

SKRIPSI

**ANALISIS SIFAT MEKANIK TANAH
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *MOHR-COULOMB*
UNTUK STABILITAS TANAH PADA INFRASTRUKTUR JALAN**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Pasir Pengaraian*



Disusun Oleh:

TRI DIANTI
NIM. 2213003

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN
ROKAN HULU**

2026



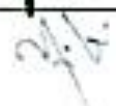
SKRIPSI

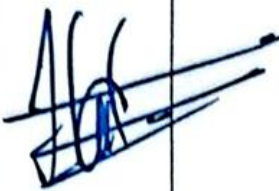
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL, FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PASIR PENGARAIAN

LEMBAR REVISI

NAMA : TRI DIANTI
NIM : 2213003
DOSEN PEMBIMBING I : Rismalinda, ST.,MT
DOSEN PEMBIMBING II : Alfi Rahmi, S.T, M.Eng
DOSEN PENGUJI I : Khairul Fahmi, S.Pd, MT, Ph.D
DOSEN PENGUJI II : Bambang Edison, S.Pd., MT
DOSEN PENGUJI III : Ir. Harriad Akbar Syarif, ST.,MT

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1	30 July 2026	Rismalinda, ST.,MT	
2	30 July 2026	Alfi Rahmi, S.T, M.Eng	
3	30 July 2026	Khairul Fahmi, S.Pd, MT, Ph.D 1. Perbaiki bagan alir penelitian 2. Buat ulang tabel pada bab 3 3. Data apa saja yang bisa menjelaskan sifat mekanik tanah	
4	30 July 2026	Bambang Edison, S.Pd., MT 1. Tambahkan penjelasan apakah analisis butir sudah menjelaskan stabilitas tanah 2. Hasil untuk standar infrastruktur jalan	

5	30 July 2026	Ir. Harriad Akbar Syarif, ST.,MT 1. Buat tabel parameter kuat geser tanah 2. Validasi tabel lampiran 3. Apa guna nilai kalibrasi 4. Foto sertifikat kalibrasi proving masukkan kedalam lampiran	
---	--------------	--	---

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS SIFAT MEKANIK TANAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE *MOHR-COULOMB* UNTUK STABILITAS TANAH PADA INFRASTRUKTUR JALAN

Disusun Oleh:

TRI DIANTI

NIM: 2213003

Telah Melewati Pemeriksaan Tim Penguji

Pada Tanggal: 30 Juli 2026

Susunan Tim Penguji

NO	NAMA/NIDN	JABATAN	TANDA TANGAN
1.	<u>Rismalinda, ST., MT</u> NIDN. 1014048001	Dosen Pembimbing I	
2.	<u>Alfi Rahmi, ST., M.Eng</u> NIDN. 1001018304	Dosen Pembimbing II	
3.	<u>Khairul Fahmi, S.Pd., MT, Ph. D</u> NIDN. 1023087903	Dosen Penguji I	
4.	<u>Bambang Edison, S.Pd., MT</u> NIDN. 0002037503	Dosen Penguji II	
5.	<u>Ir. Harriad Akbar Syarif, ST., MT</u> NIDN. 1001069301	Dosen Penguji III	

Skrripsi ini diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Rismalinda, ST., MT
NIDN. 1014048001

**ANALISIS SIFAT MEKANIK TANAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE
MOHR-COULOMB UNTUK STABILITAS TANAH PADA INFRASTRUKTUR JALAN**

tridianti0403@gmail.com⁽¹⁾

Program Studi Teknik Sipil

Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian

Pembimbing risdickrismalindastmt@gmail.com⁽²⁾, alfirahmi.upp@gmail.com⁽³⁾

ABSTRAK

Klasifikasi tanah sangat membantu perancang dalam memberikan pengarahan melalui cara empiris yang tersedia dari hasil pengalaman yang telah lalu. Tetapi, perancang harus berhati-hati dalam penerapannya karena penyelesaian masalah stabilitas, kompersi (penurunan), aliran air yang didasarkan pada klasifikasi tanah sering menimbulkan kesalahan yang berarti (Khatab et al., 2022). Kebanyakan klasifikasi tanah menggunakan indeks tipe pengujian yang sangat sederhana untuk memperoleh karakteristik tanah. Karakteristik tersebut digunakan untuk menentukan kelompok klasifikasi. Umumnya, klasifikasi tanah didasarkan atas ukuran partikel yang diperoleh dari analisis saringan (dan uji sedimentasi) dan plastisitas.

Terdapat dua sistem klasifikasi yang sering digunakan, yaitu *unified soil classification system* dan *AASHTO (American association of state highway and transportation officials)*. Sistem – sistem ini menggunakan sifat – sifat indeks tanah yang sederhana seperti distribusi ukuran butiran, batas cair dan indeks plastisitas. Klasifikasi tanah dari sistem unified mula pertama diusulkan oleh casagrande (1942), kemudian direvisi oleh kelompok teknisi dari USBR (United state bureau of reclamation). Dalam bentuk yang sekarang, sistem ini banyak digunakan oleh berbagai organisasi konsultan geoteknik.

Menurut Hardiyanto (2010) parameter kuat geser tanah diperlukan untuk analisis kapasitas dukungan tanah, stabilitas lereng dan gaya dorong pada penahan tanah. Menurut teori Mohr (1910) dalam Hardiyanto (2010) kondisi keruntuhan bahan terjadi akibat adanya kombinasi keadaan kritis tegangan geser pada bidang runtuhnya. Nilai stabilitas tanah ditentukan oleh faktor keamanan (FK), yaitu perbandingan antara kuat geser tanah yang tersedia dan tegangan geser yang bekerja. Jika FK

bernilai lebih dari 1,25 hingga 1,5, tanah umumnya dinyatakan stabil. Kategori nilai faktor keamanan (FK) : $FK > 1,5$: Kondisi tanah dan lereng sangat stabil dan aman dari potensi longsor. $FK \ 1,25 - 1,5$: Kondisi tanah cukup stabil, namun perlu pengawasan jika ada beban tambahan atau curah hujan tinggi. $FK \ 1,0 - 1,25$: Kondisi kritis atau rawan, mudah bergeser saat cuaca ekstrem atau getaran. $FK < 1,0$: Tanah tidak stabil atau sudah mengalami longsor/keruntuhan.

Analysis of Soil Mechanical Properties Using the Mohr-Coulomb Methode for Soil Stability in Road Infrastructure

tridianti0403@gmail.com⁽¹⁾

Civil Engineering Study Program

Faculty of Engineering, Universitas Pasir Pengaraian

Pembimbing risdickrismalindastmt@gmail.com⁽²⁾, alfirahmi.upp@gmail.com⁽³⁾

ABSTRAK

Soil classification greatly assists designers by providing guidance based on empirical methods derived from past experience. However, designers must exercise caution in its application, as addressing issues related to stability, compression (settlement), and water flow based solely on soil classification can often lead to significant errors (Khatab et al., 2022). Most soil classification systems rely on relatively simple index tests to determine soil characteristics, which are then used to assign the soil to a specific classification group. Generally, soil classification is based on particle size – determined through sieve analysis (and sedimentation tests) – and plasticity.

Two classification systems are frequently used: the unified soil classification systems and the AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) systems. These systems utilize simple soil index properties, such as grain-size distribution, liquid limit, and plasticity index. The Unified soil classification system was originally proposed by Casagrande (1942) and subsequently revised by a group of engineers from the USBR (United States Bureau of Reclamation). In its current form, the system is widely used by various geotechnical consulting organizations.

According to Hardiyanto (2010), soil shear strength parameters are required for analyzing soil bearing capacity, slope stability, and the thrust forces acting on retaining structures. Based on Mohr's theory (1910), as cited in Hardiyanto (2010), material failure occurs due to a critical combination of shear stresses acting along the failure plane. Soil stability is determined by the factor of safety (FS), defined as the ratio of available soil shear strength to the acting shear stress. Soil is generally considered stable if the FS value ranges from 1.25 to 1.5 or higher. Factor of safety (FS) categories are as follows: FS > 1.5: Soil and slope conditions are highly stable and safe from potential landslides. FS 1.25-1.5: Soil conditions are reasonably stable, but monitoring is required in the event of additional loads or heavy rainfall. FS 1.0-1.25: Critical or vulnerable conditions; prone to shifting during extreme weather or vibrations. FS < 1.0: Soil is unstable or has already undergone a landslide or failure.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tri Dianti

NIM : 2213003

Program studi : Teknik Sipil

Judul karya tulis : Analisis sifat mekanik tanah dengan menggunakan metode

Mhor-Coulomb untuk stabilitas tanah pada infrastruktur jalan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis skripsi ini yang adalah karya tulis yang saya kerjakan sendiri. Karya tulis ini bukan merupakan plagiatisme, bukan pencuri hasil karya tulis milik orang lain, bukan hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non material. Maupun segala kemungkinan lain yang pada hakikatnya bukan karya tulis skripsi saya yang orisinal dan otentik.

Apabila dikemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan pernyataan ini, saya bersedia di proses oleh tim Fakultas untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.

Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak ada tekanan atau paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di institusi ini.

Pasir Pengaraian, 25 Juli 2026



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullhi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan anugerah-Nya penysunan proposal yang berjudul **“ANALISIS SIFAT MEKANIK TANAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE MOHR-COULOMB UNTUK STABILITAS TANAH PADA INFRASTRUKTUR JALAN”** ini dapat diselesaikan dengan baik. Naskah proposal ini disusun guna memenuhi sebagian syarat untuk mencapai gelar kesarjanaan Strata Satu pada Program Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian.

Penulis menyadari bahwa pelaksanaan dan penyusunan laporan ini tidak lepas dari bimbingan, dorongan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga program-program yang telah direncanakan dapat terlealisasi dengan baik dan dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan dan bimbingannya kepada:

1. Bapak Dr.Hardianto, M.Pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
2. Bapak Dr.Purwo Subekti, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
3. Ibu Rismalinda, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian.
4. Ibu Rismalinda, M.T dan Ibu Alfi Rahmi, S.T, M. Eng sebagai Dosen Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah memberikan perhatian penuh dan tidak pernah berhenti memberikan dorongan sehingga penulis skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Ayahanda dan ibunda saya tercinta yang telah memberikan do'a, dukungan dan nasehat berupa materi maupun moral selama ini.

6. EGINEERING GIRL's selaku teman yang senantiasa berada disisi saya membantu setiap langkah yang saya jalani untuk penyelesaian skripsi ini
7. Teman seperjuangan yang selalu membantu dan mendukung kegiatan selama proses magang.

Penulis menyadari bahwa laporan ini tidak akan lepas dari kekurangan dan kesalahan. Oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam pengembangan dimasa mendatang dan bermanfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pembacanya, serta mahasiswa yang lainnya. Apabila terdapat kata-kata yang kurang berkenan dihati para pembaca, penulis meminta maaf.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pasir Pengaraian, 25 Juli 2026

TRI DIANTI
NIM. 2213003

DAFTAR ISI

LEMBAR ASISTENSI SKRIPSI PENELITIAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Dan Manfaat.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Keaslian Penelitian	8
BAB III LANDASAN TEORI.....	9
3.1 Kasifikasi Tanah.....	9
3.1.1 Sistem Klasifikasi Unified Soil Classification System (USCS)	10
3.1.1 Sistem Klasifikasi Tanah America Association Of State Highway And Transportation Official (AASHTO).....	13
3.2 Jenis-Jenis Tanah.....	16
3.2.1 Tanah Butiran Kasar Dan Tanah Butiran Halus	16
3.3 Kuat Geser Tanah (Mohr-Coulomb)	18
3.3.1 Uji Kuat Geser Tanah	20

3.4 Teori Stabilitas Lereng Atau Tebing	21
3.4.1 Tebing	22
3.4.2 Tebing Sungai	23
3.4.3 Resiko Longsor Tebing Sungai	23
3.5 Faktor Keamanan (FK) Lereng	23
3.6 Uji Geser Langsung (Uji Kotak Geser)	24
3.7 Defenisi Batas-Batas Atterberg	25
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	26
4.1 Jenis Penelitian	26
4.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	26
4.3 Prosedur Penelitian	26
4.3.1 Pengujian Batas Atterberg	26
4.4 Analisis Data	29
4.5 Bagan Alir Penelitian	30
4.6 Output Penelitian	31
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	32
5.1 Hasil Pemeriksaan Kuat Geser Tanah	32
5.2 Hasil Pengujian Tanah	33
5.2.1 Klasifikasi Kosistensi Dan Kuat Geser Tanah Kohesif	33
5.2.2 Klasifikasi Tanah	34
5.2.3 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	36
5.2.4 Hasil Pengamatan Visual Tanah Lokasi 1	37
5.2.5 Hasil Pengamatan Visual Tanah Lokasi 2	37
5.2.6 Hasil Pengamatan Viusal Tanah Lokasi 3	40
5.2.7 Hasil Perhitungan Kuat Geser	41
5.2.8 Klasifikasi Kelompok Tanah	44

BAB VI PENUTUP	47
6.1 kesimpulan.....	47
6.2 saran.....	47
LAMPIRAN.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1batas-Batas Atterberg Untuk Subkelompok A-4,A-5,A-6 Dan A-7	16
Gambar 3.2 Golongan Tanah Menurut Ukuran Butir	16
Gambar 3.3 Grafik Pembagian Butir	17
Gambar 3.4 Kriteria Kegagalan Mhor Dan Coulomb	19
Gambar 3.5 Uji Geser Langsung (Uji Kontak Geser).....	24
Gambar 5.1 Pengambilan Sampel Tanah Di Lokasi 1	37
Gambar 5.2 Pengambilan Sampel Tanah Di Lokasi 2	38
Gambar 5.3 Pengambilan Sampel Tanah Di Lokasi 3	40
Gambar 5.4 Grafik Direct Shear Test Kedalaman 20	43
Gambar 5.5 Grafik Analisa Saringan Lokasi 1 Titik 1 Kedalaman 20	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Klasifikasi Butiran Tanah Menurut Sistem Unified Soil Classification Sytem, ASTM, MIT dan International Nomenclatur	10
Tabel 3.2 Sistem Klasifikasi Tanah <i>Unified Soil Classification System</i>	12
Tabel 3.3 Sistem <i>Klasifikasi Tanah American Association</i>	14
Tabel 5.1 Hasil Pemeriksaan Direct Shear Test Kedalaman 20 Cm	32
Tabel 5.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Warna	35
Tabel 5.3 Kalibrasi Proving Kedalaman 20 Cm	42
Tabel 5.4 Tegangan Normal Dan Tegangan Geser Kedalam 20 Cm	42
Tabel 5.5 Parameter Kuat Geser Kedalaman 20 Cm	42

