

PENGARUH ARAH DAN RAMBATAN RETAK TERHADAP NILAI KEKUATAN GESER TANAH

by Ahmad Saiful Haqqi

Submission date: 28-Apr-2023 08:23AM (UTC+0700)

Submission ID: 2077745252

File name: 11.-Hutagamissufardal-dan-Adriani.pdf (1.41M)

Word count: 4117

Character count: 26645



PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

PROSIDING



SEMINAR NASIONAL TAHUNAN V 2018

*Perkembangan Riset dan Teknologi Di Bidang Teknik Sipil dan Lingkungan
Menyongsong Era Industri 4.0*

Lambung Mangkurat University Press

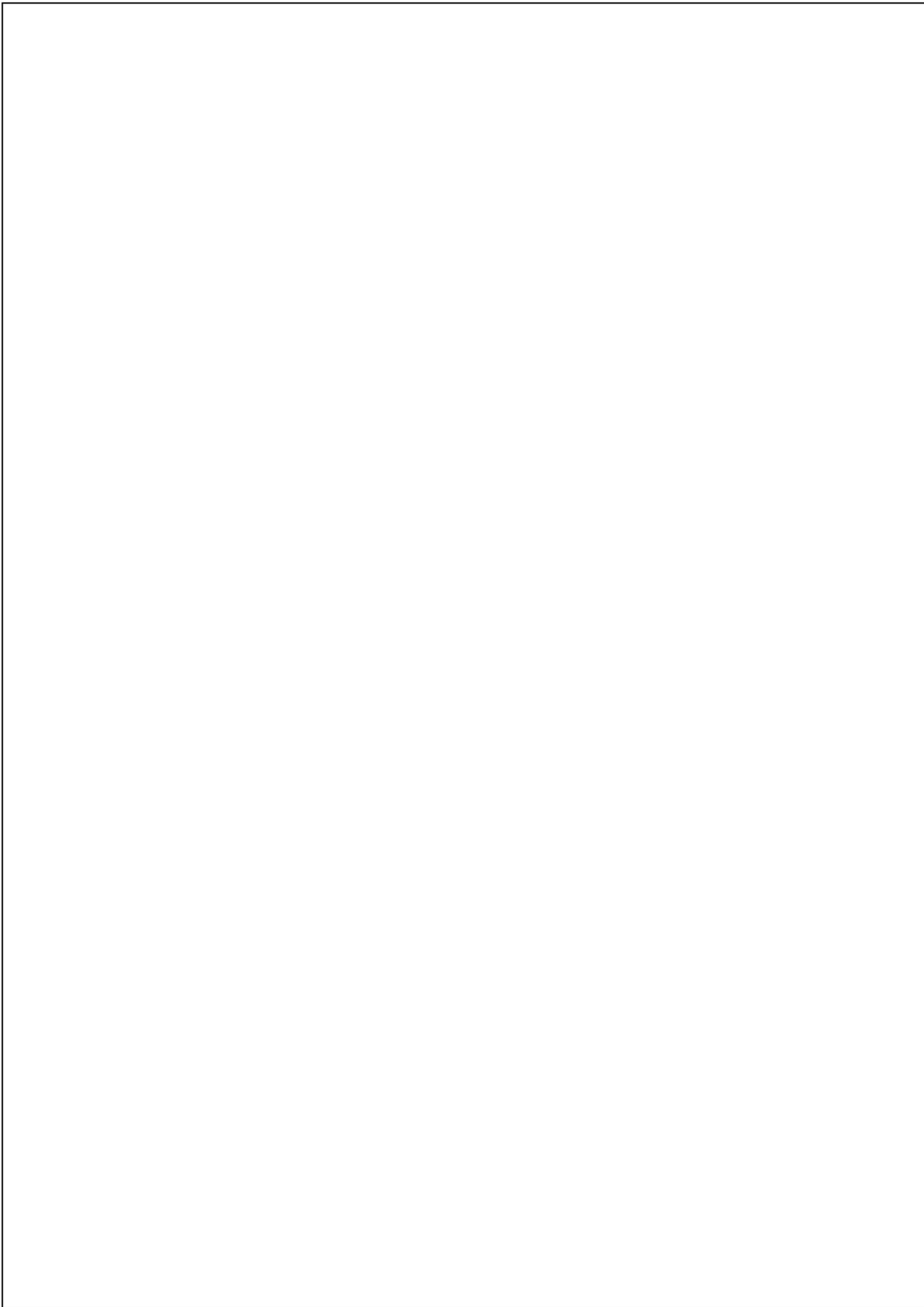
**PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUNAN
V PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK
SIPIL 2018**

*“Perkembangan Riset dan Teknologi Dibidang Teknik Sipil
dan Lingkungan Menyongsong Era Industri 4.0”*

Banjarbaru, Sabtu, 1 Desember 2018
Hotel Mercure Banjarmasin, Kalimantan Selatan



Universitas Lambung Mangkurat Press





**PROSIDING SEMINAR NASIONAL TAHUNAN V
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL 2018**

*“Perkembangan Riset dan Teknologi Dibidang Teknik Sipil dan Lingkungan
Menyongsong Era Industri 4.0”*

Pelindung	:	Dekan Fakultas Teknik Dr. -Ing. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T.
Penanggung Jawab	:	Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Dr. Mahmud, ST., MT.
Ketua Pelaksana	:	Dr. Eng. Irfan Prasetya, ST., MT.
Sekretaris	:	Muhammad Rizki, S.Pd.
Bendahara I	:	Hendrayani
Kesekretariatan	:	Ade Yuniarti Pratiwi, ST., M.Sc., Ph.D.
Acara	:	Misbahul Munir, S.P.
Publikasi dan Dokumentasi	:	Ady Fitriady, S.Sos.
Reviewer	:	Muhammad Akbar, Ezra Tegar Abiyyu Supar
Editor	:	Ezra Tegar Abiyyu Supar
Perancang Sampul	:	Wahyu Mahardika Subiyanto
ISBN	:	978-602-6483-89-8
Issue	:	Cetakan pertama, Maret 2019

Penerbit :

Universitas ⁸Lambung Mangkurat Press

d/a Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan
ULM Lantai 2 Gedung Perpustakaan Pusat
ULM

Jl. Hasan Bashri, Kayu Tangi Banjarmasin,
70123 Telp/Fax. (0511) 3305195





11
KATA PENGANTAR

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunianya, sehingga Prosiding Seminar Nasional Tahunan V 2018 Program Studi Magister Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat dapat tersusun dan diterbitkan. Prosiding ini merupakan kumpulan makalah dan hasil presentasi yang telah dilaksanakan selama berlangsungnya Seminar Nasional Tahunan V 2018 yang dilaksanakan pada hari Sabtu, 1 Desember 2018 di Hotel Mercure Banjarmasin. Seminar Nasional Tahunan V 2018 mengangkat tema “Perkembangan Riset dan Teknologi di Bidang Teknik Sipil dan Lingkungan Menyongsong Era Industri 4.0” Dengan diangkatnya tema tersebut peserta dapat memahami mengenai konsep yang menekankan pada pola *digital economy, artificial intelligence, big data, robotic*, dan lainnya.

Sebagai *Keynote Speaker* dalam acara seminar ini kami mengundang Guru Besar Bidang Keahlian Struktur Universitas Gajah Mada, Guru Besar Bidang Keahlian Manajemen dan Rekayasa Air FTSL Institut Teknologi Bandung, serta Dosen Universitas Lambung Mangkurat Bidang Keahlian Geoteknik. Kepada Bapak/Ibu Para Narasumber/Pembicara kami ucapkan banyak terimakasih atas kesediaannya mengisi materi pada acara seminar ini. Sedangkan sebagai peserta seminar hadir sekitar 210 orang, berasal dari kalangan para peneliti, praktisi, ilmuwan, akademisi dan mahasiswa. Atas partisipasi Bapak/Ibu dalam Seminar Nasional Tahunan V 2018 kami ucapkan banyak terimakasih.

Kami ucapkan terimakasih kepada semua pihak (sponsor, pendukung dan media partner) yang telah terlibat. Kami menyadari bahwa dalam pelaksanaan kegiatan dan penyajian buku ini masih jauh dari kata sempurna serta terdapat berbagai kekurangan. Oleh karena itu, perkenankan kami memohon maaf atas kekurangan tersebut.

Demikian secara singkat yang dapat panitia sampaikan, ucapan terimakasih dan penghargaan yang tinggi kami haturkan kepada semua pihak yang turut membantu suksesnya pelaksanaan kegiatan seminar sampai penerbitan Prosiding ini. Semoga Prosiding ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh peserta seminar khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Banjarmasin, Desember 2018

Ketua Pelaksana



11
DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
Studi Analisis Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan pada Jalan Bukit Kaminting Palangka Raya Desi Riani, Sutan Parasian Silitonga dan Riska Resita	1
³ Analisis Potensi Bahaya <i>Rockfall</i> Menggunakan Pendekatan <i>Rockfall Hazard Rating System</i> pada Lereng Jalan Negara Km 133-139, Kabupaten Paser, Kalimantan Timur Eko Santoso, Romla Noor Hakim, Fadhillah Akbar	9
¹⁴ Penelitian Terhadap Penyebab Kerusakan Jalan Lingkungan Pemukiman Di Kota Banjarmasin Abdurrahman	19
Analisis Sistem Kerja Manajemen Konstruksi dalam Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Daerah Sultan Suriansyah Tahap II Di Kota Banjarmasin Ruliana Febrianty	28
Analisis Faktor Efisiensi Daya Dukung Lateral Pondasi Tiang Kelompok pada Pembangunan Dermaga Terminal Peti Kemas Pelabuhan Trisakti Banjarmasin Akhmad Gazali	35
¹³ Beban Gempa Seismik Menggunakan Peta Gempa Indonesia 2017 di Kalimantan Selatan Eka Purnamasari	46
Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Kota di Pusat Terminal Antasari Kota Banjarmasin Robiatul Adawiyah	55
Analisis Tingkat Produktivitas Pekerjaan Pondasi <i>Bored Pile</i> dengan Metode Unit Completed (Studi Kasus Pembangunan Jembatan <i>Penghubung</i> Pulau Kalimantan dan Pulau Laut Site Batulicin) Irwan Azhar	62
Analisis Pengaruh Penambahan Tempurung Kelapa Sebagai ⁵ Pengganti Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Mutu FC 21 MPA Sylvina Permatasari	73
Pengaruh Suhu Material Agregat Kasar dan Pasir dalam Campuran Adukan terhadap Mutu Beton Hudan Rahmani	81
Pengaruh Arah dan Rambatan Retak Terhadap Nilai Kekuatan Geser Tanah Hutagamissufardal dan Adriani	93



2 Studi Pemanfaatan Kayu Karet sebagai Material Cap Terowongan Tambang Bawah Tanah di Desa Pualam Sari, Kecamatan Binuang, Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan Adip Mustofa	100
Studi Peningkatan Tahanan Geser Tanah Lempung Lunak Menggunakan Metode Navfac DM.7.0 dan Model Skala Laboratorium Rusdiansyah	111
3 Analisis Stabilitas Lereng dengan Menggunakan Pendekatan Metode Slope Mass Rating : Studi Kasus Jalan Negara Km 133 Sampai 139, Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur Eko Santoso, Romla Noor Hakim, Dan Muhammad Jawad.....	123
Sifat Fisik Komposit Papan Semen Berbahan Serat Purun Tikus (Eleocharis Dulcis) Dengan Perlakuan Perendaman NaOH Henry Wardhana dan Ninis Hadi Haryanti	134
Kajian Pemanfaatan Agregat Lokal Kalimantan Timur sebagai Material Konstruksi Rusdianur dan Irfan Prasetya	142
4 Potensi Kebudayaan Kawasan Permukiman Tepian Sungai Sebagai Daya Tarik Wisata Kota (Studi Kasus: Kelurahan Seberang Masjid Kota Banjarmasin) Noor Aina, Fitri Wulandari, Humairoh Razak.....	153
Identifikasi Citra Kampung Sasirangan sebagai Dasar Perancangan Kawasan Fitri Wulandari Dan Evan Elianto Supar	162
Analisis Penentuan Nilai EMP Kendaraan Pada Persimpangan Jalan Ahmad Yani dan Jalan Karang Rejo di Banjarbaru Utami Sylvia Lestari dan Novia Ulfah Haika	172
9 Analisis dan Potensi Penataan Ruang Terbuka di Kawasan Permukiman Tepian Air Kota Banjarmasin Evan Elianto Supar dan Annisa	181
Aproksimasi Potensi Penurunan Dasar Sungai dan Defisit Sedimen Sungai Bermeander pada Penggal Sungai Seruyan di Desa Hanau Kecamatan Hanau Kabupaten Seruyan Provinsi Kalimantan Tengah Nomeritae, Raden Haryo Saputra	188



SUSUNAN JADWAL PEMAKALAH SEMINAR NASIONAL TAHUNAN V
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL, FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT TAHUN 2018

PARALEL 1

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Rusdianur dan Irfan Prasetya	Kajian Pemanfaatan Agregat Lokal Kalimantan Timur sebagai Material Konstruksi
2.	Rusdiansyah	Studi Peningkatan Tahanan Geser Tanah Lempung Lunak Menggunakan Metode Navfac DM.7.0 dan Model Skala Laboratorium
3.	Abdurrahman	Penelitian Terhadap Penyebab Kerusakan Jalan Lingkungan Pemukiman Di Kota Banjarmasin
4.	Robiatul Adawiyah	Evaluasi Kinerja Pelayanan Angkutan Kota di Pusat Terminal Antasari Kota Banjarmasin
5.	Sylvina Permatasari	Analisis Pengaruh Penambahan Tempurung Kelapa Sebagai Pengganti Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Mutu FC 21 MPA
6.	Adip Mustofa	Studi Pemanfaatan Kayu Karet sebagai Material Cap Terowongan Tambang Bawah Tanah di Desa Pualam Sari, Kecamatan Binuang, Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan
7.	Henry Wardhana dan Ninis Hadi Haryanti	Sifat Fisik Komposit Papan Semen Berbahan Serat Purun Tikus (<i>Eleocharis Dulcis</i>) Dengan Perlakuan Perendaman NaOH
8.	Utami Sylvia Lestari dan Novia Ulfah Haika	Analisis Penentuan Nilai EMP Kendaraan Pada Persimpangan Jalan Ahmad Yani dan Jalan Karang Rejo di Banjarbaru
9.	Andius D. Putra	Perilaku Deformasi yang Diakibatkan Oleh Slaking
10.	Aqli Mursadin	Sebuah Aplikasi dari Analisis Kinerja Aset pada Infrastruktur Energi (Studi Kasus: Perilaku Stabil Beban Produksi Pembangkit Listrik Tenaga Uap Asam-asam di Kalimantan Selatan)
11.	Dyah Pradhitya Hardiani	Analisa Perilaku Lalu Lintas Pengguna Jalan pada Simpang Empat Jalan Cemara Raya Kota Banjarmasin



PARALEL 2

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Mahmud dan Prawita Sari	Evaluasi Perubahan Kualitas Air dan Tanah Pada Pengembangan Daerah Irigasi Rawa (DIR) Maliku Kabupaten Pulang Pisau Kalimantan Tengah
2.	Desi Riani, Sutan Parasian Silitonga dan Riska Resita	Studi Analisis Penempatan Fasilitas Perlengkapan Jalan pada Jalan Bukit Kaminting Palangka Raya
3	Nomeritae dan Raden Haryo Saputra	Aproksimasi Potensi Penurunan Dasar Sungai dan Defisit Sedimen Sungai Bermeander pada Penggal Sungai Seruyan di Desa Hanau Kecamatan Hanau Kabupaten Seruyan Provinsi Kalimantan Tengah
4.	Akhmad Gazali	Analisis Faktor Efisiensi Daya Dukung Lateral Pondasi Tiang Kelompok pada Pembangunan Dermaga Terminal Peti Kemas Pelabuhan Trisakti Banjarmasin
5.	Hutagamissufardal dan Adriani	Pengaruh Arah dan Rambatan Retak Terhadap Nilai Kekuatan Geser Tanah
6.	Eko Santos ² Romla Noor Hakim, Dan Muhammad Jawad	Analisis Stabilitas Lereng dengan Menggunakan Pendekatan Metode Slope Mass Rating : Studi Kasus Jalan Negara Km 133 Sampai 139, Kabupaten Paser, Provinsi Kalimantan Timur
7.	Fitri Wulandari Dan Evan Elianto Supar	Identifikasi Citra Kampung Sasirangan sebagai Dasar Perancangan Kawasan
8.	Maretina Eka Sinta Dan Kuntarto	Analisis Keterlambatan Pembayaran Dalam Proyek Konstruksi Di Kotawaringin Barat
9.	Satriani	Evaluasi Kepadatan Tanah Dasar Jalan Masuk Desa Sahapi Kabupaten Kotabaru Menggunakan Alat Dynamic Cone Penetrometer
10.	Evan Elianto Supar Dan Annisa	Analisis dan Potensi Penataan Ruang Terbuka di Kawasan Permukiman Tepian Air Kota Banjarmasin
11.	Andi Maghfirah Dan Irfan Prasetia	Perencanaan Jembatan yang Efisiensi Ditinjau dari Aspek Biaya Investasi



PARALEL 3

No	Nama Pemakalah	Judul Makalah
1.	Juhriansyah Dalle, Dwi Hastuti, Mahmud, Irfan Prasetya	The Evaluation of Letter Management System Using Delone and Mclean Information System Success Model
2.	Iphan F. Radam, Mahmud , dan Supermata A. D. Alexander	¹⁰ Factor Analysis of The Influence Of River Crossing Ferry Use – A Case In Banjarmasin and Kuala Kurun
3	Ruliana Febrianty	Analisis Sistem Kerja Manajemen Konstruksi dalam Proyek Pembangunan Gedung Rumah Sakit Daerah Sultan Suriansyah Tahap II Di Kota Banjarmasin
4.	Eka Purnamasari	¹³ Beban Gempa Seismik Menggunakan Peta Gempa Indonesia 2017 di Kalimantan Selatan
5.	Irwan Azhar	Analisis Tingkat Produktivitas Pekerjaan Pondasi Bored Pile dengan Metode Unit Completed (Studi Kasus Pembangunan Jembatan Penghubung Pulau Kalimantan dan Pulau Laut Site Batulicin)
6.	Hudan Rahmani	Pengaruh Suhu Material Agregat Kasar dan Pasir dalam Campuran Adukan terhadap Mutu Beton
7.	Noor Aina, Fitri Wulandari, Humairoh Razak	⁴ Potensi Kebudayaan Kawasan Permukiman Tepian Sungai Sebagai Daya Tarik Wisata Kota (Studi Kasus: Kelurahan Seberang Mesjid Kota Banjarmasin)
8.	Miming Virganinda Burako	Analisis Pengembangan Kawasan Rawa Mentaren Kabupaten Pulang Pisau
9.	Ichwan Setiawan	Stabilisasi Tanah Lempung dengan Menggunakan Abu Cangkang Sawit Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas
10.	Tahan,S.T.,M.T	Pengaruh Kekuatan Balok Induk Terhadap Dimensi Balok Anak pada Beton Bertulang



PENGARUH ARAH DAN RAMBATAN RETAK TERHADAP NILAI KEKUATAN GESER TANAH

Hutagamissufardal dan Adriani

*Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, ULM, Jl. A.Yani KM.36, Unlam
III, Banjarbaru, 70714, Indonesia
E-mail: agamsufardal@ulm.ac.id*

ABSTRAK

Perubahan sifat fisik tanah dapat disebabkan karena pada tanah telah terjadi retak. Tanah yang secara visual adalah tanah lempung akan berubah sifat menjadi tanah pasir jika di dalam tanah tersebut terdapat retak-retak. Panjang bidang retak sangat menentukan perubahan sifat fisik tanah tersebut. Dalam penyebarannya, retak dalam tanah terjadi secara acak. Retak dapat terjadi searah bidang geser, berlawanan arah bidang geser, tegak lurus bidang geser, atau mempunyai sudut terhadap bidang geser. Tujuan penelitian yang dilakukan adalah menganalisis pengaruh arah dan rambatan retak terhadap perubahan sifat parameter tanah lempung, yaitu parameter kohesi dan sudut geser internal. Penelitian dilakukan di laboratorium dengan menggunakan alat Uji Geser Langsung. Variabel penelitian yang dilakukan adalah arah dan jumlah bidang retak terhadap perubahan nilai kohesi dan sudut gesek internal tanah. Arah bidang retak adalah posisi bidang retak terhadap arah geseran, yaitu tegak lurus arah bidang geser. Jumlah bidang retak adalah banyaknya bidang retak pada arah retakan yang dipilih. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa tanah yang jumlah retak yang tegak lurus bidang geser akan berpengaruh terhadap nilai kohesi. Semakin banyak bidang retak maka nilai kohesi akan semakin kecil. Nilai kohesi untuk satu bidang retak adalah $0,157 \text{ kg/cm}^2$, nilai kohesi untuk dua bidang retak adalah $0,133 \text{ kg/cm}^2$, dan nilai kohesi untuk tiga bidang retak adalah $0,125 \text{ kg/cm}^2$. Sedangkan jumlah bidang retak tidak berpengaruh terhadap nilai sudut geser internal, yaitu tetap berkisar 14° .

Kata kunci: arah bidang retak, kohesi, retak, sudut geser internal

1. PENDAHULUAN

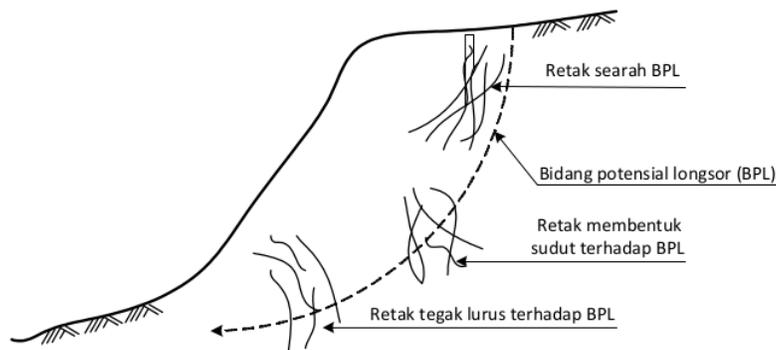
Fakta yang terdapat di sebagian besar kejadian longsor pada lereng alami di Indonesia (Mochtar, 2011) adalah:

- a) Kelongsoran terjadi karena adanya curah hujan yang tinggi, baik pada saat terjadi hujan ataupun sesaat setelah hujan
- b) Kelongsoran terjadi lebih banyak disebabkan oleh intensitas hujan bukan oleh lamanya hujan. Hujan gerimis yang lama jarang menyebabkan kelongsoran tapi hujan lebat yang sebentar sangat berpotensi membuat lereng longsor.
- c) Kelongsoran dapat terjadi pada tebing-tebing yang tanahnya tersusun atas batuan atau lempung kaku. Tanah jenis ini jika diuji di laboratorium maka termasuk tanah yang kuat. Tanah-tanah seperti ini akan menghasilkan parameter kekuatan tanah yang baik, sehingga

- jika faktor aman lereng dihitung dengan parameter tanah ini maka akan menghasilkan kondisi lereng yang stabil. Kenyataan di lapangan lereng tetap terjadi kelongsoran.
- d) Kelongsoran dapat pula terjadi pada lereng dengan kemiringan yang landai. Lereng-lereng yang landai biasanya jika dihitung dan dianalisis faktor amannya akan memberikan hasil kondisi lereng yang stabil. Kenyataan di lapangan tetap terjadi kelongsoran.
- e) Asumsi yang digunakan saat ini menyatakan bahwa kelongsoran terjadi karena tanah pada lereng menjadi jenuh akibat hujan lebat. Hasil survey menunjukkan bahwa tanah pada lereng tetap tidak jenuh walaupun hujan turun lama dan lebat.

Salah satu sebab terjadi longsor pada lereng-lereng di wilayah Indonesia saat ini karena pada tanah di lereng telah terjadi retak-retak (Hutagamissufardal, 2017). Retak di dalam tanah inilah yang mengakibatkan nilai parameter kekuatan geser tanah akan berubah. Parameter tanah berupa kohesi akan hilang pada saat terjadi retak 100% pada bidang potensial longsor (Hutagamissufardal, 2018).

Keretakan di dalam tanah pada lereng alami berupa pola yang acak terhadap bidang potensial longsor atau bidang geseran seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Retak tersebut dapat searah, berlawanan arah, tegak lurus, atau membentuk sudut tertentu terhadap bidang gesernya. Bidang retak dapat juga merupakan kombinasi dari satu atau lebih dari pola retak yang mungkin terjadi, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Berdasarkan kondisi pola retak yang random tersebut maka akan dilakukan penelitian tentang pengaruh pola retak pada bidang geser terhadap perubahan parameter kekuatan geser tanah.



Gambar 1. Arah dan pola retak tanah terhadap bidang potensial longsor

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Hutagamissufardal (2017), pola retak yang dilakukan pada benda uji adalah pola retak yang sejajar dan searah pada bidang geser. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin panjang bidang retak yang searah dengan bidang geser, maka nilai parameter kohesi tanah akan semakin kecil. Pada retak mencapai 100% panjang bidang geser maka nilai kohesi menjadi hilang. Pada penelitian ini, pola retak adalah yang tegak lurus bidang geser dengan variasi jumlah retak adalah 1 sampai 3 retakan.



2. METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilakukan dalam beberapa tahap kegiatan, yaitu 1) tahap pengambilan sampel di lapangan, 2) tahap pengujian geser sampel tanah di laboratorium, dan 3) tahap analisis hasil dan penyusunan laporan.

Pengambilan sampel di lapangan adalah kegiatan identifikasi visual dan pengambilan sampel dari tanah yang dipakai dalam penelitian. Pengambilan sampel tanah menggunakan metode *hand boring*. Sampel tanah tersebut kemudian dibawa ke laboratorium untuk diuji sifat fisik dan sifat mekanisnya.

Tahap pengujian geser sampel di laboratorium adalah kegiatan pengujian tanah kondisi belum retak dan kondisi retak yang dilakukan di laboratorium. Pada kondisi retak, arah bidang retak adalah tegak lurus bidang geser dengan jumlah keretakan bervariasi dari mulai 1 bidang retak hingga 3 bidang retak. Pengujian tanah belum retak dan tanah sudah retak, menghasilkan parameter nilai kohesi dan sudut geser internal tanah.

Tahap analisis hasil dan penyusunan laporan adalah tahap analisis terhadap hasil penelitian. Hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Hasil analisis terhadap data penelitian dilakukan dengan maksud untuk menjawab tujuan penelitian. Pada bagian analisis hasil penelitian ini, data berupa tabel dan grafik diolah dengan cara membandingkan antara parameter dan variabel sehingga diperoleh hasil analisis berupa:

1. Perilaku parameter kekuatan geser tanah, yaitu nilai kohesi dan sudut geser internal tanah pada kondisi tidak retak dan kondisi retak.
2. Perilaku perubahan parameter kekuatan geser tanah akibat adanya bidang retak yang tegak lurus bidang geser.
3. Perilaku perubahan parameter kekuatan geser tanah akibat adanya penambahan bidang retak.

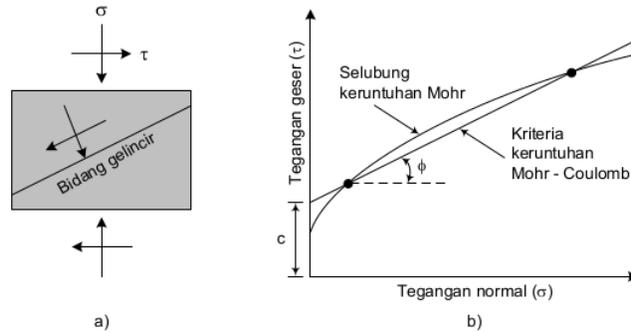
Untuk menentukan kekuatan geser pada Uji Geser Langsung, teori tentang kekuatan geser tanah telah dikembangkan oleh Mohr dengan mengambil pendekatan teori keruntuhan suatu material (Perloff, 1976). Berdasarkan teori tersebut, maka sebuah material akan mengalami keruntuhan yang merupakan kombinasi kritis antara tegangan normal dan tegangan geser. Sehingga hubungan fungsional antara tegangan normal dan tegangan geser pada sebuah bidang longsor dapat dinyatakan dalam persamaan 2.6.

$$\tau = f(\sigma) \quad (1)$$

dimana τ adalah tegangan geser dan σ adalah tegangan normal pada bidang runtuh. Persamaan 2.1 di atas selanjutnya disempurnakan lagi dengan mengambil kenyataan bahwa pada sebagian besar masalah mekanika tanah, tegangan geser pada bidang runtuh merupakan fungsi linier dari tegangan normal. Jadi Persamaan 2.1 di atas menjadi

$$\tau = f(\sigma) = c + \sigma \tan \phi \quad (2)$$

dimana c adalah kohesi tanah dan ϕ adalah sudut geser internal tanah. Persamaan 2.2 selanjutnya dinamakan persamaan kriteria keruntuhan Mohr – Coulomb. Pernyataan secara grafis dari Persamaan 1 dan Persamaan 2 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Selubung keruntuhan Mohr dan kriteria keruntuhan Mohr-Coulomb
 Pada kondisi tanah jenuh, Persamaan 2 dapat ditulis

$$\tau = c' + (\sigma - u) \tan \phi = c' + \sigma' \tan \phi \quad (3)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan penelitian adalah tanah lempung yang berasal dari desa Sungai Tabuk, Kabupaten Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. Pengambilan sampel tanah di lapangan menggunakan metode *hand boring* dengan kedalaman 1,0 m sampai 2,0 meter. Tanah lempung yang diambil dari lapangan tersebut selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan sifat fisik, yang meliputi berat volume, berat jenis, kadar air alami, distribusi ukuran butiran, dan batas-batas konsistensi. Hasil pengujian sifat fisik tersebut terangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rangkuman Sifat Fisik Tanah Lempung Sungai Tabuk

Jenis Pengujian	Satuan	Rentang nilai
Berat volume (ρ_m)	gr/cm ³	1,60 s.d 1,63
Kadar air alami (w_n)	%	61,66 s.d 62,67
Berat jenis		2,53 s.d 2,55
Distribusi Ukuran		
Gravel (> 2 mm)	%	0,80 s.d 1,04
Course sand (0.6-2.0 mm)	%	1,27 s.d 1,69
Medium sand (0.2-0.6 mm)	%	1,40 s.d 1,43
Fine sand (0.05-0.2 mm)	%	5,78 s.d 9,62
Silt and Clay (0.002-0.05)	%	46,50 s.d 47,42
Clay (<0.002mm)	%	40,39 s.d 42,67
Atterberg Limits		
Liquid limit (LL)	%	60,96 s.d 64,42
Plastic limit (PL)	%	28,31 s.d 28,56
Plasticity Index (PI)	%	32,65 s.d 35,86

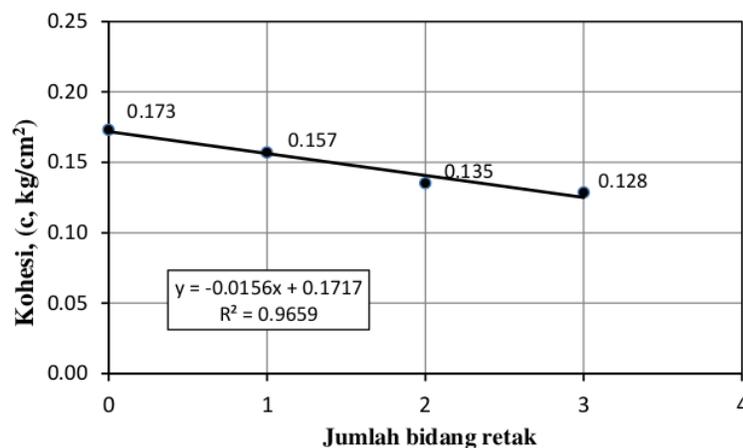
Berdasarkan hasil uji yang diperlihatkan pada Tabel 1 terlihat bahwa tanah yang dijadikan bahan penelitian mempunyai kadar air tinggi dengan kisaran kadar air adalah 61,66% sampai

62,67%. Tanah juga terdiri dari butiran yang sangat halus dengan kandungan butiran lempung dan lanau adalah 86,89% sampai 90,09%.

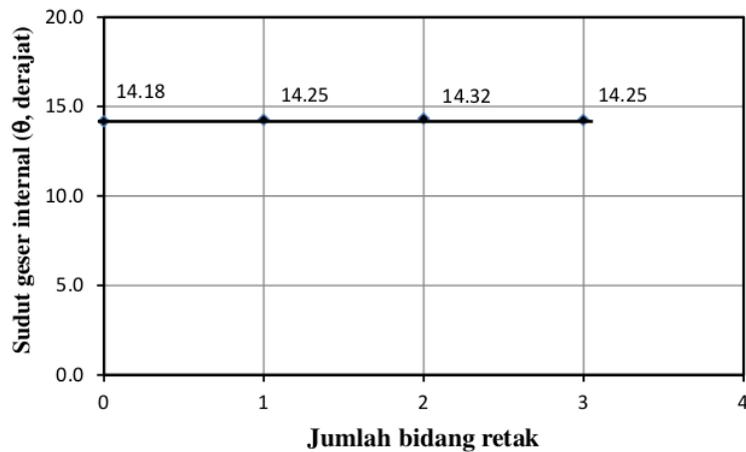
Dari pengujian batas konsistensi *Atterberg Limits* didapat nilai kadar air batas cair adalah 60,96% sampai 64,42% dan nilai indeks plastisitas 32,65% sampai 35,86%. Berdasarkan nilai batas cair dan indeks plastisitas maka tanah termasuk tanah dengan klasifikasi CH, yaitu tanah lempung nonorganik dengan plastisitas tinggi (*inorganic clay or high plasticity fat clays*).

Hasil pengujian *Unconfined Compression Test* (UCT) menunjukkan bahwa nilai q_u untuk tanah kondisi *undisturbed sample* adalah $0,39 \text{ kg/cm}^2$ dan nilai q_u untuk tanah kondisi *disturbed sample* adalah $0,33 \text{ kg/cm}^2$. Kedua nilai tersebut menunjukkan bahwa tanah merupakan tanah lempung sangat lunak. Hasil pengujian Geser Langsung diperoleh nilai kohesi $0,173 \text{ kg/cm}^2$ dan nilai sudut geser internal adalah $14,18^\circ$.

Perilaku nilai kohesi akibat adanya bidang retak tegak lurus bidang geser dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa nilai kohesi akan semakin mengecil dengan bertambahnya jumlah bidang retak dalam tanah. Nilai kohesi untuk satu bidang retak adalah $0,157 \text{ kg/cm}^2$, nilai kohesi untuk dua bidang retak adalah $0,133 \text{ kg/cm}^2$, dan nilai kohesi untuk tiga bidang retak adalah $0,125 \text{ kg/cm}^2$. Nilai kohesi ini lebih kecil dari nilai kohesi tanpa bidang retak yaitu $0,173 \text{ kg/cm}^2$.



Gambar 3. Hasil pengujian pengaruh jumlah bidang retak terhadap nilai kohesi



Gambar 4. Hasil pengujian pengaruh jumlah bidang retak terhadap sudut geser internal

Perilaku berbeda diperlihatkan terhadap sudut geser internal. Hasil penelitian yang diperlihatkan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa adanya bidang retak yang tegak lurus bidang geser tidak mempengaruhi nilai sudut geser internal. Nilai sudut geser internal tetap berkisar 14° untuk semua kondisi pengujian. Hasil penelitian ini bersesuaian dengan hasil penelitian sebelumnya (Hutagami-sufardal, dkk, 2018, Mochtar, et.al, 2016).

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan:

- Tanah yang digunakan sebagai bahan penelitian mempunyai kadar air yang tinggi dengan kisaran kadar air adalah 61,66% sampai 62,67%. Tanah juga terdiri dari butiran yang sangat halus dengan kandungan butiran lempung dan lanau adalah 86,89% sampai 90,09%.
- Pengujian batas konsistensi Atterberg Limits didapat nilai kadar air batas cair adalah 71,96% sampai 64,42% dan nilai indeks plastisitas 32,65% sampai 35,86%. Berdasarkan nilai batas cair dan indeks plastisitas maka tanah termasuk tanah dengan klasifikasi CH, yaitu tanah lempung nonorganik dengan plastisitas tinggi (*inorganic clay or high plasticity fat clays*).
- Hasil pengujian nilai q_u untuk tanah kondisi *undisturbed sample* adalah $0,39 \text{ kg/cm}^2$ dan nilai q_u untuk tanah kondisi *disturbed sample* adalah $0,33 \text{ kg/cm}^2$.
- Nilai kohesi dari Uji Geser Langsung adalah $0,173 \text{ kg/cm}^2$ dengan nilai sudut geser internal adalah $14,18^\circ$.
- Semakin banyak bidang retak semakin menurunkan nilai kohesi tanah. Nilai kohesi untuk satu bidang retak adalah $0,157 \text{ kg/cm}^2$, nilai kohesi untuk dua bidang retak adalah $0,133 \text{ kg/cm}^2$, dan nilai kohesi untuk tiga bidang retak adalah $0,125 \text{ kg/cm}^2$.
- Nilai sudut geser internal tanah tidak dipengaruhi oleh retak-retak di dalam tanah



DAFTAR RUJUKAN

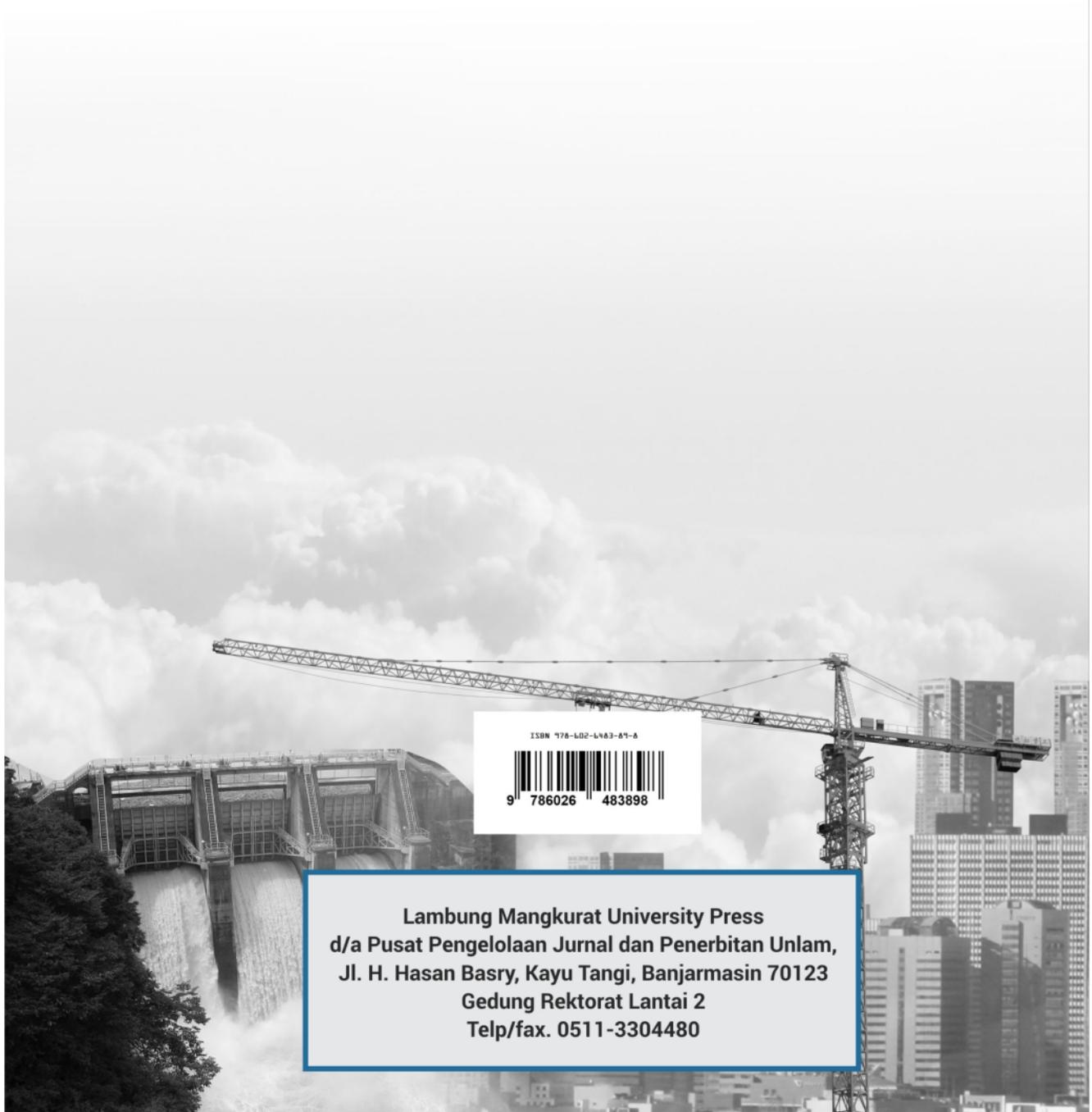
- ¹ Chen, H., Lee, C., and Law, K., 2004. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*. Causative Mechanisms of Rainfall-induced Fill Slope Failures., vol.130 issued June 2004, pp. 593 – 602.
- Hutagamissufardal, Indrasurya B.M, and Noor Endah B.M., 2018. ¹ *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*. The Effect of Soil Cracks on Cohesion and Internal Friction Angle at Landslide Vol. 8(3). pp. 1-5.
- Hutagamissufardal, Indrasurya B. M, and Noor Endah B. M., 2018. *International Journal of Applied Engineering Research*. The Effect of Cracks Propagation on Cohesion and Internal Friction Angle for High Plasticity Clay. Vol. 13(5). pp. 2504-2507.
- Hutagamissufardal, 2016, Analisis Pengaruh Rambatan Retak Terhadap ⁶ Nilai Kohesi dan Sudut Geser Internal Tanah, makalah pada Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah IX, 2 Juni 2016, Program Diploma Teknik Sipil, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Hutagamissufardal, ¹² 2017, The Effect of Soil Cracks on Cohesion and Internal Friction Angle at Landslide, paper on the 6th International Conference of Euro Asia Civil Engineering Forum (EACEF), August 22 – 25, 2017, Seoul, Korea Selatan.
- Hutagamissufardal, 2018, Analisis Parameter Kekuatan Geser Tanah Berdasarkan Pendekatan Bidang Retak Pada Peristiwa Kelongsoran Lereng, ¹⁵ *Disertasi Program Doktor Departemen Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya*.
- ¹ Mochtar, I.B. and Hutagamissufardal, 2016, Cracks Soil and Their Implication for Geotechnical Engineering, paper on Annual Scientific Meeting HATTI Indonesia, December 2016, Jakarta.
- ¹ Mochtar, I.B., 2011, Cara baru memandang konsep stabilitas lereng (*Slope Stability*) berdasarkan kenyataan di lapangan, Makalah pada Seminar Nasional Geoteknik Himpunan Ahli Teknik Tanah Indonesia (HATTI) di Banjarmasin tanggal 23 Juli 2011.
- Perloff, W. H., and Baron, W., 1976, *Soil Mechanics Principles and Application*, The Ronald Press Company, New York.
- ¹ Tran, T., Trinh, M., Lee, G., O, S., and Nguyen, T., 2015. *Journal of the Korean Geoenvironmental Society*. Effect of Extreme Rainfall on Cut Slope Stability: Case Study in Yen Bai City, Vietnam. Volume16, April 1st. page 23-32

SEMINAR NASIONAL

TAHUNAN V-2018 MAGISTER TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

1 DESEMBER 2018
HOTEL MERCURE BANJARMASIN

Perkembangan Riset dan Teknologi Di Bidang Teknik Sipil dan Lingkungan Menyongsong Era Industri 4.0



ISBN 978-602-6483-89-8



9 786026 483898

Lambung Mangkurat University Press
d/a Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan Unlam,
Jl. H. Hasan Basry, Kayu Tangi, Banjarmasin 70123
Gedung Rektorat Lantai 2
Telp/fax. 0511-3304480

PENGARUH ARAH DAN RAMBATAN RETAK TERHADAP NILAI KEKUATAN GESER TANAH

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

12%

INTERNET SOURCES

2%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.textroad.com Internet Source	2%
2	repo-mhs.ulm.ac.id Internet Source	1%
3	digilib.ulm.ac.id Internet Source	1%
4	p3m.poltekba.ac.id Internet Source	1%
5	vdokumen.net Internet Source	1%
6	ejurnal.its.ac.id Internet Source	1%
7	ft-sipil.unila.ac.id Internet Source	1%
8	physics.ulm.ac.id Internet Source	1%
9	docgo.net Internet Source	1%

10	buletinppi.ulm.ac.id Internet Source	1 %
11	slideplayer.info Internet Source	1 %
12	jurnal.borneo.ac.id Internet Source	1 %
13	sintadev.ristekdikti.go.id Internet Source	1 %
14	core.ac.uk Internet Source	1 %
15	www.its.ac.id Internet Source	1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography Off