

TUGAS AKHIR

**ANALISIS RANCANGAN LERENG SIDEWALL TAMBANG BATUBARA KUD
SINAMAR SAKATO, KABUPATEN DHAMASRAYA, PROVINSI SUMATERA BARAT**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Sarjana Teknik
Pertambangan**



OLEH :

RAHMAT ZULMY

TM/NIM : 2017/17137103

**PROGRAM STUDI SI TEKNIK PERTAMBANGAN
DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2022**

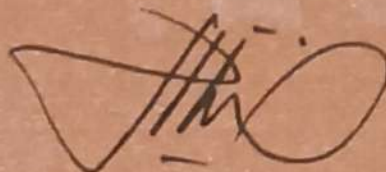
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**Analisis Rancangan Lereng Sidewall Tambang Batubara KUD Sinamar
Sakato, Kabupaten Dhamasraya, Provinsi Sumatera Barat**

Nama : Rahmat Zulmy
NIM/TM : 19137103/2017
Program Studi : SI Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing



Dr. Bambang Heriyadi, S.T., M.T.
NIP. 19641114 198903 1 002

Mengetahui,
Kepala Departemen Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.
NIP. 19721213 200012 2 002

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Rahmat Zulmy
NIM/TM : 19137103/2017
Program Studi : SI Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Skripsi didepan Tim Penguji
Program Studi Teknik Pertambangan Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Dengan Judul:

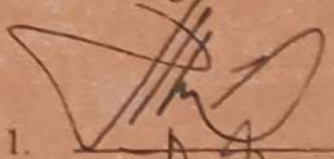
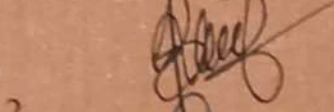
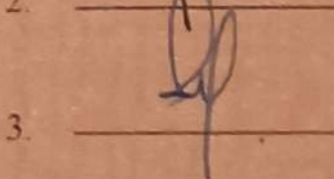
**Analisis Rancangan Lereng Sidewall Tambang Batubara KUD Sinamar
Sakato, Kabupaten Dhamasraya, Provinsi Sumatera Barat**

Padang, Februari 2022

Tanda Tangan

Tim Penguji

1. Ketua : Dr. Bambang Heriyadi, S.T., M.T.
2. Anggota : Drs. Raimon Kopa, M.T.
3. Anggota : Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.

1. 
2. 
3. 

KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25131

Telephone: FT: (0751)7055644, 4451118 Fax: 7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail: tambang@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmat Zulmy
NIM/TM : 17137103 / 2017
Program Studi : SI Teknik Pertambangan
Jurusan : Teknik Pertambangan
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan Judul :

" Analisis Rancangan Lereng Sidewall Tambang Batubara KUD Sinamar
Sekoto, Kabupaten Dharmasraya, Provinsi Sumatera Barat.

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, 4 Maret 2022

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

Rahmat Zulmy

Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si.
NIP. 19721213 200012 2 001



BIODATA

I. Data Diri

Nama Lengkap :Rahmat Zulmy
BP/NIM :2017 / 17137103
Tempat/Tanggal Lahir :Padang / 8 Januari 1999
Jenis Kelamin :Laki – Laki
Nama Bapak :Zulkifli (alm)
Nama Ibu :Yusmi
Jumlah Bersaudara :2
Alamat Tetap :Jl. Pasir Sebelah No. 35 RT
:01 / RW 11 Kel. Pasia Nan
:Tigo Kec. Koto Tengah
Email :zulmyrahmat@gmail.com
No. Handphone :081378551571

II. Data Pendidikan

Sekola Dasar :SDN 23 Pasir Sebelah
Sekolah Menengah Pertama :SMPN 13 Padang
Sekolah Menengah Atas :SMAN 13 Padang
Perguruan Tinggi :Universitas Negeri Padang

III. Tugas Akhir

Tempat Penelitian :KUD Sinamar Sakato
Tanggal Penelitian :28 April 2021
Topik Studi Kasus :*Analisis Rancangan Lereng Sidewall
Tambang Batubara KUD Sinamar Sakato
Kabupaten Dharmasraya, Provinsi
Sumatera Barat*
Tanggal Sidang :Februari 2022

Padang, Februari 2022

Rahmat Zulmy

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul **“Analisis Rancangan Lereng Sidewall Tambang Batubara KUD Sinamar Sakato Kabupaten Dharmasraya, Provinsi Sumatera Barat”** ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi S-1 Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada :

1. Teristimewa kepada ibunda tersayang, Melda, Rifa, dan seluruh keluarga besar yang telah banyak memberikan doa, kasih sayang dan dukungan moral maupun materil.
2. Ibu Dr. Fadhillah S.Pd. M.Si, selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan dukungan serta pengarahan kepada penulis dalam proses penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Bambang Heriyadi, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah sangat baik dan sabar dalam membimbing dan memberikan pengarahannya dalam proses penulisan tugas akhir ini.
4. Ibu Dr. Fadhillah S.Pd. M.Si., dan Bapak Drs. Raimon Kopa, M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan masukan kepada saya dalam proses penulisan tugas akhir ini

5. Seluruh dosen dan staf Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. KUD Sinamar Sakato, terkhususnya bapak Fendri Amir, A.Md., yang sudah memberikan izin dan dukungan kepada penulis untuk melakukan penelitian di KUD Sinamar Sakato.
7. Teman – teman kos aldo (Aprig Ustianto, Aldo Azzana, Maulana Assidikey, jufrizal, dan didan rahmadandy).
8. Abang dan kakak alumni serta senior Jurusan Teknik Pertambangan yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan kepada penulis.
9. Rekan – Rekan Seangkatan Teknik Pertambangan 2017 yang selalu memberikan doa dan dukungannya.
10. Adik – adik tingkat Jurusan Teknik Pertambangan 2018 dan 2019.
11. Semua pihak yang sudah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Degan segala keterbatasan penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun dalam rangka menyempurnakan tugas akhir ini.

Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan dapat di gunakan sebagaimana mestinya

Padang, Februari 2022

Rahmat Zulmy
17137103

ABSTRAK

Rahmat Zulmy. 2021. “Analisis Rancangan Kestabilan Lereng *Sidewall* Tambang Batubara KUD Sinamar Sakato, Kabupaten Dhamasraya, Provinsi Sumatera Barat”.

KUD Sinamar Sakato merupakan suatu perusahaan yang bergerak pada bidang pertambangan batubara yang berlokasi di Jorong Sinamar, Nagari Sinamar Kecamatan Asam Jujuhan, Kabupaten Dhamasraya. Pada lereng *sidewall* terdapat danau dengan luas area 32.058 m² dan kedalaman danau mencapai 30 meter. Tekanan air yang ada di danau menyebabkan meningkatnya gaya penggerak pada lereng *sidewall* tambang batubara KUD Sinamar Sakato. Akibat besarnya gaya penggerak dari pada gaya penahan akan menyebabkan terjadinya kelongsoran pada lereng *sidewall* tambang batubara KUD Sinamar Sakato. Maka itu diperlukan kajian geoteknik seperti uji sifat fisik dan sifat mekanik pada sampel batuan, nilai faktor keamanan aktual dari lereng *sidewall*, memberikan rekomendasi geometri lereng *sidewall* dengan ketentuan Kepmen 1827 K/ME/30/2018. Analisis nilai faktor keamanan (FK) dan rekomendasi geometri lereng menggunakan metode *bishop simplified*.

Hasil dari penelitian yaitu pertama dilakukan pemodelan didapatkan nilai faktor keamanan kritis pada lereng aktual *sidewall* di KUD Sinamar Sakato dengan menggunakan metode *bishop simplified* sebesar 1,041. Kedua, Setelah dilakukan permodelan pada lereng aktual *sidewall* dengan melakukan *resloping* sudut *overall* sebesar 53 derajat, dengan geometri lereng terdiri dari 2 slope, memiliki sudut lereng tunggal sebesar 65 derajat, dari geometri tersebut didapatkan nilai faktor keamanan lereng *sidewall* menggunakan metoda *bishop simplified* sebesar 1,315. Ketiga, rekomendasi rancangan geometri lereng keseluruhan hingga mencapai *seam* 3 terdiri dari 3 *slope* dengan sudut *overall* sebesar 41 derajat, sudut lereng tunggalnya sebesar 65 derajat dan tinggi lereng tunggalnya sebesar 22 meter, dengan menggunakan metoda *bishop simplified* didapatkan faktor keamanan lereng *sidewall* sebesar 1,302.

Keyword : Kestabilan, Lereng *Sidewall*, Geometri Lereng, Faktor Keamanan, *Bishop Simplified*.

DAFTAR ISI

	Halaman
TUGAS AKHIR	i
BIODATA	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II	8
A. Deskripsi Perusahaan	8
1. Sejarah Singkat.....	8
2. Lokasi dan Kesampaian Daerah	8
3. Keadaan Geologi dan Stratigrafi	10
4. Struktur Geologi Regional.....	14
B. Landasan Teori.....	15
1. Kestabilan Lereng.....	15
2. Kelongsoran Lereng	17
3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kestabilan Lereng	20
4. Sifat fisik dan mekanik.....	25
5. Metode <i>Bishop Simplified</i>	30
C. Penelitian Relevan.....	31

D. Kerangka Konseptual	43
1. Input.....	43
2. Proses.....	43
3. Output.....	44
BAB III.....	46
A. Desain Penelitian.....	46
B. Tahapan penelitian	46
C. Diagram Alir Penelitia	52
BAB IV	53
A. Data Hasil Penelitian	53
1. Permodelan Geometri Lereng	53
2. Uji Sifat Fisik Batuan	54
3. Uji Sifat Mekanik Batuan.....	56
4. Analisis Data Uji Sifat Fisik.....	59
5. Analisis Data Uji Sifat Mekanik	61
B. Pembahasan	66
1. Kondisi Lereng Aktual	66
2. Rekomendasi Permodelan Lereng <i>Sidewall</i>	67
3. Rekomendasi Rancangan Lereng <i>Sidewall</i> Sampai Seam 3	70
BAB V.....	72
A. Kesimpulan	72
B. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Keadaan Lereng Aktual	2
Gambar 2. Permodelan Keadaan Lereng Aktual	3
Gambar 3. Peta Lokasi Kesampaian Daerah KUD Sinamar Sakato	9
Gambar 4. Peta Geologi.....	11
Gambar 5. Keseimbangan Benda Pada Bidang Miring.....	16
Gambar 6. Longsoran Busur (<i>Circular Failure</i>)	17
Gambar 7. Geometri Longsoran Bidang (<i>Plane Failure</i>).....	18
Gambar 8. Geometri Longsoran Baji (<i>Wedge Failure</i>).....	19
Gambar 9. Longsoran Guling (<i>Toppling Failure</i>).....	19
Gambar 10. Bagian-bagian Lereng pada Tambang Terbuka.....	22
Gambar 11. Fungsi Jenjang Penahan (<i>Catch Berm</i>).....	23
Gambar 12. Model Aliran Air Tanah Berdasarkan Analisis Tipe Longsoran Busur	25
Gambar 13. Pengujian <i>Point Load Index</i>	27
Gambar 14. Tipe dan Syarat Contoh Uji PLI	28
Gambar 15. Metoda <i>Bishop</i> yang Disederhanakan	31
Gambar 16. Kerangka Konseptual.....	45
Gambar 17. Diagram Alir	52
Gambar 18. Kondisi Lereng KUD Sinamar Sakato	53
Gambar 19. Lithologi Hasil Pemboran.....	54
Gambar 20. Geometri Lereng Aktual di KUD Sinamar Sakato	54
Gambar 21. Pengujian Sifat Fisik Batuan	55
Gambar 22. Pengujian Beban Titik (<i>Point Load Index Test</i>)	56
Gambar 23. Uji Geser Langsung	58
Gambar 24. Grafik Uji Geser <i>Claystone</i>	63
Gambar 25. Grafik Uji Geser <i>Coal</i>	63
Gambar 26. Grafik Uji Geser <i>Siltstone</i>	64
Gambar 27. Grafik Uji Geser <i>Sandstone</i>	64
Gambar 28. Permodelan Lereng Aktual	66

Gambar 29. Hasil Permodelan Lereng Aktual dengan Metode Bishop	67
Gambar 30. Permodelan Rekomendasi Lereng Aktual	68
Gambar 31. Hasil Analisis Rekomendasi Aktual Metoda Bishop.....	69
Gambar 32. Permodelan Rekomendasi lereng rancangan	70
Gambar 33. Hasil Analisis Rekomendasi lereng rancangan metoda Bishop	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbedaan Lereng Tunggal dan Lereng Keseluruhan.....	24
Tabel 2. Hubungan PLI terhadap UCS.....	29
Tabel 3. Data Hasil Pengujian Sifat Fisik Batuan	55
Tabel 4. Data Hasil Pengujian Beban Titik (<i>Point Load Index Test</i>).....	57
Tabel 5. Analisa Data Uji Geser Langsung	59
Tabel 6. Hasil Perhitungan Uji Sifat Fisik Batuan	60
Tabel 7. Data Hasil Analisis Uji <i>Point Load Index</i> Batuan.....	62
Tabel 8. Hasil Pengujian Uji Geser	65
Tabel 9. Permodelan aktual lereng tunggal	68
Tabel 10. Hasil simulasi lereng aktual	69
Tabel 11. Hasil permodelan rancangan sampai seam 3.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	77
Lampiran 2	79
Lampiran 3	84
Lampiran 4	89
Lampiran 5	94
Lampiran 6	100

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

KUD Sinamar Sakato merupakan suatu perusahaan yang bergerak pada bidang pertambangan batubara yang berlokasi di Jorong Sinamar, Nagari Sinamar Kecamatan Asam Jujuhan, Kabupaten Dhamasraya. KUD Sinamar Sakato melakukan kegiatan penambangan dengan menggunakan metode *open pit mining* (tambang terbuka).

Dalam kegiatan penambangan, masalah yang banyak dihadapi adalah terkait dengan kestabilan lereng baik pada proses penambangan *open pit* dan pembuatan lereng timbunan. Perubahan kestabilan lereng dapat diakibatkan oleh aktivitas pengangkutan, penimbunan, erosi, penggalian, atau aktivitas lain yang ada di sekitar lereng. Lereng-lereng yang tidak stabil dapat menyebabkan gangguan pada kegiatan produksi. Selain itu, dapat membahayakan keselamatan pekerja. Untuk mengatasi perubahan kestabilan lereng dapat dilakukan proses *degradasi* atau pengurangan beban pada lereng sampai mendapatkan keseimbangan yang baru.

Dalam pembuatan suatu lereng, terlebih dahulu harus dilakukan kajian dan pengujian terhadap tanah penutup atau *overburden*. Kemudian, dilakukan pengambilan sampel batuan (*overburden*) di lapangan. Setelah itu, pengujian sifat fisik dan sifat mekanis di laboratorium. Selanjutnya, dilakukan perencanaan terhadap pembuatan lereng yang akan dilakukan oleh KUD Sinamar Sakato.

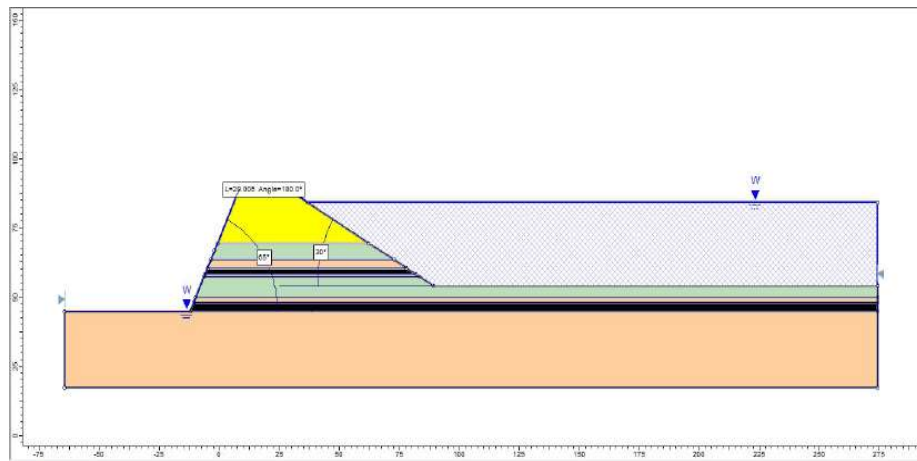
Pada lereng *sidewall* KUD Sinamar Sakato terdapat lokasi bekas penambangan yang telah menjadi danau, memiliki titik koordinat x 0799897, y 9847499, elevasi 85 mdpl yang diambil dari permukaan danau. Jarak antara lereng *sidewall* dengan danau, yaitu 20 m, luas area 32.058 m² dan sesuai informasi yang penulis dapatkan dari kepala teknik tambang dan warga sekitar, kedalaman danau mencapai 30 m dari permukaan. Parit yang berada di antara lereng dengan danau memiliki lebar 2 m dan tinggi 1,7 m. Tekanan air yang ada di danau menyebabkan meningkatnya gaya penggerak pada lereng *sidewall* tambang batubara KUD Sinamar Sakato. Akibat besarnya gaya penggerak dari pada gaya penahan akan menyebabkan terjadinya kelongsoran pada lereng *sidewall* tambang batubara KUD Sinamar Sakato. Keadaan yang terdapat di sekitar lereng *sidewall* dapat dilihat pada gambar 1 :



Gambar 1. Keadaan Lereng Aktual

Objek utama dalam penelitian adalah lereng *sidewall* tambang batubara KUD Sinamar Sakato. Permukaan lereng *sidewall* berada di

koordinat Easting 800004, Northing 9847599.993, dan Elevasi 90.308 mdpl yang tinggi 44 meter dari permukaan hingga mencapai *seam 2*, sudut lereng 65° dan pembuatan lereng dilanjutkan hingga mencapai *seam 3* dengan ketinggian keseluruhan 66 meter. Jenis batuan pada lereng *sidewall* yaitu batu pasir, batu lempung dan batubara. Maka dari itu, perlu dilakukan perancangan geometri lereng dan berbagai macam uji laboratorium terhadap sampel masa batuan sebagai penyusun lereng tersebut. Permodelan Keadaan lereng aktual dapat dilihat pada



Gambar 2. Permodelan Keadaan Lereng Aktual

Berdasarkan informasi dari pengawas lapangan, perusahaan KUD Sinamar Sakato belum melakukan perencanaan geoteknik mengenai kestabilan lereng di area penambangan. Pembuatan lereng tambang dikerjakan berdasarkan perkiraan saja. Seharusnya, perusahaan KUD Sinamar Sakato melakukan perencanaan geoteknik untuk hasil yang lebih akurat.

Berdasarkan permasalahan di atas, Kepmen 1827 K/ME/30/2018 menyebutkan bahwa diwajibkan melakukan kajian geoteknik yang didalamnya

termasuk uji laboratorium baik mekanika tanah dan mekanika batuan yang diperlukan dalam perencanaan tambang.

Rancangan kestabilan lereng perlu dilakukan dengan kajian geoteknik agar penambangan dapat didukung dengan data yang akurat mengenai kemantapan lereng. Romana (1993) menyatakan bahwa aturan lereng yang aman seperti, merancang tinggi jenjang, teras jenjang dan mengetahui sudut yang aman agar memiliki Faktor Keamanan (FK) yang stabil sesuai dengan Kepmen 1827 K/ME/30/2018 menyebutkan bahwa faktor keamanan (FK) $\geq 1,3$ untuk mencapai keadaan lereng yang stabil.

Dalam rencana untuk mendukung kestabilan lereng perusahaan KUD Sinamar Sakato, maka dibutuhkan suatu rekomendasi kajian geoteknik. Selanjutnya, analisis keadaan lereng pada saat jenuh, dan setengah jenuh belum dilakukan pada lereng *sidewall*, karakteristik di lereng *sidewall* dan belum dianalisis kemungkinan longsor yang terjadi pada area lereng *sidewall*.

Berdasarkan hal tersebut, maka penulis ingin membahas lebih lanjut dan menjadikan sebuah kajian penelitian dengan judul: **Analisis Rancangan Lereng *Sidewall* Tambang Batubara KUD Sinamar Sakato Kabupaten Dhamasraya, Provinsi Sumatera Barat.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Terdapatnya lokasi bekas penambangan yang telah menjadi danau di samping lereng *sidewall* yang berjarak 20 m, luas 32.508 m² dan kedalaman 30 m dari permukaan.
2. Belum adanya kajian sifat fisik dan sifat mekanik material yang ada di sekitar lereng *sidewall*.
3. Belum adanya kajian kestabilan lereng *sidewall* sesuai dengan Kepmen 1827 K/ME/30/2018.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah maka penulis membatasi masalah pada penelitian ini :

1. Ruang lingkup wilayah pada penelitian ini adalah lereng *sidewall* di KUD Sinamar Sakato.
2. Pengujian sifat fisik dan mekanik material batuan pada lereng *sidewall* KUD Sinamar Sakato.
3. Analisis kestabilan lereng *sidewall* pada kondisi jenuh dan setengah jenuh.
4. Analisis kestabilan lereng menggunakan metoda *bishop simplified*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah diuraikan. Maka, penulis merumuskan permasalahan yang ditinjau dari beberapa aspek diantaranya :

1. Bagaimana sifat fisik dan sifat mekanik batuan di lereng *sidewall* tambang batubara KUD Sinamar Sakato?

2. Berapa nilai faktor keamanan aktual dari lereng *sidewall* di KUD Sinamar Sakato?
3. Bagaimana geometri lereng aktual yang ideal dengan FK yang aman sesuai dengan ketentuan Kepmen 1827 K/ME/30/2018 ?
4. Bagaimana rancangan lereng sampai *seam* 3 yang ideal dengan FK yang aman sesuai dengan ketentuan Kepmen 1827 K/MEM/30/2018 ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan sebagai berikut :

1. Menganalisa sifat fisik dan sifat mekanik pada sampel batuan lereng *sidewall* KUD Sinamar Sakato.
2. Menganalisa nilai faktor keamanan aktual dari lereng *sidewall* di KUD Sinamar Sakato.
3. Memberikan rekomendasi geometri lereng *sidewall* tambang batubara KUD Sinamar Sakato sesuai dengan ketentuan Kepmen 1827 K/ME/30/2018.
4. Memberikan rekomendasi rancangan lereng sampai *seam* 3 yang ideal dengan FK yang aman sesuai dengan ketentuan Kepmen 1827 K/MEM/30/2018

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi perusahaan maupun bagi peneliti. Berikut manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini:

1. Bagi penulis

Memberikan pembaharuan pengetahuan terhadap penulis mengenai pengujian sifat fisik dan mekanik batuan untuk analisis kestabilan lereng. Penulis mengetahui analisis kestabilan lereng menggunakan software slide. Penulis mendapatkan pemahaman baru mengenai metoda *bishop simplified* dalam menganalisis kestabilan lereng.

2. Bagi perusahaan

Dapat memberikan rekomendasi acuan lereng *sidewall* yang stabil kepada perusahaan berdasarkan acuan dari KEPMEN Nomor 1827 K/30/MEM/2018.

3. Bagi pembaca

Penelitian ini bisa dijadikan referensi untuk diadakan penelitian selanjutnya.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

1. pengujian sampel di laboratorium mekanika batuan didapatkan hasil uji sifat fisik dan uji sifat mekanik batuan seperti di bawah
 - a. pengujian sifat fisik batuan didapatkan nilai bobot isi pada semua material batuan seperti:
 - 1) batubara dengan bobot isi asli $1,34 \text{ gr/cm}^3$, bobot isi kering $1,09 \text{ gr/cm}^3$ dan bobot isi jenuh $1,54 \text{ gr/cm}^3$.
 - 2) batu lempung didapatkan nilai bobot isi asli $1,88 \text{ gr/cm}^3$, bobot isi kering $1,8 \text{ gr/cm}^3$, dan bobot isi jenuh $2,07 \text{ gr/cm}^3$.
 - 3) batu lanau didapatkan nilai bobot isi asli $2,09 \text{ gr/cm}^3$, bobot isi kering $1,8 \text{ gr/cm}^3$, dan bobot isi jenuh $2,54 \text{ gr/cm}^3$.
 - 4) batu pasir didapat nilai bobot isi asli $2,27 \text{ gr/cm}^3$, bobot isi kering $1,8 \text{ gr/cm}^3$, bobot isi jenuh $2,54 \text{ gr/cm}^3$.
 - b. pengujian sifat mekanik batuan didapatkan nilai bobot isi pada semua material batuan seperti:
 - 1) Hasil uji point load index batuan di lokasi penelitian pada lereng sidewall KUD Sinamar Sakato didapatkan nilai kuat tekan rata-rata sebesar $5,33 \text{ MPa}$ untuk batubara, $3,1 \text{ MPa}$ untuk batu lanau, $21,22 \text{ MPa}$ untuk batu pasir dan $5,73 \text{ MPa}$ untuk batu lempung.
 - 2) Hasil uji geser langsung untuk tegangan puncak didapatkan nilai kohesi (c) $0,2667 \text{ MPa}$ dan sudut geser dalam $29,8^\circ$ untuk batu

lempung, nilai kohesi (c) 0,1253 MPa dan sudut geser dalam $29,74^\circ$ untuk batu bara, nilai kohesi (c) 0,1217 MPa dan sudut geser dalam $33,82^\circ$ untuk batu lanau dan nilai kohesi (c) 0,2481 MPa dan sudut geser dalam $32,41^\circ$ untuk batu pasir. Hasil uji geser langsung untuk tegangan residual didapatkan nilai kohesi (c) 0,1968 MPa dan sudut geser dalam $21,64^\circ$ untuk batu lempung, nilai kohesi (c) 0,0949 MPa dan sudut geser dalam $25,46^\circ$ untuk batubara, nilai kohesi (c) 0,0893 MPa dan sudut geser dalam $30,25^\circ$ untuk batu lanau dan nilai kohesi (c) 0,2141 MPa dan sudut geser dalam 30° untuk batu pasir

2. Dari pemodelan didapatkan nilai faktor keamanan dari lereng aktual *sidewall* di KUD Sinamar Sakato dengan menggunakan metode bishop simplifiet sebesar 1,041 dengan menggunakan metoda janbu simplified sebesar 1,074.
3. Setelah dilakukan pemodelan didapatkan rekomendasi untuk lereng *sidewall* tambang batubara KUD sinamar sakato, untuk lereng *sidewall* aktual dilakukan resloping dengan sudut overall 53 derajat.
4. Setelah didapatkan permodelan lereng aktual maka dilanjutkan merancang geometri lereng *sidewall* pada penambangan batubara sampai seam tiga terdiri dari satu slope dengan sudut untuk lereng tunggalnya sebesar 65 derajat, untuk lereng keseluruhan didapatkan geometri lereng terdiri dari tiga slope dengan sudut overall sebesar 41 derajat.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan penulis pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1 Perlu dilakukannya perancangan geometri lereng yang baik sebelum kegiatan penambangan dilakukan yang sesuai dengan sifat fisik dan mekanik batuan pada lereng tersebut, serta
- 2 Pemantauan dan kontrol geoteknik terhadap aktivitas lereng, sehingga nantinya apabila ada potensi bahaya dapat diatasi sedini mungkin.
- 3 Perlunya ketelitian pada saat melakukan pengujian sampel di laboratorium agar hasil yang didapatkan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Irwandy. 2015. "Geoteknik Tambang". Bandung: ITB..
- Broch, E dan Franklin, J.A. (1972). "The point-Load Strength Test. International journal of rock mechanics and mining Sciences", 9, 669-697
- Christian Obregon et.al. 2019. *Probabilistic approach for open pit bench slope stability analysis – A mine case study*. Departemen Teknik Pertambangan dan Material, McGill University, Montreal H3A 0E8.
- Cramer, Duncan & Dennis Howitt. 2004. *The SAGE Dictionary of Statistic*. London: SAGE Publications Ltd
- Dasri Husien, 2018. *Analisis Kestabilan Lereng Pit AI-Blok B di PT. Anugerah Alam Andalas Desa Muara Ketalo, Kelurahan Sungai Bengkal, Kecamatan Tebo Ilir, Kabupaten Tebo, Provinsi Jambi*. Padang, Universitas Negeri Padang.
- Hoek, E. and Bray, J.W. 1981. *Rock Slope Engineering, Revised 3rd edition*. The Institution of Mining and Metallurgy: London.
- Hustrulid, W., M. Kuchta, & R Martin. 2006. *Open Pit Mine Planning & Design*. 3rd. (ed). London: CRC Press.
- Jismon trihadi, 2017. *Analisis stabilitas lereng untuk mendukung kegiatan penambangan batubara di sector X PT. Asmin bara baronangkapias tengah, kabupaten kapuas, kalimantan tengah*. Universitas Islam Bandung.
- Karyono. 2004. "Kemantapan Lereng Batuan". *Hand out*. Diklat Perencanaan Tambang Terbuka UNISBA.
- Made Astawa Rai., dkk. (2012) : *Mekanika Batuan, Laboratorium Geomekanika dan Peralatan Tambang Institut Teknologi Bandung*, Bandung.
- M.C. Dia et al. 2007. *Optimal evaluation of rock slope stability and design at an Antaibao open coal mine, China*. Institut Teknik Geoteknik, Universitas Pertambangan dan Teknologi China (Beijing), Jalan D11 Xuyuan, Distrik Haidian, Beijing 100083.
- McQuillan et.al. 2019. *Methods applied in Australian industry to evaluate coal mine slope stability*. Fakultas Teknik Sumber Daya Mineral dan Energi, UNSW Sydney.
- Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. 2018. Kepmen ESDM RI Nomor 1827 K/30/MEM/2018: Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik. Lampiran II.