

**PENGARUH KOMPOSISI MINERAL PENYUSUN *MUDSTONE* TERHADAP
KARAKTERISTIK GEOTEKNIK DAN STABILITAS LERENG TUNGGAL**



Skripsi

*Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program
Studi Teknik Pertambangan*

Oleh:
REZA CHANDRA EKA NUGRAHA
2110813210005

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT BANJARBARU
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH KOMPOSISI MINERAL PENYUSUN *MUDSTONE* TERHADAP
KARAKTERISTIK GEOTEKNIK DAN STABILITAS LERENG TUNGGAL

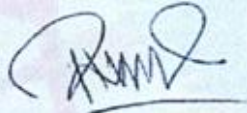
Oleh:

REZA CHANDRA EKA NUGRAHA
2110813210005

Banjarbaru, 31 Juli 2026

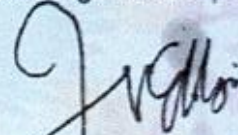
Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama,



Romla Noor Hakim, S.T., M.T.
NIP. 198006162006041005

Pembimbing Pendamping,



Dr. Sari Melati, S.T., M.T.
NIP. 198710182018032001

Mengetahui :

Koordinator Program Studi Teknik Pertambangan




Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM.
NIP. 19800803 200604 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH KOMPOSISI MINERAL PENYUSUN *MUDSTONE* TERHADAP KARAKTERISTIK GEOTEKNIK DAN STABILITAS LERENG TUNGGAL

Oleh :

REZA CHANDRA EKA NUGRAHA
NIM. 2110813210005

Telah dipertahankan di depan tim penguji pada 31 Juli 2026 dan dinyatakan

Komite Penguji :

Ketua : Dr. mont. Ir. Hafidz Noor Fikri, S.T., M.T.

Anggota 1 : Ir. Eko Santoso, S.T., M.T., IPM

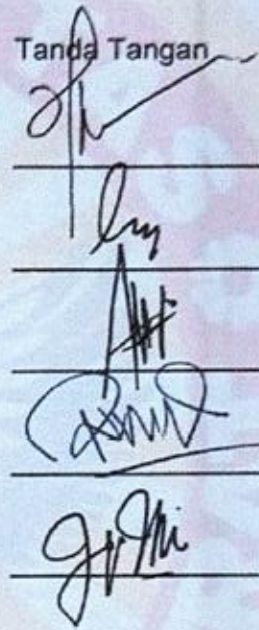
Anggota 2 : Ir. Ahmad Ali Syafi'i, S.T., M.T., IPP

Pembimbing : Romla Noor hakim, S.T., M.T.
Utama

Pembimbing : Dr. Sari Melati, S.T., M.T.

Pendamping

Tanda Tangan



Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,



Dr. Ir. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Pertambangan,



Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM.
NIP. 19800803 200604 1 001

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa:

Nama Mahasiswa : Reza Chandra Eka Nugraha
NIM : 2110813210005
Program Studi : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat
Judul Skripsi : Pengaruh Komposisi Mineral Penyusun *Mudstone* Terhadap Karakteristik Geoteknik Dan Stabilitas Lereng Tunggal
Pembimbing : 1. Romla Noor Hakim, S.T., M.T.
2. Dr. Sari Melati, S.T., M.T.

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain. Kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah.

Banjarbaru, 31 Juli 2026
Yang Menyatakan,



Reza Chandra Eka Nugraha
2110813210005

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur dan ucapan terima kasih, dengan telah selesainya skripsi ini, penulis mempersembahkan kepada :

1. Kepada kedua orang tua tercinta terimakasih yang tak terhingga atas doa-doa yang tulus dan dukungan baik secara mental maupun material. Terima kasih atas cinta tak terhingga yang telah diberikan diberikan. Segala dukungan, semangat yang diberikan dari awal kuliah sampai pada titik penyelesaian skripsi ini. Tanpa perjuangan kedua orang tua yang sangat hebat ini, penulis tidak akan sampai ditahap ini. Segala jerih payah yang orang tua berikan demi penulis bisa mendapatkan gelar S.T.
2. Adik tercinta dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan doa dukungannya pada saat susah maupun senang, pada saat-saat sulit dimana penulis harus mengganti judul penelitian hingga 3 kali.
3. Bapak dosen pembimbing utama skripsi, bapak Romla Noor Hakim, S.T., M.T. yang senantiasa memberikan arahan dan membimbing saya dalam pengerjaan skripsi ini hingga selesai. Juga kepada ibu Dr. Sari Melati, S.T., M.T. atas bimbingan, ilmu dan waktunya untuk membimbing penulis hingga dapat menyelesaikan penelitian ini. Tanpa bantuan dari bapak dan ibu, mungkin saya belum bisa mencapai titik ini.
4. Teman-teman angkatan 2021 dengan apresiasi dan semangat yang diberikan selama penulis dari awal perkuliahan sampai diselesaikannya skripsi ini. Terima kasih atas segala perjuangannya, suka dan duka selama perkuliahan berlangsung.
5. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu per satu, yang telah memberikan doa, bantuan dan motivasi sehingga terselesaikannya skripsi ini.

ABSTRAK

Mudstone merupakan salah satu batuan sedimen yang banyak dijumpai pada lereng tambang batubara dan memiliki karakteristik geoteknik yang dipengaruhi oleh komposisi mineral penyusunnya. Perbedaan karakteristik tersebut dapat memengaruhi kestabilan lereng, terutama akibat perubahan geometri lereng dan kondisi muka air tanah. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan karakteristik mineralogi dan parameter geoteknik *mudstone*, menganalisis dampak perbedaan karakteristik material terhadap stabilitas lereng tunggal, serta mengkuantifikasi pengaruh variasi geometri lereng dan muka air tanah terhadap nilai faktor keamanan.

Penelitian menggunakan data sekunder berupa hasil pengujian X-Ray Diffraction (XRD) dan parameter geoteknik yang meliputi unit weight, kohesi, dan sudut geser dalam pada tiga sampel *mudstone*, yaitu SP1, SP2, dan DF. Analisis mineralogi dilakukan pada SP1 dan SP2 yang memiliki data XRD lengkap. Selanjutnya dilakukan pemodelan kestabilan lereng menggunakan perangkat lunak Rocscience Slide 6.0 dengan metode Bishop Simplified melalui variasi tinggi lereng 10 m, 15 m, dan 20 m, kemiringan lereng 30°, 40°, dan 50°, serta lima kondisi muka air tanah, yaitu dry, 1/8H, 1/4H, 1/2H, dan saturated.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa SP2 memiliki kandungan quartz sebesar 65%, lebih tinggi dibandingkan SP1 sebesar 57%, sedangkan kandungan kaolinite pada kedua sampel relatif sama, yaitu 26%. Perbedaan karakteristik material tersebut diikuti oleh peningkatan parameter kuat geser, sehingga SP2 menghasilkan nilai faktor keamanan lebih tinggi dibandingkan SP1 pada seluruh skenario pemodelan. Nilai faktor keamanan SP1 berkisar antara 0,394–1,264, SP2 antara 1,032–3,293, sedangkan DF antara 5,151–14,491. Selain itu, peningkatan tinggi lereng, kemiringan lereng, dan muka air tanah secara konsisten menurunkan nilai faktor keamanan pada seluruh sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik material, geometri lereng, dan kondisi muka air tanah merupakan faktor yang secara bersama-sama memengaruhi kestabilan lereng *mudstone*.

Kata kunci: *Mudstone*, Mineralogi, Parameter Geoteknik, Bishop Simplified, Slide 6.0, Faktor Keamanan, Kestabilan Lereng.

KATA PENGANTAR

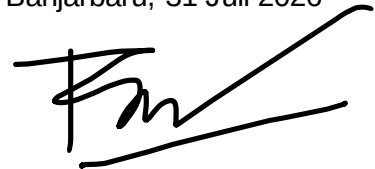
Dengan memanjatkan puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis mampu menyelesaikan penyusunan laporan skripsi ini. Penyusunan laporan ini merupakan pemenuhan syarat guna memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Pada kesempatan ini, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Iphan Fitrian Radam, S.T., M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Dr. Mahmud, S.T., M.T. Selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat
3. Bapak Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat.
4. Bapak Romla Noor Hakim, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi.
5. Dr. Sari Melati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi.
6. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan proposal skripsi ini.

Besar harapan penulis adanya ketersediaan sedikit ruang untuk pelaksanaan penelitian skripsi ini. Penulis memohon maaf terhadap segala kekurangan yang terdapat dalam penyusunan proposal ini. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Banjarbaru, 31 Juli 2026



Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI.....	I
LEMBAR PENGESAHAN	II
PERNYATAAN.....	III
PERSEMBAHAN.....	IV
ABSTRAK.....	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI	VII
DAFTAR GAMBAR	IX
DAFTAR TABEL	11
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 LATAR BELAKANG.....	I-1
1.2 RUMUSAN MASALAH	I-2
1.3 BATASAN MASALAH	I-2
1.4 TUJUAN PENELITIAN	I-3
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	I-3
BAB II TINJAUAN UMUM	II-1
2.1 LOKASI PENGAMBILAN SAMPEL.....	II-1
2.2 KONDISI GEOLOGI.....	II-1
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	III-1
3.1 MUDSTONE	III-1
3.2 X-RAY DIFFRACTION (XRD).....	III-1
3.3 PENGARUH KOMPOSISI MINERAL TERHADAP KEKUATAN BATUAN	III-2
3.4 ANALISIS KESTABILAN LERENG.....	III-4
3.5 KRITERIA KERUNTUHAN MOHR-COULOMB.....	III-6
3.6 METODE KESETIMBANGAN BATAS (LIMIT EQUILIBRIUM METHOD).....	III-7
3.7 KESTABILAN LERENG METODE GRAFIS HOEK-BRAY.....	III-8
BAB IV METODE PENELITIAN.....	IV-1
4.1 INSTRUMENTAL DAN TEKNIK PENGUMPULAN DATA.....	IV-1
4.2 DIAGRAM ALIR PENELITIAN	IV-2
4.3 METODE ANALISIS.....	IV-3

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	V-1
5.1 DESKRIPSI DATA.....	V-1
5.1.1. <i>Physical and Mechanical Properties sampel SP</i>	V-1
5.1.2. <i>Kandungan Mineral Sampel SP</i>	V-3
5.1.3. <i>Uji Sifat Fisik Sampel DF</i>	V-4
5.1.4. <i>Direct Shear Test sampel DF</i>	V-5
5.1.5. <i>Uniaxial Compressive Strength Test sampel DF</i>	V-5
5.1.6. <i>Rencana Desain Slope</i>	V-7
5.2 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	V-8
5.2.1. <i>Klasifikasi Kuat Tekan Sampel Batulempung</i>	V-8
5.2.2. <i>Hasil Analisis Faktor Keamanan</i>	V-9
5.2.3. <i>Korelasi Geometri Lereng Terhadap FK</i>	V-11
5.2.4. <i>Karakteristik Mineralogi Sebagai Dasar Permodelan Stabilitas Lereng</i>	V-23
5.2.5. <i>Pengaruh Perbedaan Komposisi Mineral terhadap Faktor Keamanan Lereng</i>	V-25
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	VI-1
6.1 KESIMPULAN.....	VI-1
6.2 SARAN.....	VI-3

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Peta Geologi Sampel SP	II-3
Gambar 2.2	Peta Geologi Sampel DF	II-3
Gambar 3.1	Faktor Keamanan Sederhana.....	III-5
Gambar 3.2	Pola Aliran Air Tanah Untuk Diagram Kelongsoran Lereng Hoek and Bray.....	III-9
Gambar 4.1	Diagram Alir Penelitian.....	IV-2
Gambar 4.2	Analisis <i>Limit Equilibrium Method</i> Pada Slide 6.0.....	IV-3
Gambar 5.1	Klasifikasi Kuat Tekan Data SP.....	V-8
Gambar 5.2	Klasifikasi Kuat Tekan Data DF.....	V-8
Gambar 5.3	Grafik Korelasi SP1 Kondisi <i>Groundwater : Dry</i>	V-12
Gambar 5.4	Grafik Korelasi SP1 Kondisi <i>Groundwater : 1/8 Tinggi Lereng</i>	V-12
Gambar 5.5	Grafik Korelasi SP1 Kondisi <i>Groundwater : 1/4 Tinggi Lereng</i>	V-13
Gambar 5.6	Grafik Korelasi SP1 Kondisi <i>Groundwater : 1/2 Tinggi Lereng</i>	V-13
Gambar 5.7	Grafik Korelasi SP1 Kondisi <i>Groundwater : Saturated</i>	V-14
Gambar 5.8	Grafik Korelasi SP2 Kondisi <i>Groundwater : Dry</i>	V-15
Gambar 5.9	Grafik Korelasi SP2 Kondisi <i>Groundwater : 1/8 Tinggi Lereng</i>	V-16

Gambar 5.10	Grafik Korelasi SP2 Kondisi <i>Groundwater</i> : 1/4 Tinggi Lereng.....	V-16
Gambar 5.11	Grafik Korelasi SP2 Kondisi <i>Groundwater</i> : 1/2 Tinggi Lereng.....	V-17
Gambar 5.12	Grafik Korelasi SP2 Kondisi <i>Groundwater</i> : <i>Saturated</i>	V-17
Gambar 5.13	Grafik Korelasi DF Kondisi <i>Groundwater</i> : <i>Dry</i>	V-19
Gambar 5.14	Grafik Korelasi DF Kondisi <i>Groundwater</i> : 1/8 Tinggi Lereng.....	V-19
Gambar 5.15	Grafik Korelasi DF Kondisi <i>Groundwater</i> : 1/4 Tinggi Lereng.....	V-20
Gambar 5.16	Grafik Korelasi DF Kondisi <i>Groundwater</i> : 1/2 Tinggi Lereng.....	V-20
Gambar 5.17	Grafik Korelasi DF Kondisi <i>Groundwater</i> : <i>Saturated</i>	V-21
Gambar 5.18	Perbandingan Kandungan Mineral.....	V-25
Gambar 5.19	Perbandingan Nilai Faktor Keamanan Pada Kondisi Air Tanah <i>Dry</i>	V-26
Gambar 5.20	Perbandingan Nilai Faktor Keamanan Pada Kondisi Air Tanah 1/8 Tinggi Lereng.....	V-27
Gambar 5.21	Perbandingan Nilai Faktor Keamanan Pada Kondisi Air Tanah 1/4 Tinggi Lereng.....	V-28
Gambar 5.22	Perbandingan Nilai Faktor Keamanan Pada Kondisi Air Tanah 1/2 Tinggi Lereng.....	V-29
Gambar 5.23	Perbandingan Nilai Faktor Keamanan Pada Kondisi Air Tanah <i>Saturated</i>	V-30

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Komposisi Mineral Dalam Batuan	III-2
Tabel 3.2	<i>List of Mineral Petrology and Rock Mechanics Parameters</i>	III-3
Tabel 2.3	Nilai Faktor Keamanan dan Probabilitas Longsor Lereng	III-6
Tabel 5.1	<i>Physical and Mechanical Properties</i> Sampel SP	V-2
Tabel 5.2	Hasil <i>X-Ray Diffraction</i>	V-3
Tabel 5.3	Parameter Uji Sifat Fisik	V-4
Tabel 5.4	Hasil Uji Sifat Fisik	V-4
Tabel 5.5	Data Preparasi Sampel dan Hasil <i>Direct Shear Test</i>	V-5
Tabel 5.6	Persamaan Mohr Coulomb.....	V-5
Tabel 5.7	Data Preparasi UCS	V-6
Tabel 5.8	Data Hasil Uji UCS.....	V-6
Tabel 5.9	<i>Physical and Mechanical Properties</i> Sampel DF	V-6
Tabel 5.10	Rencana Desain <i>Slope</i>	V-7
Tabel 5.11	<i>Input Data</i> pada Slide 6.0	V-9
Tabel 5.12	Hasil Faktor Keamanan	V-10
Tabel 5.13	Perbandingan Parameter Geoteknik dan FK	V-22
Tabel 5.14	Perbandingan Parameter Geoteknik dan Persentase Mineral	V-24