilai kuat tekan tak terkekang diperoleh dari pembacaan *dial proving ring* maksimum. Dalam pengujian ini, tegangan batas σ3 adalah nol. Tegangan aksial diterapkan pada spesimen secara relatif cepat untuk mencapai keruntuhan. Pada titik keruntuhan, harga total tegangan utama minor adalah nol dan tegangan utama mayor adalah σ1.

Berdasarkan gambar 5, diperoleh persamaan yang disederhanakan pada persamaan (1).

$$qu = \frac{k.R}{A} \quad (1)$$

Keterangan:

qu : Kuat Tekan Bebas

k : *Proving ring calibration*

R : *Maximum reading*

A : Luas Penampang

Tabel 2. Hubungan konsistensi tanah dengan nilai qu [11].

qu (kg/cm²)	Konsistensi
0.25	*Very soft*
0.25 – 0.50	*Soft*
0.50 – 1.00	*Medium*
1.00 – 2.00	*Stiff*
2.00 – 4.00	*Very stiff*
4.00	*Hard*

Data Spasial

Data spasial adalah data yang memiliki referensi ruang kebumian (*georeference*) di mana berbagai data atribut terletak dalam berbagai unit spasial. Pemprosesan dan analisis data spasial biasanya bergantung pada model datanya dan memanfaatkan pemodelan SIG yang berdasarkan pada kebutuhan dan analitiknya. Contoh dari penggunaan data spasial berupa *overlay* dari peta [5]. Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sebuah sistem yang mengintegrasikan data geografis dengan teknologi informasi untuk menyimpan, menganalisa, dan mengelola informasi yang berhubungan dengan lokasi atau data spasial. Sistem informasi geografis adalah metode yang digunakan untuk memvisualisasikan data dan merupakan sistem data yang berfungsi sebagai manajemen data spasial. SIG menggunakan data geografis seperti peta, citra satelit, data udara, dan data lain yang berhubungan. SIG merupakan sebuah sistem yang menekankan pada berbagai elemen informasi geografis mulai dari informasi mengenai tempat. Berikut adalah beberapa perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini seperti *Map source*, *Global Mapper* dan ArcGIS.

Tabel 3. Klasifikasi Kemiringan Lereng (Widyatmanty *et all*, 2016) [7].

Slope (%)	Class
0-2%	Flat
3-7%	Gently Slope
8-14%	Sloping
15-20%	Moderately Steep
21-55%	Steep
56-140%	Very Steep
>140%	Extremely Steep

Tabel 4. Klasifikasi Elevasi Morfologi (Widyatmanti *et. all*., 2016) [7].

Klasifikasi	Elevasi (m)	Kelas	%	Skor
Dataran Rendah	0-50	Datar-Sangat Datar	0-2	1
Perbukitan Rendah	50-200	Landai	3-7	2
Perbukitan	200-500	Miring	8-13	3
Perbukitan Tinggi	500-1000	Agak Curam	14-20	4
Pegunungan	>1000	Curam	21-55	5

3 HASIL DAN DISKUSI

Analisis morfogenesis merupakan proses perubahan bentuk lahan secara fisik dan kimiawi sebagai akibat dari perubahan bentuk permukaan bumi [3]. Aspek morfografi dan morfometri saling berkaitan satu sama lain, sehingga disebut juga sebagai aspek geomorfik yang disebabkan oleh faktor geologi dan faktor aktivitas permukaan. Proses geomorfik adalah perubahan fisik dan kimiawi yang terjadi di permukaan bumi sebagai akibat dari proses-proses yang mengubah permukaan bumi. Proses geomorfik mengacu pada kekuatan dan mekanisme yang bertanggung jawab untuk membentuk permukaan bumi [2].

Pada daerah penelitian juga ditemukan 5 titik longsor dengan jenis longsor yang berbeda. Pada lokasi penelitian 1 memiliki jenis longsor *translation landslide* yang ditemukan di Desa Serakat Jaya dengan elevasi 160,89 mdpl, dan pada lokasi penelitian 5 di Desa Kisau dengan elevasi 179,92 mdpl. Kemudian pada lokasi penelitian 3 berupa longsoran rotasi yang ditemukan di Desa Mehanggin dengan elevasi 149,43 mdpl serta juga terdapat pada lokasi penelitian 2 dengan elevasi 149,60 mdpl dan longsoran runtuhan berupa *rockfall* pada lokasi penelitian 4 ditemukan di Desa Kisau dengan elevasi 210,00 mdpl. Jenis tanah longsor yang berbeda disebabkan oleh faktor yang berbeda pula. Longsor Translasi terjadi ketika pergerakan material mengalami sedikit rotasi pada bidang gelincir yang datar atau bergelombang. Longsor Rotasi terjadi karena pergerakan tanah dan batuan pada bidang gelincir yang cekung melengkung ke atas, dan juga termasuk dalam jenis longsoran. Longsoran debris adalah longsoran yang terjadi dengan sangat cepat yang disebabkan oleh aliran air permukaan yang deras pada saat curah hujan tinggi. Longsoran runtuhan adalah longsoran yang dipengaruhi oleh gravitasi dan adanya air pada rekahan batuan, serta pergerakan massa material seperti bongkahan batuan dan tanah yang

menggelinding ke satu arah ke bawah dari lereng atau tebing yang tegak.

Peta Montage Lokasi Longsor (Gambar 6)

Hasil Pengujian Kuat Tekan Bebas

Tabel 5. Hasil analisa berupa nilau qu dan Cu.

Lokasi Pengamatan	qu (*Unconfined Compressive Strength*) Kg/cm²	Cu (Kekuatan Geser Tanah) Kg/cm²
1	0.514054146	0.257027073
2	1.68437521	0.8421876
3	1.64909605	0.82454802
4	1.44603556	0.72301778
5	0.56395576	0.28197788

Berdasarkan hasil uji kuat tekan bebas yang dilakukan terhadap lima sampel tanah tak terganggu yang diambil pada lima lokasi pengamatan. Didapatkan hasil bahwa daerah penelitian memiliki konsistensi tanah medium (nilai qu 0.50-1.00 Kg/cm²) untuk sampel tanah pada lokasi pengamatan 1 dan 5. Kemudian ditemukan 3 sampel tanah yang memiliki konsistensi tanah *stiff* (kaku) dengan nilai qu 1.00-2.00 Kg/cm². Hal ini akan membahayakan kondisi tanah di daerah tersebut.

Lokasi Pengamatan 1

Pada lokasi pengamatan 1 dengan nilai *slope* 49°, 51°, 52° ini diperoleh nilai kuat geser tanah (Cu) sebesar 0.257027073 Kg/cm² dan berdasarkan hasil grafik hubungan antara regangan dengan tegangan aksial maka diperoleh nilai *Unconfined Compressive Strength* (qu max) 0.514054146 Kg/cm². Dari hasil tersebut maka berdasarkan tabel konsistensi tanah dengan nilai qu sebesar 0.514054146 Kg/cm² maka tanah dinyatakan dalam konsistensi Medium dengan nilai qu 0.50-1.00 Kg/cm².

Lokasi Pengamatan 2

Pada lokasi pengamatan 2 dengan *slope* 46°, 52°, 50° ini diperoleh nilai kuat geser tanah (Cu) sebesar 0.8421876 Kg/cm² dan berdasarkan hasil grafik hubungan antara regangan dengan tegangan aksial maka diperoleh nilai *Unconfined Compressive Strength* (qu max) 1.68437521 Kg/cm². Dari hasil tersebut maka berdasarkan tabel hubungan konsistensi tanah dengan nilai qu sebesar 1.68437521 Kg/cm² maka tanah dinyatakan dalam konsistensi *stiff* (kaku) dengan nilai qu 1.00-2.00 Kg/cm².

Lokasi Pengamatan 3

Pada lokasi pengamatan 3 memiliki nilai *slope* 51°, 55°, 58° diperoleh nilai kuat geser tanah (Cu) sebesar 0.82454802 Kg/cm² dan berdasarkan hasil grafik hubungan antara regangan dengan tegangan aksial maka diperoleh nilai *Unconfined Compressive Strength* (qu max) 1.64909605 Kg/cm². Dari hasil tersebut maka berdasarkan tabel hubungan konsistensi tanah dengan nilai qu sebesar 1.64909605 Kg/cm² maka tanah dinyatakan dalam konsistensi *stiff* (kaku) dengan nilai qu 1.00-2.00 Kg/cm².

Lokasi Pengamatan 4

Pada lokasi pengamatan 4 dengan *slope* 32°, 38°, 45° ini diperoleh nilai kuat geser tanah (Cu) sebesar 0.72301778 Kg/cm² dan berdasarkan hasil grafik hubungan antara regangan dengan tegangan aksial maka diperoleh nilai *Unconfined Compressive Strength* (qu max) 1.44603556 Kg/cm². Dari hasil tersebut maka berdasarkan tabel hubungan konsistensi tanah dengan nilai qu sebesar 1.44603556 Kg/cm² maka tanah dinyatakan dalam konsistensi *stiff* (kaku) dengan nilai qu 1.00-2.00 Kg/cm².

Lokasi Pengamatan 5

Pada lokasi pengamatan 1 memiliki *slope* 38°, 54°, 44° diperoleh nilai kuat geser tanah (Cu) sebesar 0.28197788 Kg/cm² dan berdasarkan hasil grafik hubungan antara regangan dengan tegangan aksial maka diperoleh nilai *Unconfined Compressive Strength* (qu max) 0.56395576 Kg/cm². Dari hasil tersebut maka berdasarkan tabel hubungan konsistensi tanah dengan nilai qu sebesar 0.56395576 Kg/cm² maka tanah dinyatakan dalam konsistensi Medium dengan nilai qu 0.50-1.00 Kg/cm².

Kemiringan Lereng

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pembentukan morfologi seperti ketahanan batuan, proses erosi, sudut lereng, dan struktur geologi. Daerah penelitian dibagi menjadi 4 kelas kemiringan lereng. Kelas lereng pada daerah penelitian terdiri dari lereng landai ±7% dengan warna hijau muda yang memiliki kemiringan lereng 8-14%, kemudian terdapat kelas lereng agak curam ±15% dengan warna kuning yang memiliki kemiringan lereng 15-20%, kemudian kelas lereng curam ±18% dengan warna jingga pada kemiringan lereng 21-55%, dan kelas lereng sangat curam ±60% yang berwarna merah dengan kemiringan lereng 56-140%. Berdasarkan kelas lereng yang ada, dapat diinterpretasikan bahwa daerah penelitian didominasi oleh kelas lereng curam

hingga sangat curam dengan kemiringan lereng 21-140% di bagian utara.

Elevasi Morfologi

Morfografi merupakan aspek deskriptif dari morfologi suatu wilayah seperti dataran, perbukitan dan pegunungan [4]. Daerah penelitian terbagi menjadi 3 kelas morfologi, yaitu dataran rendah/dataran rendah (DR) yang menempati ±20% dari luas daerah penelitian dengan elevasi <50 mdpl yang memiliki warna hijau tua, perbukitan rendah/perbukitan rendah (PR) yang menempati ±65% dari luas daerah penelitian dengan elevasi 50-200 mdpl yang memiliki warna hijau muda, dan perbukitan/pegunungan (P) yang menempati ±15% dari luas daerah penelitian yang memiliki elevasi 200-500 mdpl yang memiliki warna kuning. Daerah penelitian didominasi oleh kelas elevasi morfologi perbukitan rendah (PR) dengan elevasi 50-200 mdpl berwarna hijau muda.

Peta Kerentanan Longsor (Gambar 14)

4 KESIMPULAN

Berdasarkan pendekatan yang ada maka daerah penelitian memiliki pemicu kerentanan longsor tinggi. Dengan ditemukannya bahwa daerah penelitian termasuk dalam lokasi kerentanan longsor yang tinggi. Hal ini akan membahayakan kondisi tanah di daerah tersebut. Berdasarkan uji kuat tekan bebas yang telah dilakukan maka didapatkan parameter qu dan Cu, dimana nilai qu merupakan nilai σ1 maksimum yang menyebabkan keruntuhan pada tanah, sedangkan nilai Cu merupakan nilai tegangan geser tanah. Nilai qu memiliki hubungan dengan konsistensi tanah. Pada lokasi pengamatan 1 didapatkan nilai qu sebesar 0.514054146 Kg/cm^2 maka tanah dinyatakan dalam konsistensi Medium dengan nilai qu 0.50-1.00 Kg/cm^2, kemudian pada lokasi pengamatan 2 dengan nilai qu sebesar 1.68437521 Kg/cm^2 maka tanah dinyatakan dalam konsistensi *stiff* (kaku) dengan nilai qu 1.00-2.00 Kg/cm^2, pada lokasi pengamatan 3 didapatkan nilai qu sebesar 1.64909605 Kg/cm^2 maka tanah dinyatakan dalam konsistensi *stiff* (kaku) dengan nilai qu 1.00-2.00 Kg/cm^2, kemudian pada lokasi pengamatan 4 dengan qu sebesar 1.44603556 Kg/cm^2 maka tanah dinyatakan dalam konsistensi *stiff* (kaku) dengan nilai qu 1.00-2.00 Kg/cm^2, dan pada lokasi pengamatan 5 dengan nilai qu sebesar 0.56395576 Kg/cm^2 maka tanah dinyatakan dalam konsistensi Medium dengan nilai qu 0.50-1.00 Kg/cm^2. Sehingga dari data uji yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa konsisntensi tanah pada daerah penelitian termasuk kedalam *stiff* (kaku) dengan nilai qu 1.00-2.00 Kg/cm^2. Saran untuk mitigasi bencana di daerah penelitian antara lain menutup retakan tanah dan memadatkan tanah agar air tidak masuk ke dalam tanah melalui retakan, memadatkan tanah di sekitar pemukiman, membuat dinding penahan tanah yang dilengkapi dengan saluran pembuangan, agar air tersalurkan dengan baik, dan membuat anchor.

Ucapan Terimakasih

Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan ridho-Nya penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Selain itu peneliti juga mengucapkan banyak terima kasih kepada masyarakat dan Pemerintah Daerah Kisau yang telah memberikan izin dan dukungan kepada peneliti untuk melakukan penelitian di daerah ini. Peneliti juga mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan di masa yang akan datang.

REFERENSI

[1] Karnawati, Dwikorita. 2005. *Bencana Alam Gerakan Massa Tanah di Indonesia dan Penanggulangannya*. Yogyakarta. Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada.

[2] Highland, L. dan Johnson, M. (2004). *Landslide Types and Processes*. Jakarta : Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia.

[3] Huggett, R. J. 2017. Fundamentals of Geomorphology. USA and Canada: 4th edition. Juleha, 2016. Analysis of Rain Intensity Methods at Rokan Iv Koto, Ujung Batu, and Tandun Rain Stations to Represent Water Availability in the Rokan River. *Journal of Engineering Students* UPP 1, 110443 vol: issue: 2016. Riau 62.

[4] Widyatmanti, W., Wicaksono, I., Syam, P. D. R., 2016, Identification of topographic elements composition based on landform boundaries from radar interferometry segmentation (preliminary study on digital landform mapping). IOP Conference Series: Earth and Enviromental Science, 37(1). Author 1, A.B.; Author 2, C. Title of Unpublished Work. Abbreviated Journal Name year, phrase indicating stage of publication (submitted; accepted; in press).

[5] Yassar, M., 2020. Aplikasi *Weighted Overlay* Pada Pemetaan Tingkat Probabilitas Zona Rawan Bencana Longsor di Kabupaten Sumedang, *Jurnal Geosains dan Penginderaan Jauh Jawa Barat* (JGRS) Vol 1 No 1 (2020) 1-10. Teknik Geofisika, Universitas Lampung. Lampung.

[6] Gafoer, S. Amin, T.C dan Pardede R. 1993. "*Peta Geologi Segi Empat Baturaja, Sumatera*". Indonesia: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.

[7] Josep E Bowles, Josep E, *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)*, 1993, Erlangga.

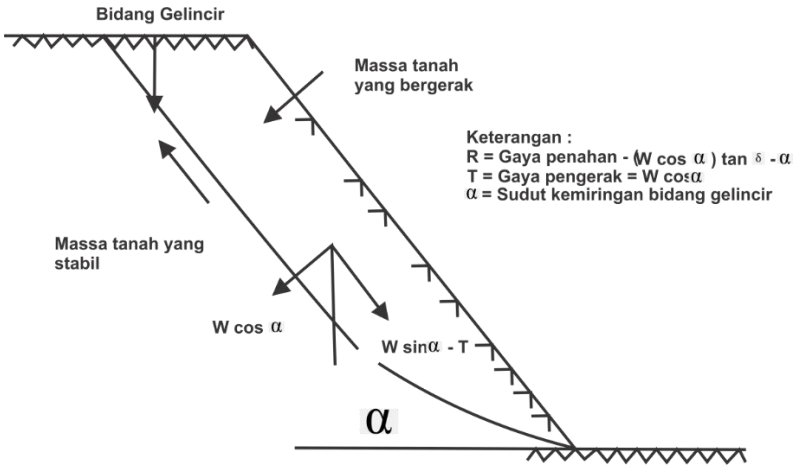
[8] Hardiyatmo, H.C *Mekanika Tanah* 1.Pt Gramedia Pustaka Utama.

[9] Braja M Das, *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik)*, Jilid I, 1993, Erlangga, Jakarta.

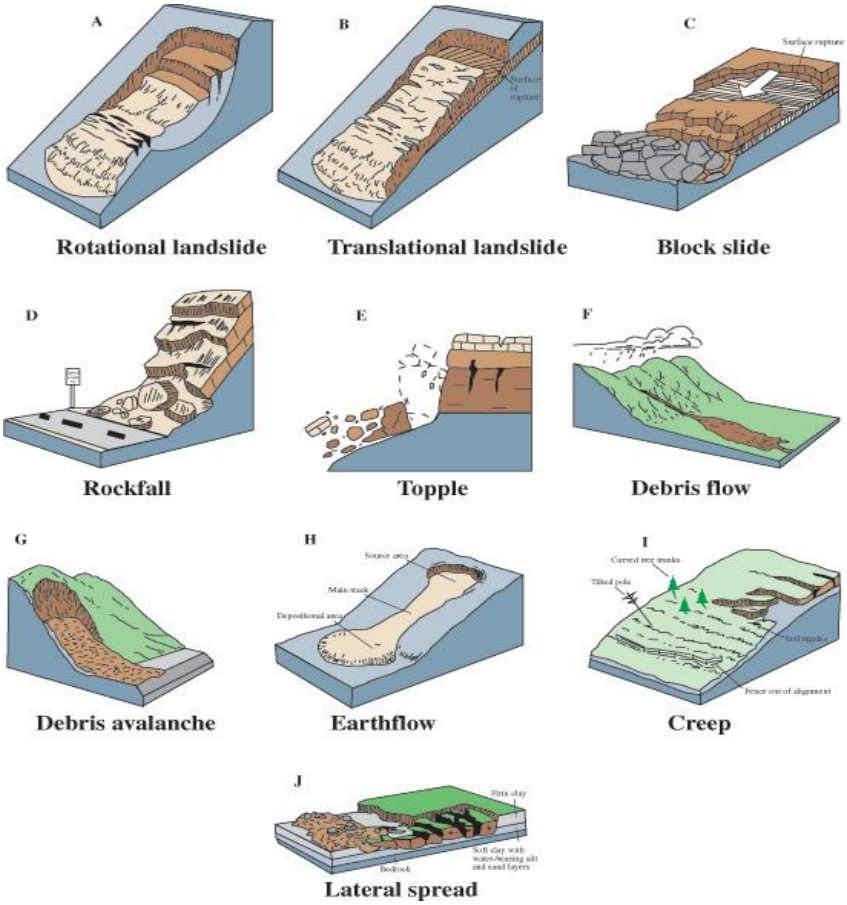
[10] Braja M Das, *Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik)*, Jilid II, 1993, Erlangga, Jakarta.

[11] ASTM, 2003, *Buku Tahunan Standar ASTM*, bagian 4, volume 04.08 Tanah dan Batuan.

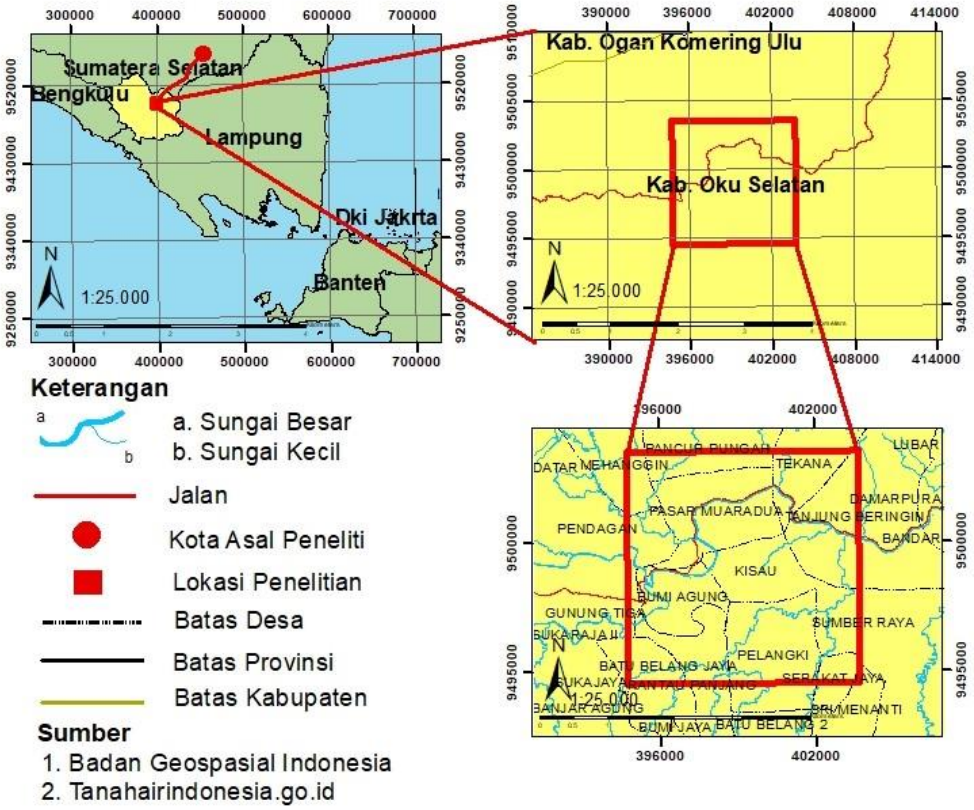
LAMPIRAN



Gambar 1. Pengontrol gaya pada lereng [1].

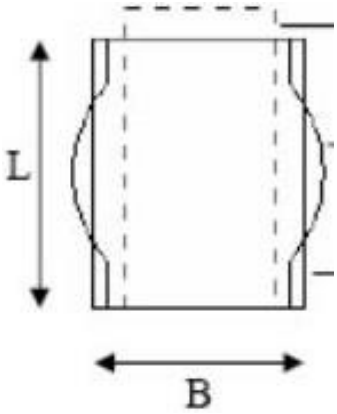


Gambar 2. Ilustrasi jenis longsor rotational landslide, translational landslide, block slide, rockfall, topple, debris flow, debris avalanche, earthflow, creep, dan Lateral Spread [2].

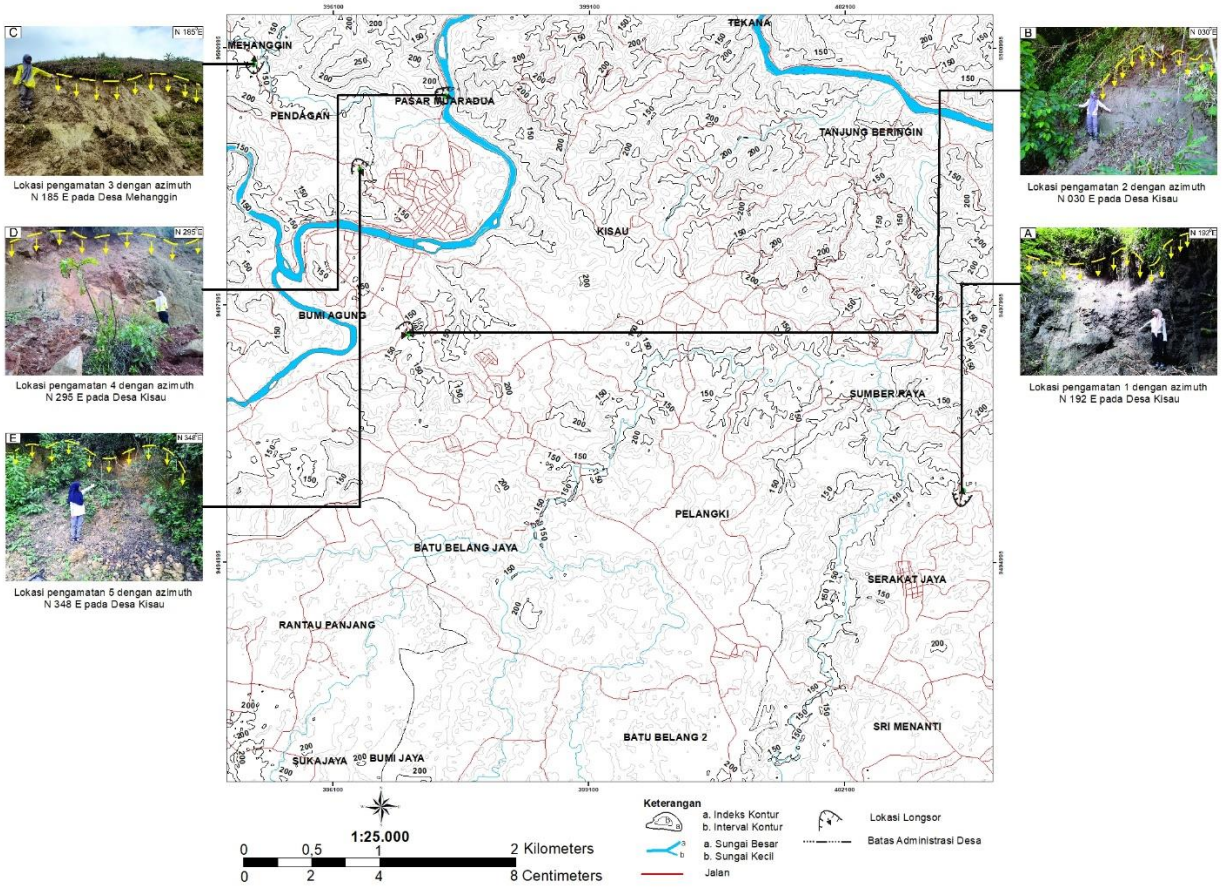


Gambar 3. Peta ketercapaian yang ditempuh menuju daerah penelitian.

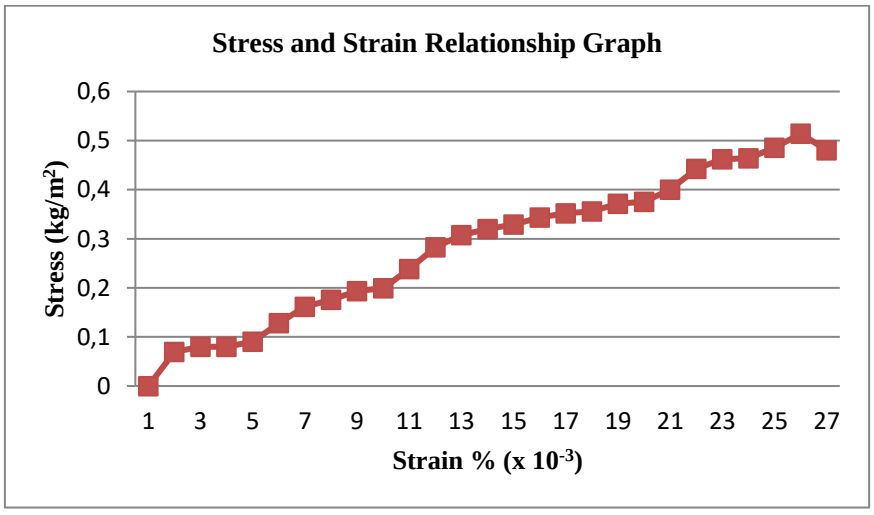
Gambar 4. Pengambilan sampel tanah *undisturbed* pada daerah penelitian.



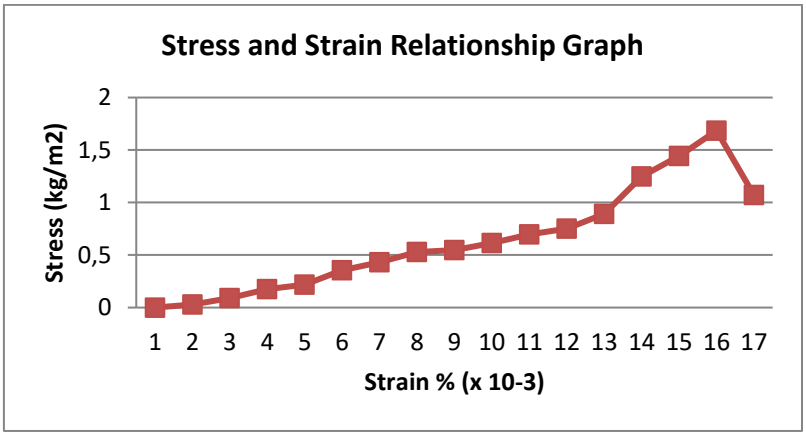
Gambar 5. Perubahan yang terjadi pada sampel selama percobaan berlangsung.



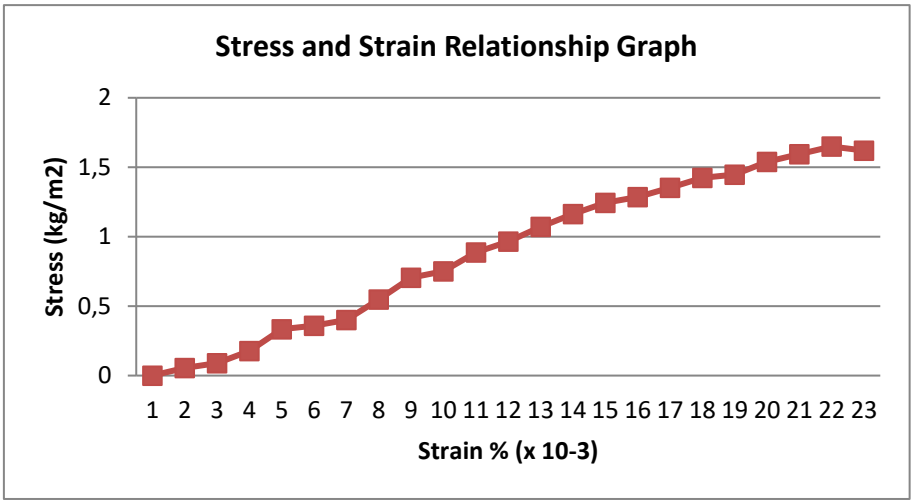
Gambar 6. Peta Montage Lokasi Longsor.



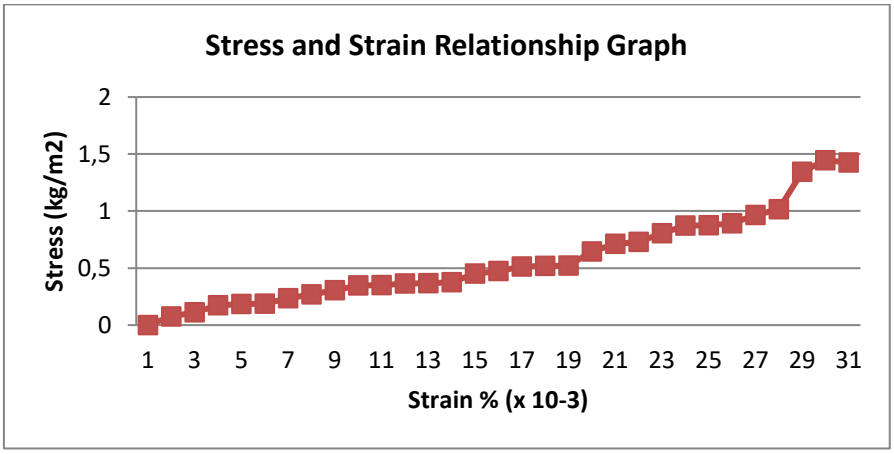
Gambar 7. Grafik hasil uji kuat tekan bebas lokasi pengamatan 1.



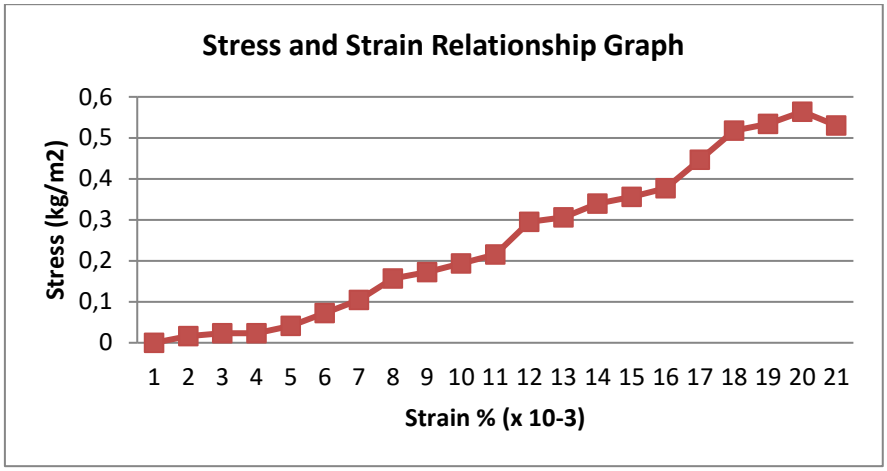
Gambar 8. Grafik hasil uji kuat tekan bebas lokasi pengamatan 2.



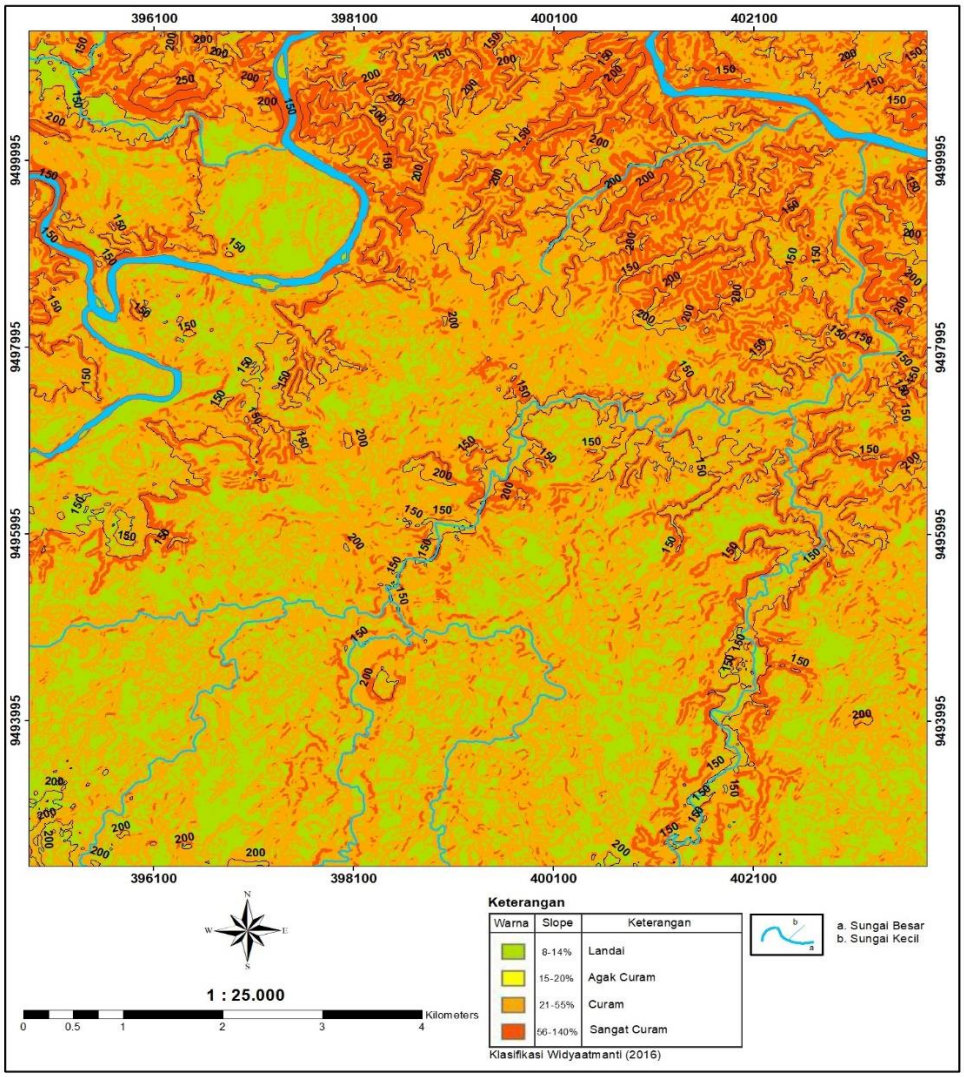
Gambar 9. Grafik hasil uji kuat tekan bebas lokasi pengamatan 3.



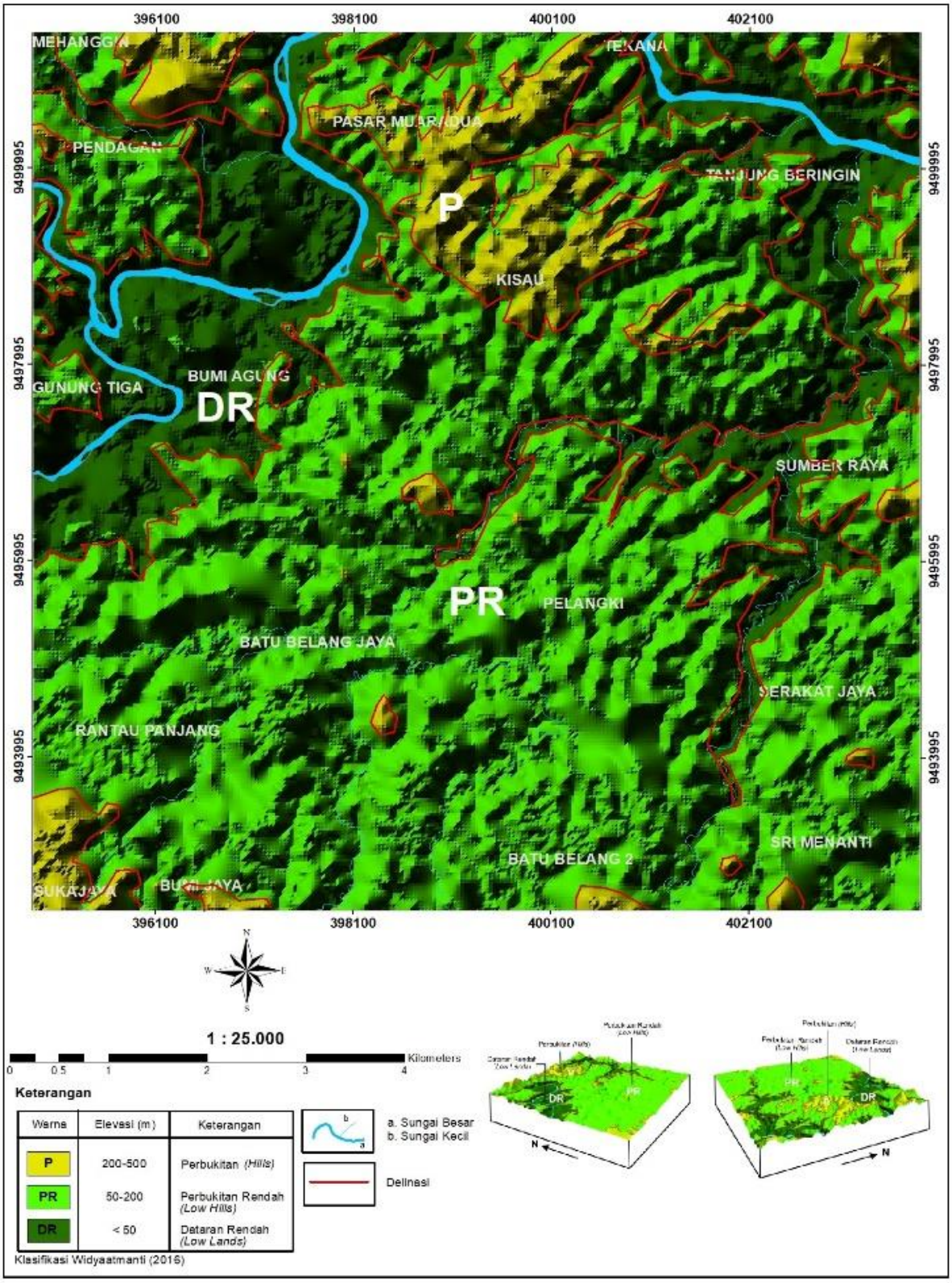
Gambar 10. Grafik hasil uji kuat tekan bebas lokasi pengamatan 4.



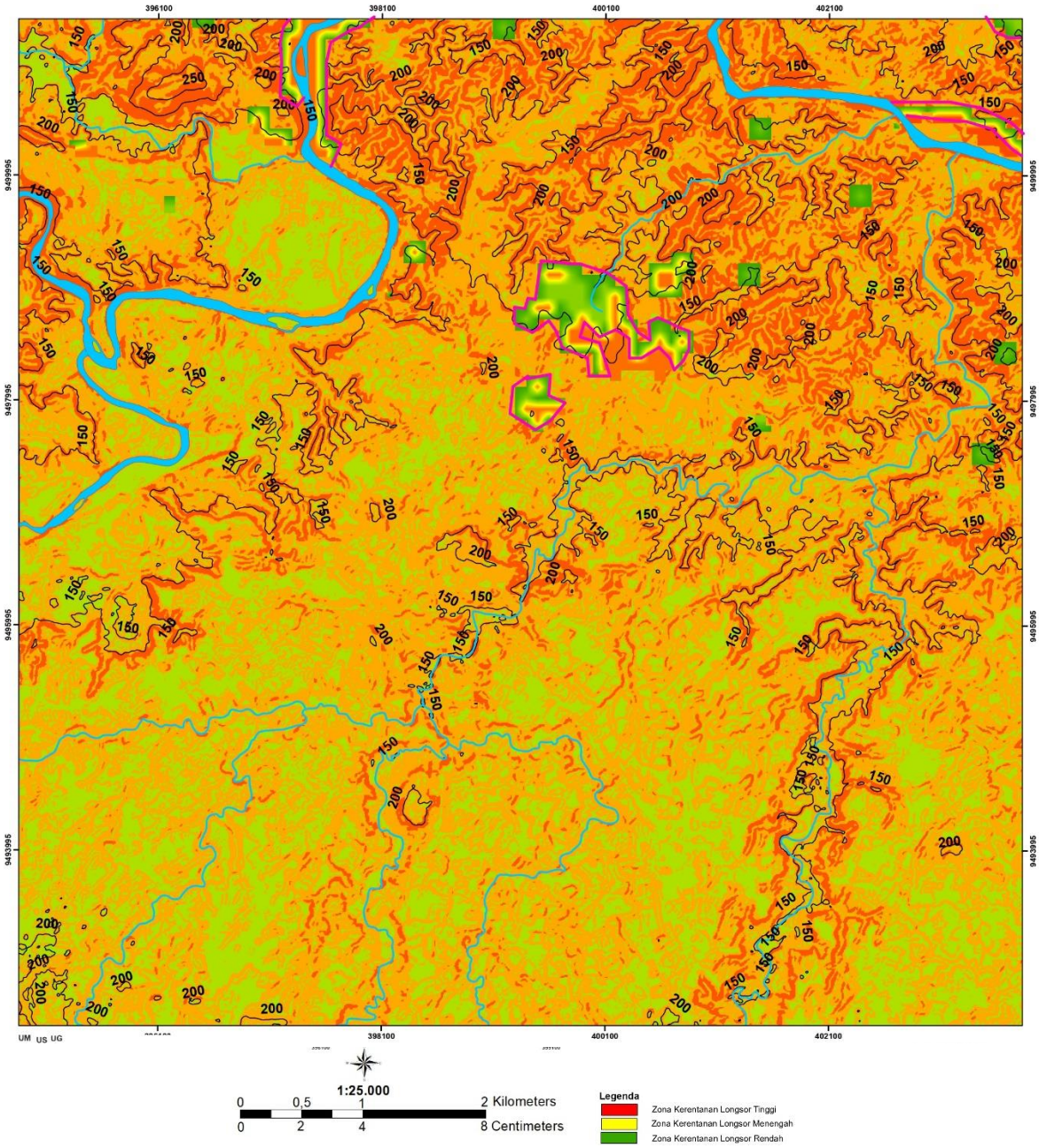
Gambar 11. Grafik hasil uji kuat tekan bebas lokasi pengamatan 5.



Gambar 12. Peta kemiringan lereng Daerah Kisau dan sekitarnya.



Gambar 13. Peta elevasi morfologi Daerah Kisau dan Sekitarnya.



Gambar 14. Peta kerentanan longsor Daerah Kisau dan Sekitarnya.