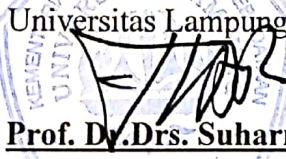


## HALAMAN PENGESAHAN PUBLIKASI

|   |                           |   |                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | a.Judul                   | : | Pengaruh Stabilitas Lereng Terhadap Nilai Kohesi, Sudut Geser Dalam Tanah dan Perubahan Tingkat Ketinggian Muka Air Tanah                                                                               |
|   | b.Bidang Ilmu             | : | Teknik Sipil                                                                                                                                                                                            |
| 2 | Identitas Pelaksana       |   |                                                                                                                                                                                                         |
|   | a>Nama Tim                | : | Aryodi Widiawara, Lusmeilia Afriani, Ofik Taufik Purwadi, Setyanto                                                                                                                                      |
|   | b. Nama Pengusul          | : | Dr.Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.                                                                                                                                                                        |
|   | c. NIP                    | : | 196505101993032008                                                                                                                                                                                      |
|   | d. Pangkat/Golongan       | : | Pembina Tk I/IVB                                                                                                                                                                                        |
|   | e. Jabatan Fungsional     | : | Lektor Kepala                                                                                                                                                                                           |
|   | f. Fakultas/Program Study | : | Teknik Sipil                                                                                                                                                                                            |
|   | g. Bidang Keahlian        | : | Geoteknik                                                                                                                                                                                               |
|   | h. No HP/Email            | : | 08127203960/lusmeilia.afriani@yahoo.com                                                                                                                                                                 |
| 3 | Publikasi                 |   |                                                                                                                                                                                                         |
|   | a>Nama Publikasi          | : | Prosiding Semnas SINTA FT UNILA Vol. 1 Tahun 2018 Riset PT-Eksplorasi Hulu Demi Hilirisasi Produk Bandar Lampung.                                                                                       |
|   | b. ISBN                   | : | 2655-2914, code: CR-2-43, hal: 230 - 234                                                                                                                                                                |
|   | c. Vol/No./Tggl/Hal.      | : | 19 Oktober 2018                                                                                                                                                                                         |
|   | d. Tautan                 | : | <a href="http://eng.unila.ac.id/wp-content/uploads/2019/01/CR-2-43.pdf">http://eng.unila.ac.id/wp-content/uploads/2019/01/CR-2-43.pdf</a>                                                               |
|   | e. DOI                    | : |                                                                                                                                                                                                         |
|   | f. Repository             | : | <a href="http://repository.lppm.unila.ac.id/cgi/users/home?screen=EPrint%3A%3AView&amp;eprintid=12517">http://repository.lppm.unila.ac.id/cgi/users/home?screen=EPrint%3A%3AView&amp;eprintid=12517</a> |
| 4 | Penerbit                  | : | Fakultas Teknik Unila                                                                                                                                                                                   |

Bandar Lampung, 5 Februari 2021

Mengetahui:  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Lampung

  
**Prof. Dr. Drs. Suharno, M.Sc**  
NIP.196207171987031002

Penulis

  
**Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A**  
NIP.196505101993032008

Menyetujui  
Ketua LP2M  
Universitas Lampung  
  
**Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A**  
NIP.196505101993032008

|                                                                                               |                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| DOKUMENTASI LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT<br><b>UNIVERSITAS LAMPUNG</b> |                                                                                       |
| TGL                                                                                           | 03/05/2021                                                                            |
| NO. INVEN                                                                                     | 71/P/B/N/FT/2021                                                                      |
| JENIS                                                                                         | Prosiding                                                                             |
| PARAF                                                                                         |  |



**SUSUNAN DEWAN REDAKSI**  
**SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN SAINS, TEKNIK DAN APLIKASI**  
**INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS LAMPUNG TAHUN 2018**  
**(SEMNAS SINTA FT UNILA 2018)**

**Diseminarkan pada tanggal 19 Oktober 2018**

- Pengarah : Prof. Drs. Suharno, M.Sc. PhD.  
Wakil Pengarah : 1. Irza Sukmana, S.T., M.T., PhD.  
2. Dr. Ahmad Zaenuddin, S.Si., M.T.  
3. Masdar Helmi, S.T., DEA., PhD.
- Ketua : Dr. Joni Agustian, S.T., M.Sc.  
Sekretaris : Dr. M. Karami, S.T., M.Sc.  
Bendahara : Mona Arif Muda Batubara, S.T., M.T.
- Seksi Acara  
Koordinator : Yessi Mulyani, S.T., M.T.  
Anggota : 1. Dr. Nandi Kheiruddin, S.Si., M.Si.  
2. A. Yudi Eka Risano, S.T., M.Eng.  
3. Rahmi Mulyasari, S.T., M.T.  
4. Bagus Sapto M., S.T., M.T.  
5. Amril Ma'ruf Siregar, S.T., M.T.  
6. Karyanto, S.Si., M.T.  
7. Muhammad Hanif, S.T., M.T.
- Kesekretariatan dan Editor  
Koordinator : Prof. A. Saudi Samosir, S.T., M.T.  
Anggota : 1. Dr. Eng. Yul Martin, S.T., M.T.  
2. Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.  
3. Dr. Eng. Khairuddin, S.T., M.Sc.  
4. Dr. Vera Agustriana N., S.T., M.T.  
5. Dr. Eng. Lukmanul Hakim, S.T., M.Sc.  
6. Dr. Muhammad Irsyad, S.T., M.T.  
7. Afri Yudamson, S.T., M. Eng.  
8. Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc.  
9. Titin Yulianti, S.T., M.Eng.
- Konsumsi dan Akomodasi  
Koordinator : Yunita Kesuma, S.T., M.T.  
Anggota : 1. Yuli Darni, S.T., M.T.  
2. Siti Nurul Khotimah, S.T., M.T.  
3. Dini Hardila, S.T., M.T.
- Dewan Reviewer: 1. Dr. Ir. Ahmad Zakaria, M.T.  
2. Dr. Ir. Sriratna Sulistyanti, M.T.  
3. Dr. Eng. Dikpride Despa, S.T., M.T.  
4. Dr. Nandi Kheiruddin, S.Si., M.Si.  
5. Dr. Eng. Khairuddin, S.T., M.Sc.  
6. Dr. Eng. Lukmanul Hakim, S.T., M.Sc.  
7. Dr. Lilis Hermida, S.T., M.Sc.  
8. Dr. Ahmad Zaenuddin, S.Si., M.T.



9. Dr. Joni Agustian, S.T., M.Sc.
10. Dr. Eng. Yul Martin, S.T., M.T.
11. Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.
12. Dr. Vera Agustriana N., S.T., M.T.
13. Masdar Helmi, S.T., DEA., PhD.
14. Dr. M. Karami, S.T., M.Sc.
15. Dr. Muhammad Irsyad, S.T., M.T.

- Pembicara Undangan:
1. Prof. Dr. Eng. Ir. Gunawarman, M.T.  
Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Andalas, Sumatera Barat
  2. Ir. Mulyadi Irsan, M.T.  
Kepala Badan Penelitian, Pengembangan dan Inovasi Daerah Provinsi Lampung
  3. Prof. Dr. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T.,  
Dosen Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Lampung, Lampung
  4. Dr. Eka Sari, S.T., M.T.  
Dosen Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten
  5. Dr. Sudibyo, S.T., M.Sc.  
Peneliti Balai Penelitian Teknologi Mineral Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (BPTM LIPI), Lampung



## DAFTAR ISI

|                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Kata Sambutan Ketua Panitia .....                                                                                                                                                                                                                                  | ii  |
| Susunan Dewan Redaksi Semnas SINTA FT UNILA 2018 .....                                                                                                                                                                                                             | iii |
| Susunan Acara Semnas SINTA FT UNILA 2018 .....                                                                                                                                                                                                                     | v   |
| Daftar Isi .....                                                                                                                                                                                                                                                   | vii |
| <br>                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
| Abstrak Keynote Speaker-1: Prof. Dr. Eng. Ir. Gunawarman, M.T. ....                                                                                                                                                                                                | 1   |
| Abstrak Keynote Speaker-2: Ir. Mulyadi Irsan, M.T. ....                                                                                                                                                                                                            | 2   |
| Abstrak Keynote Speaker-3: Prof. Dr. Ahmad Saudi Samosir, S.T., M.T. ....                                                                                                                                                                                          | 3   |
| Abstrak Keynote Speaker-4: Dr. Eka Sari, S.T., M.T. ....                                                                                                                                                                                                           | 4   |
| Abstrak Keynote Speaker-5: Dr. Sudibyo, S.T., M.Sc. ....                                                                                                                                                                                                           | 5   |
| <br>                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
| <b>Kelompok Teknik Kimia, Teknik Industri dan Teknik Agroindustri</b>                                                                                                                                                                                              |     |
| BR-1-02 Analisis Inovasi Dan Kualitas Produk Baru Opak Biji Karet Terhadap Kepuasan Konsumen Di kota Serang ..... (Akbar Gunawan, Dhenia Ria Barleany, Romi Wiryadinata, Intan Baruna Pertiwi)                                                                     | 6   |
| BR-1-04 <i>Effect of Carbonization Time for Yield and Fixed Carbon Content in Activated Charcoal of Coconut Shell Using Electrical Carbonization Furnace</i> ..... (Enggal Nurisman, Syaiful Anang, Rahmatullah Rahmatullah)                                       | 11  |
| BR-1-06 <i>Nickel-Cobalt Extraction Process from Low-Grade Laterite Ores Using Cyanex 272 and Versatic Acid 10</i> ..... (Sudibyo Sudibyo, Lilis Hermida)                                                                                                          | 17  |
| BR-1-07 Ekstraksi Asam Oksalat Dari Belimbing Wuluh ( <i>Averrhoa bilimbi</i> L) Dengan Larutan NaOH Dan HNO <sub>3</sub> ..... (David Candra Birawidha, Yosi Maya Aprilia Sari, Yusup Hendronursito, Kusno Isnugroho, Muhammad Amin, Posman Manurung)             | 23  |
| BR-1-24 <i>Performance Measurement Using Balanced Scorecard, Analytical Hierarchy Process, Objective Matrix, and Traffic Light System</i> ..... (Alina Cynthia Dewi, Akhmad Nidhomuz Zaman)                                                                        | 27  |
| BR-1-44 Uji Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Urea Lepas Lambat Terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy ( <i>Brassica rapa chinensis</i> ) ..... (Yohannes Cahya Ginting, Lilis Hermida, Rugayah Rugayah, Joni Agustian, Rizki Taufiqurrahman)                             | 35  |
| BR-1-46 Uji Aplikasi Berbagai Jenis Pupuk Urea Lepas Lambat ( <i>Slow Release Urea</i> ) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kailan ( <i>Brassica oleraceae</i> L.) ..... (Rugayah Rugayah, Lilis Hermida, Yohannes Cahya Ginting, Joni Agustian, Maulindra Putri Agsyah) | 42  |
| BR-1-56 Rancangan Dimensi Sump Pada Tambang Terbuka Sebagai Upaya Pencegahan Kerusakan Lingkungan Yang Diakibatkan Oleh Air Asam Tambang Studi Kasus PT Manggala Alam Lestari Provinsi Sumatera Selatan ..... (Yudha Gusti Wibowo, Hutwan Syarifuddin)             | 49  |
| BR-1-58 Zeolit LTA Sintetis Berbahan Dasar <i>Coal Bottom Ash</i> Untuk Pemurnian Etanol ..... (Simpardin Br Ginting, Wanda Gustina Utami)                                                                                                                         | 54  |
| BR-1-62 Studi Kualitas Air Sungai Cisadane Kota Tangerang Ditinjau dari Sifat Fisika dan Kimia ..... (Desy Rosarina, Ellysa Kusuma Laksanawati)                                                                                                                    | 60  |



|                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| BR-1-67                                                                   | Pengaruh Konsentrasi $\text{SnCl}_2$ dan Temperatur Polimerisasi pada Sintesis Poli Laktida dengan Metode <i>Ring-Opening Polymerization</i> ..... (Edwin Azwar, Ricky Fahlevi Sinulingga, Muhammad Hanif)                                                        | 65  |
| BR-1-68                                                                   | Sifat Kimia, Fisik Dan Sensori Kerupuk Dengan Penambahan Rusip Bubuk ..... (Dyah Koesoemawardani)                                                                                                                                                                 | 71  |
| <b>Kelompok Teknik Elektro, Teknik Elektronika dan Teknik Informatika</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |
| BR-2-01                                                                   | Perancangan Sistem Informasi Penugasan Dosen Berbasis Website Pada Jurusan Teknik Industri FT. Untirta ..... (Akbar Gunawan, Nuraida Wahyuni, Bagus Kurnia Saputra)                                                                                               | 76  |
| BR-2-03                                                                   | <i>AC Load Emulator Pada Sistem Smart Grid Berbasis Embedded System</i> ..... (M. Mas Ruri Yusuf, Khairudin Hasan, Lukmanul Hakim)                                                                                                                                | 81  |
| BR-2-14                                                                   | Prototipe Lampu Belajar Menggunakan Mini Inverter Berbasis Konservasi Energi ..... (Fika Trisnawati, Agong Chaniago, Purwono Prasetyawan)                                                                                                                         | 86  |
| BR-2-21                                                                   | Deteksi Posisi Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Transformasi Hough dan Transformasi Hit or Miss dengan Matlab ..... (Yuda Puspito, F.X. Arinto Setyawan, Helmy Fitriawan)                                                                                  | 91  |
| BR-2-25                                                                   | Monitoring Flicker Pada Jaringan Distribusi Tegangan Rendah ..... (Osea Zebua, Noer Soedjarwanto)                                                                                                                                                                 | 97  |
| BR-2-29                                                                   | Rancang Bangun Alat Pendeteksi Detak Jantung Bayi Prematur Menggunakan Pulse Sensor Berbasis Mikrokontroler Yang Terintegrasi Pada Model Inkubator Bayi ..... (Billy Mulia Wibisono, Sri Purwiyanti, Fx Arinto Setyawan, Helmy Fitriawan, Sri Ratna Sulistiyanti) | 103 |
| BR-2-55                                                                   | Desain <i>Transducer Rogowski Coil</i> Untuk Pengukuran Arus Frekuensi Tinggi Dan Pulsa <i>Discharge</i> ..... (Herman Sinaga, Hajri Trisaputra, Noer Soedjarwanto, Henry Sitorus)                                                                                | 109 |
| BR-2-61                                                                   | Penentuan Daya Listrik Untuk Segmentasi Rumah Tangga Dengan Algoritma Ripper Berbasis Rules ..... (Astrie Kusuma Dewi, Dwi Normawati)                                                                                                                             | 114 |
| BR-2-64                                                                   | Rancang Bangun Model Deteksi Pelanggaran Zebra Cross Pada Traffic Light Dengan Metode Adaptif <i>Background Subtraction</i> ..... (Pami Ruli Setiawan, F.X. Arinto Setyawan, Syaiful Alam)                                                                        | 118 |
| BR-2-76                                                                   | Rancang Bangun Peralatan Pengoptimal Pengecasan Baterai Dengan Sel Surya Berbasis Mikrokontroler Arduino ..... (Budiarto Wahyono, Noer Soedjarwanto, Osea Zebua, Abdul Haris)                                                                                     | 124 |
| BR-2-82                                                                   | Pembuatan Alat Pengering Biji Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 ..... (Emir Nasrullah)                                                                                                                                                      | 130 |
| BR-2-84                                                                   | Penentuan Sudut Datang Sumber Suara Menggunakan <i>Directional Microphone Array</i> ..... (Annisa Firasanti, Putra Wisnu Agung Sucipto)                                                                                                                           | 134 |



|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| BR-2-85                                             | Sintesis <i>Visual Speech</i> Bahasa Indonesia pada Beberapa Karakter Virtual 3 Dimensi Menggunakan Metode <i>Radial Basis Function</i> (RBF) Untuk Mendukung Produksi Film Animasi ..... (Aripin, Hanny Haryanto)                                                                       | 141 |
| <b>Kelompok Teknik Geologi dan Teknik Geofisika</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |
| CR-1-05                                             | Studi Kualitas Batuan Reservoir Formasi Ngrayong Menggunakan Metode Petrofisik ..... (Mohammad Al Afif, Muhammad Firsandi)                                                                                                                                                               | 150 |
| CR-1-08                                             | <i>Restructuring of Mass Movement Potential Area in the middle course of Muara Emat - Kerinci (MK), Jambi</i> ..... (Hari Wiki Utama, Yulia Morsa Said, Magdalena Ritonga, Eko Kurniantoro, Anggi Deliana Siregar and Bagus Adithya)                                                     | 156 |
| CR-1-09                                             | Potensi Geowisata berbasis Edu-Wisata sebagai Laboratorium Alam di Daerah Panas Bumi Kerinci, Jambi ..... (Hari Wiki Utama, Yulia Morsa Said, Magdalena Ritonga, Eko Kurniantoro, Anggi Deliana Siregar, Bagus Adithya)                                                                  | 162 |
| CR-1-10                                             | <i>Genetic of joint system Mengkarang metapelite: implication to characteristic deformation on the Muara Karing Geopark Marangin, Jambi</i> ..... (Hari Wiki Utama, Eko Kurniantoro, Yulia Morsa Said, Rahmi Mulyasari)                                                                  | 168 |
| CR-1-11                                             | Pemetaan objek fenomena Geologi di sepanjang Sungai Mengkarang: Guna pengembangan aset Geowisata di Geopark Mengkarang Purba, Desa Bedeng Rejo, Kabupaten Marangin, Jambi ..... (Magdalena Ritonga, Eko Kurniantoro, Yulia Morsa Said, Agus Kurniawan, Rahmi Mulyasari, Hari Wiki Utama) | 173 |
| CR-1-15                                             | Geologi dan Studi Batuan Asal (Provenance) Batupasir Formasi Talangakar Daerah Lubuk Bernai Kecamatan Batangasam Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi ..... (Gusmilah Iriyanti, Hari Wiki Utama, Arsyad Ar, Yulia Morsa Said)                                                   | 179 |
| CR-1-16                                             | Karakteristik Unsur Jejak Dalam Diskriminasi Magmatisme Batuan Beku Tinggian Karangbolong Kebumen ..... (Isyqi, Chusni Ansori, Fitriany Amalia Wardhani, Eko Puswanto)                                                                                                                   | 185 |
| CR-1-34                                             | Zonasi Area Potensi Gerakan Massa di Sepanjang Sesar Lampung-Panjang Kota Bandar Lampung ..... (Rahmi Mulyasari, Nandi Haerudin, Karyanto, I Gede Boy Darmawan)                                                                                                                          | 190 |
| CR-1-38                                             | <i>Sedimentological Study of Ngrayong Sandstone at Candi and Surrounding Area, Todanan Blora, Central Java</i> ..... (Rezky Aditiyo)                                                                                                                                                     | 198 |
| CR-1-47                                             | <i>Underground Coal Gasification (UCG): The Opportunities to Increase Natural Resource Production in Indonesia</i> ..... (Muhamad Taufik Maryudi, Ryan Aristo Nusantara, Ridwan Silalahi)                                                                                                | 204 |
| CR-1-48                                             | Analisis Kerentanan Lahan Berdasarkan Tingkat Kemiringan Lereng dan Kedalaman Bidang Gelincir Menggunakan Metode Photogrammetry dan Geolistrik Di Desa Batu Keramat, Kecamatan Kota Agung Timur, Tanggamus ..... (Muh. Sarkowi, Rahmat Catur Wibowo, Bagus Sapto Mulyatno)               | 209 |
| <b>Kelompok Teknik Sipil dan Planologi</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |
| CR-2-26                                             | Modifikasi Penilaian pada Sistem Manajemen Jembatan di Indonesia ( <i>Interurban Bridge Management System</i> ) dengan Mengimplementasikan <i>Condition States</i> dari                                                                                                                  | 214 |



|                                                                            |                                                                                                                                                                                                       |     |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                                            | <i>Metode Bridge Health Index</i> ..... (Ofianto Wahyudhi, Akhmad Aminullah, Andreas Triwiyono)                                                                                                       |     |
| CR-2-37                                                                    | Pengaruh Variasi Waktu Pemeraman dan Perendaman Sampe Tanah Terhadap Nilai Daya Dukungnya ..... (Lusmeilia Afriani)                                                                                   | 219 |
| CR-2-40                                                                    | Studi dan Analisa Pengaruh Kerusakan Jalan Terhadap Nilai Karakteristik Tanah Dan Nilai Derajat Kepadatannya ..... (Yan Juansyah, Rani Ismiarti Ergantara, Devi Oktarina)                             | 225 |
| CR-2-43                                                                    | Pengaruh Stabilitas Lereng Terhadap Nilai Kohesi, Sudut Geser Dalam Tanah dan Perubahan Tingkat Ketinggian Muka Air Tanah ..... (Aryodi Wideaswara, Lusmeilia Afriani, Ofik Taufik Purwadi, Setyanto) | 230 |
| CR-2-57                                                                    | Kajian Kepuasan Pengguna BRT Bandar Lampung Terhadap Kualitas Layanan Menggunakan <i>Structural Equation Modeling</i> (Widodo, Aleksander Purba, Dyah Wulan Wardani)                                  | 235 |
| CR-2-60                                                                    | Studi Pengaruh El Nino dan La Nina terhadap data curah hujan dari Wilayah Lampung Timur ..... (Ahmad Zakaria, Sumiharni, Gatot Eko Susilo, Nur Arifaini)                                              | 241 |
| CR-2-69                                                                    | Kajian Fungsi Sosial Budaya, Estetika, dan Ekologi Taman “Hutan Kota” Way Halim Kota Bandar Lampung ..... (Citra Persada, Novia Putri, Dwi Bayu Prasetya)                                             | 246 |
| CR-2-71                                                                    | Pemanfaatan Mineral Tambahan Untuk Reduksi Ekspansi Akibat Reaksi Alkali Silika ..... (Mohd Isneini)                                                                                                  | 251 |
| CR-2-73                                                                    | Model Tarikan Perjalanan ke Kawasan Perdagangan (Studi Kasus di Pasar Tengah – Kota Bandar Lampung) ..... (Uun Niatika, Rahayu Sulistyorini and Muhammad Karami)                                      | 256 |
| CR-2-74                                                                    | Analisis Risiko Reaktivasi Jalur Kereta Api Menuju Pelabuhan Panjang dengan <i>Soft System Methodology</i> (SSM) ..... (Amril Maruf Siregar, Ika Kustiani, Maulyda Na Fanhar)                         | 260 |
| CR-2-80                                                                    | Komparasi Pembangunan Kereta Cepat Indonesia Menggunakan Pengalaman Kereta Cepat Negara Lain dari Sudut Pandang Ekonomi ..... (Fera Lestari, Aleksander Purba, Ahmad Zakaria)                         | 266 |
| CR-2-81                                                                    | <i>Developing Monitoring System of Traffic Signal Using Microcontroller Device by SMS of GSM Network</i> ..... (Aleksander Purba, Rahayu Sulistyorini, Ageng Sadnowo, Agung Ilhami)                   | 273 |
| CR-2-83                                                                    | <i>Flexural Behavior of RC Beam Strengthened with Hybrid of GFRP and Wiremesh</i> ..... (Fikri Alami, Mohd. Isneini, Candra Fauzan Akbar, Dedi Vernanda, Klara Nalarita, Farida Rahma Hadi Putri)     | 278 |
| CR-2-90                                                                    | Sistem Monitoring Lampu Lalu-Lintas Berbasis Microcontroller Dengan GSM ..... (Aleksander Purba, I. Wayan Diana, Rahayu Sulistyorini, Sasana Putra)                                                   | 283 |
| <b>Kelompok Teknik Mesin, Teknik Material dan Teknik Geofisika/Geologi</b> |                                                                                                                                                                                                       |     |
| CR-3-32                                                                    | Kajian Eksperimental Pengaruh Parameter Pemessinan Magnesium AZ31 Terhadap Nilai Kekasaran Permukaan Pada Proses Pembubutan Menggunakan                                                               | 288 |



## Pengaruh Stabilitas Lereng Terhadap Nilai Kohesi, Sudut Geser Dalam Tanah dan Perubahan Tingkat Ketinggian Muka Air Tanah

Aryodi Widiawara\*, Lusmeilia Afriani, Ofik Taufik Purwadi, Setiyanto

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Lampung

E-mail korespondensi: [aryodiw@gmail.com](mailto:aryodiw@gmail.com)

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Lampung

E-mail korespondensi: [lusmeilia.afriani@yahoo.com](mailto:lusmeilia.afriani@yahoo.com)

<sup>3</sup> Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Lampung

E-mail korespondensi: [ofik.t.p@gmail.com](mailto:ofik.t.p@gmail.com)

<sup>4</sup>Staf Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Lampung

E-mail korespondensi: [setni\\_nck@yahoo.com](mailto:setni_nck@yahoo.com)

**Abstrak:** Kemantapan suatu lereng dipengaruhi oleh nilai kohesi ( $c$ ) dan sudut geser dalam tanah ( $\phi$ ) sebagai parameter kekuatan geser tanah. Hubungan kedua nilai tersebut dapat diketahui dari percobaan vane shear test, direct shear test dan Triaxial, dengan permodelan di laboratorium dan hasil permodelan tersebut dimasukkan kedalam analisa stabilitas lereng menggunakan metode fellenius untuk mengetahui kemantapan lereng. Studi kasus ini diambil di daerah Martapura Sumatra Selatan. Sample diambil di sekitar lokasi jalur ganda kereta api, kasusnya sering terjadi longsor. Di daerah Lampung Selatan. Penelitian ini menggunakan parameter nilai kohesi ( $c$ ) dan sudut geser dalam tanah ( $\phi$ ) serta dibuat simulasi dengan merubah tinggi muka air tanah. Hasil penelitian menunjukkan hubungan nilai kohesi ( $c$ ) dan sudut geser dalam tanah ( $\phi$ ) sangat berpengaruh terhadap kemantapan suatu lereng. Tingginya muka air dihitung dari dasar lereng. Berdasarkan hasil analisa menggunakan metode fellenius, nilai faktor keamanan pada kondisi tanah jenuh lebih kecil dari pada kondisi tanah tak jenuh dengan nilai factor keamanan yang tertinggi ialah 0,58 dan nilai yang terendah 0,43. Nilai faktor keamanan yang didapat menunjukkan bahwa keadaan lereng tersebut biasa terjadi kelongoran. Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa tekanan air mempengaruhi kestabilan tanah. Selain itu, hasil dari penelitian ini juga mendapatkan nilai koefisien pendekatan hubungan antara nilai kohesi ( $c$ ) dan sudut geser dalam tanah ( $\phi$ ) terhadap tinggi muka air tanah.

**Kata kunci:** kohesi, sudut geser dalam, metode fellenius, stabilitas lereng

### PENDAHULUAN

Provinsi Sumatra Selatan menjadi pusat penghasil batubara dan migas di Sumatra dan Martapura merupakan salah satu kabupaten yang menjadi salah satu tempat yang dilewati untuk mengangkut batu bara dari Baturaja. Daerah Martapura merupakan daerah berbukit sehingga banyaknya rel kereta api yang melalui perbukitan dan lereng untuk sampai ke tujuan. Oleh karena itu, pentingnya penelitian ini dilakukan, untuk memberikan masukan dalam perencanaan lereng sedangkan faktor keamanan lereng dipengaruhi hubungan nilai kohesi dan sudut geser dalam sebagai parameter kuat geser lereng didalam suatu masa tanah. Faktor keamanan ini untuk mengetahui kemantapan suatu lereng di daerah Martapura.

Penelitian ini dibatasi dengan pengujian yang dilakukan di laboratorium, yaitu pengujian sifat fisik tanah, pengujian kuat geser tanah dengan vane shear test dan direct shear test, Madara, Y., 2015. Pengujian dengan alat vane shere test dengan permodelan percobaan di laboratorium. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hubungan kohesi dan sudut geser dalam sebagai parameter kuat geser suatu tanah pada stabilitas lereng dan kemantapan suatu lereng dengan pemodelan sample tanah diambil dari daerah Martapura. Sedangkan perhitungannya menggunakan metode Fellenius.

### METODE PENELITIAN

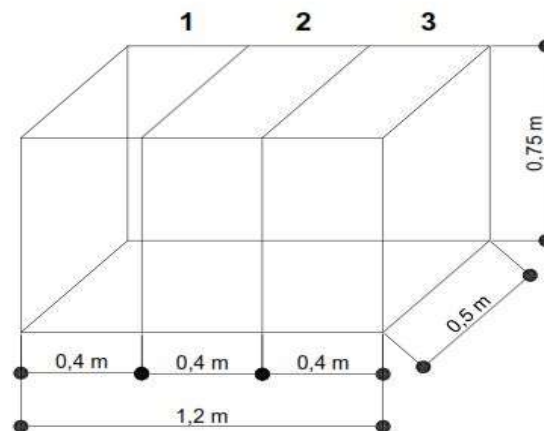
Dalam penelitian ini, sampel tanah yang digunakan berasal dari daerah Martapura, Ogan Komering Ulu Timur, Provinsi Sumatra Selatan. Vane Shear Test dan Direct Shear Test Dodiak W.A.M., 2008, dilakukan untuk mengetahui hubungan nilai kohesi ( $c$ ) dan sudut geser dalam ( $\phi$ ) dengan permodelan di dalam kotak kaca di laboratorium.

Pengujian dilakukan pada kedalaman 30 cm dan 60 cm pada keadaan tanah tak jenuh dan jenuh, untuk keadaan jenuh air dimasukkan kedalam kotak kaca hingga tanah terendam dan dibiarkan jenuh selama kurang lebih 1 minggu. Nilai kohesi dan sudut geser dalam yang didapat dari permodelan laboratorium digunakan untuk perhitungan stabilitas lereng menggunakan metode fallenius guna untuk mengetahui kemantapan suatu lereng.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat fisis tanah merupakan parameter tanah yang didapat dengan percobaan di laboratorium dan di lapangan. Dalam penelitian ini, mencari sifat tanah dilakukan di laboratorium tetapi meninjau langsung struktur tanah di lokasi tempat pengambilannya. Kedalaman tanah keras tempat diambilnya sample ini antara 9 m sampai 11 m yang diambil dengan alat bor mesin. Untuk penelitian ini, sample tanah diambil dengan cara disturb sample dan undisturb sample. Sample dari disturb sample diolah dengan cara menjemur lalu diayak dengan saringan nomor 4 yang nantinya akan dimasukkan kedalam kotak kaca yang nomor 3, lihat gambar 1. Penelitian ini untuk mengambil nilai kohesi dan sudut geser dalam. Prosedur penelitian dengan memasukkan sample tanah kedalam kotak nomor 3 dan dibuat 3 lapisan,

dinamakan lapisan I, lapisan II dan lapisan III. Sample tanah dari tabung undisturbe untuk pengujian sifat fisiknya. Tabel 1 adalah hasil dari pengujian sifat fisik tanah selengkapnya ditabelkan pada tabel berikut:



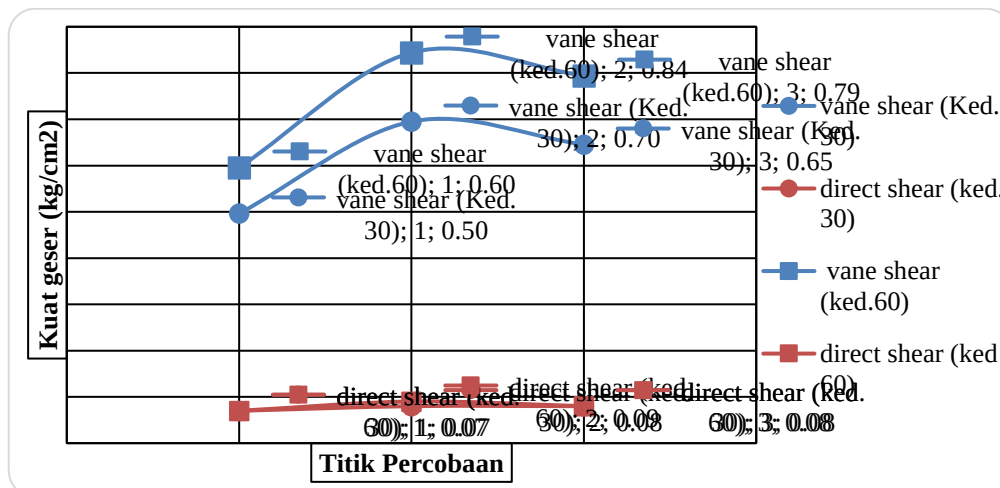
**Gambar 1.** Kotak Kaca untuk permodelan laboratorium

**Tabel 1.** Hasil Pengujian Sifat Fisik tanah

| Pengujian                  | Tanah Tak Jenuh       | Tanah Jenuh           |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Kadar air (w)              | 40,78%                | 62,05%                |
| Berat volume ( $\gamma$ )  | 1,70 t/m <sup>3</sup> | 1,76 t.m <sup>3</sup> |
| Berat jenis (Gs)           | 2,19                  | 2,63                  |
| Batas <i>atterberg</i>     |                       |                       |
| a. Batas cair (LL)         | 62,40%                | 71,18%                |
| b. Batas plastis (PL)      | 39,25%                | 53,77%                |
| c. Indeks plastisitas (PI) | 23,15%                | 17,41%                |
| Analisa saringan           |                       |                       |
| a. Lolos Saringan No 4     | 99,73%                | 99,76%                |
| b. Lolos saringan No 200   | 89,30%                | 91,50%                |

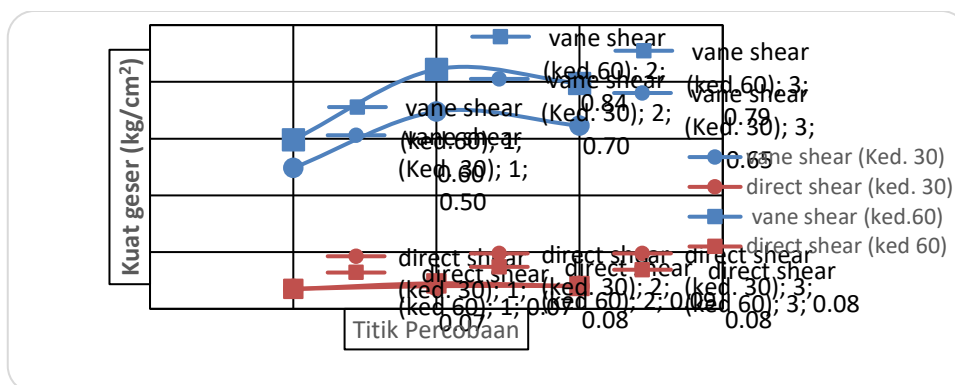
Menurut sistem klasifikasi AASTHO, Hardiyatmo H. C., 2002, Sampel tanah asli yang digunakan memiliki indeks plastisitas yang lebih tinggi dari 11% dengan batas cair diatas 40% maka dapat disimpulkan tanah dari daerah Martapura, Sumatra Selatan digolongkan sebagai kelompok tanah A-7 (tanah berlempung). Berdasarkan tabel kasifikasi USCS presentase lolos saringan No. 4 lebih dari 50% maka jenis butiran tanahnya halus dan tanah dari daerah Martapura memiliki indeks plastisitas sebesar 23,15% dan batas-batas *atterberg* dibawah garis A yang digolongkan kelompok tanah OH yaitu tanah lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian kuat geser tanah dengan permodelan laboratorium pada kotak kaca dengan ukuran panjang 40 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 75 cm. Pengujian dilakukan dengan 3 titik berbeda pada kedalaman 30 cm dan 60 cm dalam keadaan tanah tak jenuh dan keadaan jenuh remoulded. Tanah yang dimasukkan ke dalam kotak kacak sebanyak  $\pm 152,64$  gram dan pada saat penjenuhan tanah didalam kotak kaca, air yang digunakan sebanyak 12 liter. Hasil pengujian *direct shear* dengan keadaan tanah tak jenuh pada kedalaman 30 cm, dititik I didapatkan sudut geser 23° dan kohesi sebesar 0,07 kg/cm<sup>2</sup>, dititik II didapatkan sudut geser dalam sebesar 20° dan kohesi sebesar 0,08 kg/cm<sup>2</sup>, dititik III didapatkan sudut geser dalam sebesar 20° dan kohesi 0,08 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan hasil dari *vane shear test* pada kedalaman 30 cm tanah tak jenuh dititik I sebesar 0,50 kg/cm<sup>2</sup>, titik II 0,70 kg/cm<sup>2</sup>, titik III 0,65 kg/cm<sup>2</sup>. Hasil pada kedalaman 60 cm dititik 1 didapatkan sudut geser dalam 20° dan kohesi sebesar 0,07kg/cm<sup>2</sup>, dititik II didapatkan sudut geser dalam 20° dan kohesi sebesar 0,09 kg/cm<sup>2</sup>, dititik III didapatkan sudut geser dalam 20° dan kohesi sebesar 0,08 kg/cm<sup>2</sup> dan hasil dari *vane shear test* di titik I sebesar 0,60 kg/cm<sup>2</sup>, dititik II sebesar 0,84 kg/cm<sup>2</sup>, dititik II sebesar 0,79kg/cm<sup>2</sup>.



**Gambar 2.** Hasil pengujian kuat geser tanah tak jenuh

Hasil pengujian *direct shear* dengan keadaan tanah jenuh pada kedalaman 30 cm, titik I didapatkan sudut geser  $19^\circ$  dan kohesi sebesar  $0,05 \text{ kg/cm}^2$ , titik II didapatkan sudut geser dalam sebesar  $16^\circ$  dan kohesi sebesar  $0,06 \text{ kg/cm}^2$ , titik III didapatkan sudut geser dalam sebesar  $16^\circ$  dan kohesi  $0,06 \text{ kg/cm}^2$ , sedangkan hasil dari *vane shear test* pada kedalaman 30 cm tanah tak jenuh titik I sebesar  $0,40 \text{ kg/cm}^2$ , titik II  $0,55 \text{ kg/cm}^2$ , titik III  $0,50 \text{ kg/cm}^2$ . Hasil pada kedalaman 60 cm titik I didapatkan sudut geser dalam sebesar  $16^\circ$  dan kohesi sebesar  $0,06 \text{ kg/cm}^2$ , titik II didapatkan sudut geser dalam sebesar  $16^\circ$  dan kohesi sebesar  $0,07 \text{ kg/cm}^2$ , titik 3 didapatkan sudut geser dalam sebesar  $16^\circ$  dan kohesi sebesar  $0,06 \text{ kg/cm}^2$  dan hasil dari *vane shear test* di titik I sebesar  $0,50 \text{ kg/cm}^2$ , titik II sebesar  $0,70 \text{ kg/cm}^2$ , titik II sebesar  $0,60 \text{ kg/cm}^2$ .



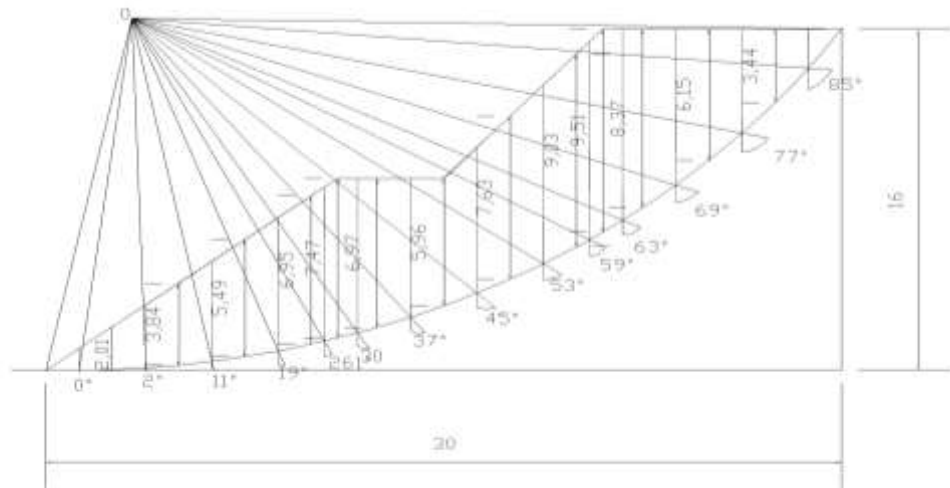
**Gambar 3.** Hasil pengujian kuat geser tanah jenuh

Hasil yang didapat dari pengujian sifat fisik tanah dan kuat geser digunakan untuk perhitungan stabilitas lereng menggunakan metode *fellenius*. Nilai kohesi yang digunakan merupakan nilai kohesi tertinggi di setiap titik percobaan. Dibawah ini data yang digunakan untuk perhitungan stabilitas lereng.

**Tabel 2.** Data perhitungan stabilitas lereng

| kedalaman | Data                         | Tanah tak jenuh        | Tanah jenuh            |
|-----------|------------------------------|------------------------|------------------------|
| 30 cm     | Kohesi (c)                   | $0,08 \text{ kg/cm}^2$ | $0,06 \text{ kg/cm}^2$ |
|           | Sudut gesr dalam ( $\phi$ )  | $20^\circ$             | $16^\circ$             |
|           | Berat isi tanah ( $\gamma$ ) | $1,70 \text{ t/m}^3$   | $1,76 \text{ t/m}^3$   |
| 60 cm     | Kohesi (c)                   | $0,09 \text{ kg/cm}^2$ | $0,07 \text{ kg/cm}^2$ |
|           | Sudut gesr dalam ( $\phi$ )  | $20^\circ$             | $16^\circ$             |
|           | Berat isi tanah ( $\gamma$ ) | $1,70 \text{ t/m}^3$   | $1,76 \text{ t/m}^3$   |

Kemudian lereng dibagi menjadi 14 sayatan dengan menarik garis pusat lingkaran O untuk pengukuran sudut. Setelah membagi sayatan



**Gambar 4.** Sayatan lereng

Muka air tanah tidak mempengaruhi lereng maka untuk perhitungan faktor keamanan menggunakan metode *felenius* menggunakan rumus:

$$FK = \frac{c + \sum Wt \cos \alpha \tan \phi}{\sum Wt \sin \alpha}$$

**Tabel 3.** Perhitungan Stabilitas lereng dengan data kedalaman 30 cm tanah tak jenuh

| No       | b<br>(m) | h<br>(m) | x<br>(m) | A<br>(m <sup>2</sup> ) | $\alpha$<br>(°) | Tan<br>( $\phi$ ) | Wt<br>(kN/m) | Sin $\alpha$ | Cos $\alpha$ | Wt Sin $\alpha$ | Wt cos $\alpha$ | Faktor<br>Keamanan |
|----------|----------|----------|----------|------------------------|-----------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| 1        | 2,5      | 2,01     | 2,5      | 2,51                   | 0               | 0,364             | 42,67        | 0            | 1            | 0               | 42,67           |                    |
| 2        | 2,5      | 3,84     | 2,49     | 7,31                   | 2               | 0,364             | 124,19       | 0,35         | 0,10         | 4,34            | 124,11          |                    |
| 3        | 2,5      | 5,49     | 2,47     | 7,22                   | 11              | 0,364             | 122,69       | 0,19         | 0,98         | 23,42           | 120,43          |                    |
| 4        | 2,5      | 6,95     | 2,43     | 11,34                  | 19              | 0,364             | 192,50       | 0,33         | 0,95         | 62,70           | 182,01          |                    |
| 5        | 1        | 7,47     | 0,96     | 5,97                   | 26              | 0,364             | 101,40       | 0,44         | 0,90         | 44,47           | 91,13           |                    |
| 6        | 1,5      | 6,97     | 1,42     | 10,24                  | 30              | 0,364             | 173,87       | 0,50         | 0,87         | 86,96           | 150,55          |                    |
| 7        | 2,5      | 5,96     | 2,3      | 16,60                  | 37              | 0,364             | 282,00       | 0,60         | 0,80         | 169,77          | 225,17          |                    |
| 8        | 2,5      | 7,63     | 2,21     | 14,29                  | 45              | 0,364             | 242,63       | 0,71         | 0,71         | 171,62          | 171,51          | 0,56               |
| 9        | 2,5      | 9,03     | 2,08     | 14,13                  | 53              | 0,364             | 240,02       | 0,79         | 0,60         | 191,74          | 144,37          |                    |
| 10       | 1        | 9,51     | 0,78     | 6,50                   | 59              | 0,364             | 110,34       | 0,86         | 0,51         | 94,60           | 56,79           |                    |
| 11       | 1,5      | 8,37     | 1,12     | 10,38                  | 63              | 0,364             | 176,31       | 0,89         | 0,45         | 157,14          | 79,98           |                    |
| 12       | 2,5      | 6,15     | 1,66     | 14,84                  | 69              | 0,364             | 252,02       | 0,93         | 0,36         | 235,32          | 90,20           |                    |
| 13       | 2,5      | 3,44     | 1,31     | 9,51                   | 77              | 0,364             | 161,51       | 0,97         | 0,22         | 157,39          | 36,25           |                    |
| 14       | 2,5      | 0        | 0,75     | 3,60                   | 85              | 0,364             | 61,07        | 0,10         | 0,01         | 60,84           | 5,29            |                    |
| $\Sigma$ | 30       |          |          |                        |                 |                   |              |              |              | 1399,47         | 1515,18         |                    |

**Tabel 4.** Perhitungan Stabilitas lereng dengan data kedalaman 60 cm tanah tak jenuh

| No       | b<br>(m) | h<br>(m) | x<br>(m) | A<br>(m <sup>2</sup> ) | $\alpha$<br>(°) | Tan<br>( $\phi$ ) | Wt<br>(kN/m) | Sin $\alpha$ | Cos $\alpha$ | Wt Sin $\alpha$ | Wt cos $\alpha$ | Faktor<br>Keamanan |
|----------|----------|----------|----------|------------------------|-----------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| 1        | 2,5      | 2,01     | 2,5      | 2,51                   | 0               | 0,364             | 42,67        | 0            | 1            | 0               | 42,67           |                    |
| 2        | 2,5      | 3,84     | 2,49     | 7,31                   | 2               | 0,364             | 124,19       | 0,35         | 0,10         | 4,34            | 124,11          |                    |
| 3        | 2,5      | 5,49     | 2,47     | 7,22                   | 11              | 0,364             | 122,69       | 0,19         | 0,98         | 23,42           | 120,43          |                    |
| 4        | 2,5      | 6,95     | 2,43     | 11,34                  | 19              | 0,364             | 192,50       | 0,33         | 0,95         | 62,70           | 182,01          |                    |
| 5        | 1        | 7,47     | 0,96     | 5,97                   | 26              | 0,364             | 101,40       | 0,44         | 0,90         | 44,47           | 91,13           |                    |
| 6        | 1,5      | 6,97     | 1,42     | 10,24                  | 30              | 0,364             | 173,87       | 0,50         | 0,87         | 86,96           | 150,55          |                    |
| 7        | 2,5      | 5,96     | 2,3      | 16,60                  | 37              | 0,364             | 282,00       | 0,60         | 0,80         | 169,77          | 225,17          |                    |
| 8        | 2,5      | 7,63     | 2,21     | 14,29                  | 45              | 0,364             | 242,63       | 0,71         | 0,71         | 171,62          | 171,51          | 0,58               |
| 9        | 2,5      | 9,03     | 2,08     | 14,13                  | 53              | 0,364             | 240,02       | 0,79         | 0,60         | 191,74          | 144,37          |                    |
| 10       | 1        | 9,51     | 0,78     | 6,50                   | 59              | 0,364             | 110,34       | 0,86         | 0,51         | 94,60           | 56,79           |                    |
| 11       | 1,5      | 8,37     | 1,12     | 10,38                  | 63              | 0,364             | 176,31       | 0,89         | 0,45         | 157,14          | 79,98           |                    |
| 12       | 2,5      | 6,15     | 1,66     | 14,84                  | 69              | 0,364             | 252,02       | 0,93         | 0,36         | 235,32          | 90,20           |                    |
| 13       | 2,5      | 3,44     | 1,31     | 9,51                   | 77              | 0,364             | 161,51       | 0,97         | 0,22         | 157,39          | 36,25           |                    |
| 14       | 2,5      | 0        | 0,75     | 3,60                   | 85              | 0,364             | 61,07        | 0,10         | 0,01         | 60,84           | 5,29            |                    |
| $\Sigma$ | 30       |          |          |                        |                 |                   |              |              |              | 1399,47         | 1515,18         |                    |

**Tabel 5.** Perhitungan Stabilitas lereng dengan data kedalaman 30 cm tanah jenuh

| No       | b<br>(m) | h<br>(m) | x<br>(m) | A<br>(m <sup>2</sup> ) | $\alpha$<br>(°) | Tan<br>( $\phi$ ) | Wt<br>(kN/m) | Sin $\alpha$ | Cos $\alpha$ | Wt Sin $\alpha$ | Wt cos $\alpha$ | Faktor<br>Keamanan |
|----------|----------|----------|----------|------------------------|-----------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| 1        | 2,5      | 2,01     | 2,5      | 2,51                   | 0               | 0,287             | 44,30        | 0            | 1            | 0               | 44,30           | 0,43               |
| 2        | 2,5      | 3,84     | 2,49     | 7,31                   | 2               | 0,287             | 128,94       | 0,035        | 0,10         | 4,50            | 128,87          |                    |
| 3        | 2,5      | 5,49     | 2,47     | 7,22                   | 11              | 0,287             | 127,39       | 0,19         | 0,98         | 24,32           | 125,05          |                    |
| 4        | 2,5      | 6,95     | 2,43     | 11,34                  | 19              | 0,287             | 199,89       | 0,33         | 0,95         | 65,10           | 188,99          |                    |
| 5        | 1        | 7,47     | 0,96     | 5,97                   | 26              | 0,287             | 105,29       | 0,44         | 0,90         | 46,17           | 94,60           |                    |
| 6        | 1,5      | 6,97     | 1,42     | 10,24                  | 30              | 0,287             | 180,53       | 0,50         | 0,87         | 90,30           | 156,30          |                    |
| 7        | 2,5      | 5,96     | 2,3      | 16,61                  | 37              | 0,287             | 292,81       | 0,60         | 0,80         | 176,28          | 233,80          |                    |
| 8        | 2,5      | 7,63     | 2,21     | 14,29                  | 45              | 0,287             | 251,93       | 0,70         | 0,70         | 178,20          | 178,10          |                    |
| 9        | 2,5      | 9,03     | 2,08     | 14,13                  | 53              | 0,287             | 249,22       | 0,80         | 0,60         | 199,09          | 149,90          |                    |
| 10       | 1        | 9,51     | 0,78     | 6,50                   | 59              | 0,287             | 114,57       | 0,86         | 0,51         | 98,23           | 58,96           |                    |
| 11       | 1,5      | 8,37     | 1,12     | 10,38                  | 63              | 0,287             | 183,07       | 0,89         | 0,45         | 163,16          | 83,04           |                    |
| 12       | 2,5      | 6,15     | 1,66     | 14,48                  | 69              | 0,287             | 261,68       | 0,93         | 0,36         | 244,35          | 93,65           |                    |
| 13       | 2,5      | 3,44     | 1,31     | 9,51                   | 77              | 0,287             | 167,70       | 0,97         | 0,22         | 163,42          | 37,64           |                    |
| 14       | 2,5      | 0        | 0,75     | 3,60                   | 85              | 0,287             | 63,41        | 0,100        | 0,09         | 63,17           | 5,49            |                    |
| $\Sigma$ | 30       |          |          |                        |                 |                   |              |              |              | 1453,12         | 1573,26         |                    |

**Tabel 6.** Perhitungan Stabilitas lereng dengan data kedalaman 60 cm tanah jenuh

| No       | b<br>(m) | h<br>(m) | x<br>(m) | A<br>(m <sup>2</sup> ) | $\alpha$<br>(°) | Tan<br>( $\phi$ ) | Wt<br>(kN/m) | Sin $\alpha$ | Cos $\alpha$ | Wt Sin $\alpha$ | Wt cos $\alpha$ | Faktor<br>Keamanan |
|----------|----------|----------|----------|------------------------|-----------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| 1        | 2,5      | 2,01     | 2,5      | 2,51                   | 0               | 0,287             | 44,30        | 0            | 1            | 0               | 44,30           | 0,45               |
| 2        | 2,5      | 3,84     | 2,49     | 7,31                   | 2               | 0,287             | 128,94       | 0,035        | 0,10         | 4,50            | 128,87          |                    |
| 3        | 2,5      | 5,49     | 2,47     | 7,22                   | 11              | 0,287             | 127,39       | 0,19         | 0,98         | 24,32           | 125,05          |                    |
| 4        | 2,5      | 6,95     | 2,43     | 11,34                  | 19              | 0,287             | 199,89       | 0,33         | 0,95         | 65,10           | 188,99          |                    |
| 5        | 1        | 7,47     | 0,96     | 5,97                   | 26              | 0,287             | 105,29       | 0,44         | 0,90         | 46,17           | 94,60           |                    |
| 6        | 1,5      | 6,97     | 1,42     | 10,24                  | 30              | 0,287             | 180,53       | 0,50         | 0,87         | 90,30           | 156,30          |                    |
| 7        | 2,5      | 5,96     | 2,3      | 16,61                  | 37              | 0,287             | 292,81       | 0,60         | 0,80         | 176,28          | 233,80          |                    |
| 8        | 2,5      | 7,63     | 2,21     | 14,29                  | 45              | 0,287             | 251,93       | 0,70         | 0,70         | 178,20          | 178,10          |                    |
| 9        | 2,5      | 9,03     | 2,08     | 14,13                  | 53              | 0,287             | 249,22       | 0,80         | 0,60         | 199,09          | 149,90          |                    |
| 10       | 1        | 9,51     | 0,78     | 6,50                   | 59              | 0,287             | 114,57       | 0,86         | 0,51         | 98,23           | 58,96           |                    |
| 11       | 1,5      | 8,37     | 1,12     | 10,38                  | 63              | 0,287             | 183,07       | 0,89         | 0,45         | 163,16          | 83,04           |                    |
| 12       | 2,5      | 6,15     | 1,66     | 14,48                  | 69              | 0,287             | 261,68       | 0,93         | 0,36         | 244,35          | 93,65           |                    |
| 13       | 2,5      | 3,44     | 1,31     | 9,51                   | 77              | 0,287             | 167,70       | 0,97         | 0,22         | 163,42          | 37,64           |                    |
| 14       | 2,5      | 0        | 0,75     | 3,60                   | 85              | 0,287             | 63,41        | 0,100        | 0,09         | 63,17           | 5,49            |                    |
| $\Sigma$ | 30       |          |          |                        |                 |                   |              |              |              | 1453,12         | 1573,26         |                    |

Dari perhitungan stabilitas lereng didapat faktor keamanan tertinggi sebesar 0,58 menggunakan data kedalaman 60 cm tanah tak jenuh, sedangkan faktor keamanan terendah sebesar 0,43 menggunakan data kedalaman 30 cm tanah jenuh.

## KESIMPULAN

Dari pengujian *direct shear* dan *vane shear test* dapat diketahui bahwa semakin besar tegangan geser maka semakin besar kohesinya dan sudut yang dibentuk dari hubungan antara tegangan geser dan tegangan normal tersebut merupakan sudut geser dalam. Dalam kestabilan suatu lereng nilai kohesi dan sudut geser dalam sangat berpengaruh terhadap kemampuan suatu tanah untuk menahan beban dari luar.

Dari hasil perhitungan stabilitas lereng yang menggunakan nilai kohesi ( $c$ ) dan sudut geser dalam ( $\phi$ ) dari permodelan di laboratorium dan data fisik tanah dari pengujian karakteristik tanah serta data fisik lereng, dapat diketahui bahwa nilai faktor keamanan lereng di daerah Martapura kurang dari 1,07. Dilihat dari tabel keamanan lereng, hasil dari perhitungan stabilitas lereng dengan metode *fellenius* menunjukkan bahwa keadaan lereng di daerah martapura biasa terjadi longsor (labil). Tetapi ini tidak akan terjadi jika lereng ditangani dengan diberi perkuatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. Universitas Lampung. 2008. *Buku Petunjuk Praktikum Mekanika Tanah I & Mekanika Tanah II*. Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil. Bandar Lampung.
- Arinda, Riri. 2017. *Korelasi Daya Dukung Tanah Lempung Dengan Kuat Geser Menggunakan Alat Vane Shear Dan Direct Shear*. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Dodiek W.A.M., 2008. Korelasi Kekuatan Geser Undrained Tanah Lempung Dari Uji Unconfined Compression Dan Uji Laboratory Vane Shear (Studi Pada Remolded Clay). Universitas Udayana, Denpasar.
- Hardiyatmo H. C., 2002. *Buku Mekanika Tanah I*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Madora. Y., 2015. Analisis Kemantapan Lereng Berdasarkan Hasil Uji Kuat Geser Dengan Metode Direct Shear Test Di Pit Muara Tiga Besar Utara PT. Bukit Asam (Persero) Tbk. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Zakaria, Z., 2011. Analisis Kestabilan Lereng Tanah. Universitas Padjadjaran, Bandung.