

SKRIPSI

**ANALISA KESTABILAN LERENG TIMBUNAN SEKATAN *SUMP PIT*
TEMPUDO 3 UNTUK *RESERVE* BATUBARA *HIGH* KALORI DI AREA
LOWEST POINT PT. KALIMANTAN PRIMA PERSADA, KABUPATEN
KUTAI TIMUR, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**



Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik
Program Studi S1 Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Oleh :

NAMA: YANUARIUS AGUNG JEMADO

NIM: 710017183

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN S1
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

2022

**ANALISA KESTABILAN LERENG TIMBUNAN SEKATAN *SUMP PIT*
TEMPUDO 3 UNTUK *RESERVE* BATUBARA *HIGH* KALORI DI AREA
LOWEST POINT PT. KALIMANTAN PRIMA PERSADA, KABUPATEN
KUTAI TIMUR, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**


Oleh :
YANUARIUS AGUNG JEMADO
NIM : 710017183



Disetujui untuk
Program Studi Teknik Pertambangan
Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


(Dr. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T.)
NIK. 1973 0227


(Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T.)
NIK. 1973 0296

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA KESTABILAN LERENG TIMBUNAN SEKATAN *SUMP PIT*
TEMPUDO 3 UNTUK *RESERVE* BATUBARA *HIGH* KALORI DI AREA
LOWEST POINT PT. KALIMANTAN PRIMA PERSADA, KABUPATEN
KUTAI TIMUR, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Tanggal 11 Agustus 2022
Oleh : Yanuarius Agung Jemado / 710017183
Diterima guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Susunan Tim Penguji :

(Dr. R. Andy Erwin Wijaya, S.T.,M.T.)
Ketua Tim Penguji

(Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T.)
Anggota Tim Penguji

(Ir. Ag. Isjudarto, M.T.)
Anggota Tim Penguji

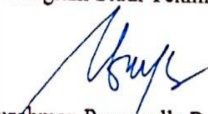


Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Mineral

(Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T.)
NIK : 1973 0058



Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan


(Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T.)
NIK : 1973 0296

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala Puji Syukur dan Hormat atas berkat pertolongan dan Kebaikan Tuhan Yesus Kristus saya masi diberikan kekuatan serta hikmat dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul “Analisa Kestabilan Lereng Timbunan Sekatan *Sump Pit* Tempudo 3 Untuk *Reserve* Batubara *High* Kalori Di Area *Lowest Point* Pt. Kalimantan Prima Persada, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur” Di PT. Kalimantan Prima Persada.

Dengan penuh rasa syukur saya mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Ayah saya Philipus Jhoni Jemado yang suda berjuang dan selalu memberikan dukungan dalam setiap proses perjuangan saya untuk menyelesaikan studi saya dari rencana, awal masuk kuliah, sampai akhir penyusunan sakripsi di bangku kuliah.
2. Ibu saya Lorensia Lence Ileni yang selalu memberikan doa kepada Ayah, saya, dan edek dalam setiap usaha kami untuk bekerja.
3. Ade saya Flafiani Agustino Hape yang selalu memberikan support kepada saya untuk terus semangat dalam setiap kegiatan dan studi saya.
4. Kepada Keluarga besar dari Kakek Ruben (kakek dari ayah) dan keluarga besar Kakek Firmus Fidelis (kakek dari ibu) atas segala bantuan, motivasi, support, dan cinta yang telah diberikan kepada saya.
5. Pacar saya Siska Siptriani, yang suda berkenan memberikan doa, dukuang, semangat, motivasi, serta cintah yang menjadi pemantik semangat saya yang bertubi-tubi.
6. Bapak Arias (*Geotechnical Engineering* PT.KPP) yang suda berkenan membimbing dan mengajar saya berkaitan seputaran Geoteknik dan *Mining*.
7. PT. Kalimantan Prima Persada yang suda berkenan menerima dan memberikan kesempatan kepada saya untuk melakukan penelitian tugas akhir saya.
8. Teman-teman angkatan *Meneer Forearc* yang suda memberi dukungan, dan saran kepada saya dalam menyeseaikan tuagas akhir saya.

SARI

PT. Kalimantan Prima Persada yang berlokasi di Desa Pengadan, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. PT. Kalimantan Prima Persada merupakan perusahaan yang bergerdak di bidang pertambangan Batubara dengan metode penambangan yaitu *open pit*. Pada penambangan batubara terjadi lereng-lereng akibat dari penambangan itu sendiri baik lereng buatan maupun lereng insitu, demikian pula yang terjadi di PT. Kalimantan Prima Persada. Untuk itu lereng lereng yang terbentuk perlu dilakukannya kajian Geoteknik untuk memperhitungkan faktor keamanan lereng tersebut berdasarkan nilai FK nya, karena menyangkut keselamatan kerjanya baik itu manusia alat serta batuan yang menjadi target produksi. Air menjadi salah satu masalah yang menghambat proses penambangan di PT. Kalimantan prima persada, pada pit tempudo 3 PT. Kalimantan Prima Persada terdapat *sump* dengan volume airnya yang cukup besar dengan panjang *sump* 86 m dan lebar 18 m. dengan adanya *sum* tersebut menjadikan hambatan untuk dilakukannya *coal gattng* pada *seam* 27 pit tempudo 3, sehingga perlu dilakukannya pembentukan tanggul sekatan *sump* untuk *reserve* batubara *high* kalori di pit tempudo 3. Dari pembentukan lereng sekatan *sump* juga dilakukan kajian geoteknik untuk memperhitungkan kestabilan lereng tanggul sehingga pada *for* area *lowest point* bisa dipastikan keamanannya. Dilain dari pada itu genangan air *sump* juga diberikan pompa untuk menyedot air sehingga membantu mengurangi beban daripada lereng yang terbentuk. Dalam analisa geoteknik yang dilakukan menggunakan metode *Finite elementh method* untuk menentukan nilai SRF (*Strength Reduction Factor*) yang aman. Dari studi kasus yang ada di lapangan maka direkomendasikan untuk didirikan tanggul sekatan dimana perlunya dilakukan kajian geoteknik karena akan terbentuk lereng yang menjadi perlindungan aktifitas di area *lowest point* yang akan terbentuk dengan yaitu dengan geometri lereng, lebar lereng 28 m, tinggi lereng 24 m, dengan sudut kemiringan 34°. Dengan rincihan geometri lereng tersebut, setelah dilakukan kajian geoteknik untuk memperhitungkan faktor keamanannya didapatkan hasil melalui *software phase2* dengan nilai *strenght reduction factor* (SRF) diangka 1,34. adapunantisipasi atau tindakan yang perlu dilakukan yang sifatnya menjaga keutuhan tanggul yaitu perlu dibentuknya tampungan air sementara pada area *lowest point* untuk mengantisipasi apabila adanya curah hujan yang tinggi.dan juga perlu dilakukannya pengontrolan rutin terhadap lereng yang terbentuk untuk mengetahui peluang ataupun permasalahan yang berpotensi akan terjadinya kelongsoran.

Kata Kunci: Geoteknik, Lereng tanggul, Finite elementh method.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas pertolongan dan petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Skripsi ini dengan lancar. Skripsi ini berjudul "Analisa Kestabilan Lereng Timbunan Sekatan Sump Pit Tempudo 3 Untuk *Reserve* Batubara *High* Kalori Di Area *Lowest Point* PT. Kalimantan Prima Persada, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur". Penyusunan Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Selesaiannya penelitian dan penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. H. Ircham, M.T, Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
2. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T, Selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
3. Bapak Bayurohman Pangasella Putra S.T., M.T, Selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta dan Selaku Dosen Pembimbing II
4. Bapak Dr. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T, Selaku Dosen Pembimbing I Proposal Skripsi Pada Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
5. Bapak Kosmas Kemit HCGS Departemen Head PT. Kalimantan Prima Persada
6. Semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan Proposal Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mohon kritik dan saran guna kemajuan dalam

penulisan tugas selanjutnya sehingga kiranya penulisan Skripsi ini dapat berguna bagi pembaca sehingga dimanfaatkan untuk keperluan penambahan referensi dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 11 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
SARI	v
KARA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Maksud dan Tujuan	3
1.5. Metode Penelitian	3
1.6. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. PT. Kalimantan Prima Persada	9
2.2. Lokasi Penelitian	10
2.3 Kesampaian Daerah	12
2.4 Iklim.....	13
2.5 Geologi Regional	13
2.6 Fisiografi.....	17
2.7 Tataguna Lahan	18
2.8 Geologi Batubara.....	19
2.9 Metode Penambangan.....	21

BAB III DASAR TEORI	22;
3.1 Geoteknik.....	22
3.2 Timbunan	23
3.2.1 Timbunan Biasa	24
3.2.2 Timbunan Pilihan	24
3.3 Tanggul	25
3.3.1 Jenis Tanggul.....	26
3.4 Material Tanah.....	29
3.4.1 Klasifikasi Tanah.....	30
3.4.2 Pengujian Kepadatan Tanah (Proctor Standar)	32
3.4.3 Batu Krikil (<i>Gravel</i>) Dan Pasir (<i>Send</i>).....	33
3.4.4 Tanah Lempung.....	33
3.5 Dasar Analisis Kemantapan Lereng	34
3.6 Faktor Yang Mempengaruhi Kestabilan Lereng	35
3.7 Konsolidasi	36
3.7.1 Konsolidasi Satu Dimensi	36
3.8 Analisis Groundwater	39
3.9 <i>Settlement</i>	39
3.10 <i>Direct Shear Test</i>	40
3.11 <i>Finite Element Method</i>	41
3.11.1 Konsep Dasar <i>Finite Element Method</i>	42
3.11.2 Parameter-Parameter yang digunakan.....	44
BAB IV HASIL PENELITIAN	48
4.1 pit keseluruhan PT. Kalimantan Prima Persada	48
4.2 kondisi lokasi penelitian	49
4.3 statigrafi pit tempudo 3 PT. Kalimantan Prima Persada.....	50
4.4 Titik didirikannya tanggul	50
4.5 karakteristik material	51
BAB V PEMBAHASAN	53
5.1 Pengolahan Data	53
5.2 Topografi dan Desain <i>Pit</i> Tempudo 3 PT. Kalimantan Prima	

Persada	53
5.3 <i>Modeling</i> Desain Lereng Tanggul menggunakan <i>Software</i>	
<i>Phase2</i>	55
5.4 Material <i>Propertis</i>	55
5.5 Geometri Lereng Tanggul.....	56
5.6 Nilai SRF (<i>Strength Reduction Factor</i>).....	57
5.7 Perbandingan nilai SRF dari lebar tanggul yang berbeda	58
5.7.1 Desain Tanggul dengan Lebar 10 m	55
5.7.2 Desain Tanggul dengan Lebar 16 m	59
5.7.3 Desain Tanggul dengan Lebar 18 m	60
5.8 Tanggul yang Diterapkan di Lapangan.....	60
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	62
6.1 Kesimpulan	62
6.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Bagan alir tahap penelitian.....	8
Gambar 2.1 Peta lokasi IUP PT. Kalimantan Prima Persada <i>site</i> Inde	10
Gambar 2.2 Peta IUP PT. Kalimantan Prima Persada <i>site</i> Inde.....	11
Gambar 2.3 Peta kesampaian daerah PT. Kalimantan Prima Persada <i>site</i> Inde	12
Gambar 2.4 Peta geologi regional lembar muara lasan, Kalimantan Timur ..	14
Gambar 2.5 Kolom Statigrafi Cekungan Kutai.....	15
Gambar 2.6 Peta taguna lahan pada IUP PT. Kalimantan Prima Persada <i>site</i> inde	18
Gambar 2.7 Pembagian Unit Lapisan Batubra.....	19
Gambar 2.8 Peta persebaran lapisan batubara daerah eksplorasi	20
Gambar 3.1 Berbagai jenis tanggul.....	26
Gambar 3.2 Klasifikasi tanah berdasarkan USCS.....	31
Gambar 3.3 Analogi konsolidasi satu dimensi <i>terzaghi</i>	37
Gambar 3.4 Grafik hubungan antara waktu dengan pemanpatan selama konsolidasi suatu penambahan beban yang diberikan	38
Gambar 3.5 <i>Meshing</i> pada <i>Plate</i>	43
Gambar 4.1 Pit keseluruhan PT. Kalimantan Prima Persada.....	49
Gambar 4.2 Desain pit PT. Kalimantan Prima Persada	49
Gambar 4.3 Kondisi <i>sump</i> lokasi penelitian	49
Gambar 4.4 Statigrafi pit tempudo 3.....	50
Gambar 4.5 Titik didirikannya tanggul.....	51
Gambar 4.6 Kegiatan lapangan deskripsi jenis material.....	51
Gambar 5.1 Topo pit tempudo 3	54
Gambar 5.2 <i>Cross section</i> A-A' area didirikannya tanggul.....	54
Gambar 5.3 Hasil <i>Overlay Cross Section</i> (A-A'), (B-B') dan (C-C')	56
Gambar 5.4 Geometri lereng pada permodelan lereng tanggul	57

Gambar 5.5 Desain Tanggul dengan Lebar 10 Meter	59
Gambar 5.6 Desain Tanggul dengan Lebar 16 Meter	59
Gambar 5.7 Desain Tanggul dengan Lebar 18 Meter	60
Gambar 5.8 Grafik Nilai <i>Strength Reduction Factor</i>	60
Gambar 5.9 Geometri Lereng yang Menjadi Acuan	61
Gambar A.1 Tampilan <i>topo</i> pada <i>minescape</i>	66
Gambar A.2 Prose <i>export file topo</i>	67
Gambar A.3 Tampilan <i>export file topo</i>	67
Gambar A.4 Tampilan desain <i>pit</i> setelah di <i>export</i>	68
Gambar A.5 <i>Triangulation file topo</i> dan desain <i>pit</i>	68
Gambar A.6 Hasil <i>triangulation topo</i>	69
Gambar A.7 Hasil <i>triangulation design pit</i>	69
Gambar A.8 Pembuatan <i>layer</i> baru	70
Gambar A.9 <i>Topo</i> dan desain <i>pit</i> yang disatukan	70
Gambar A.10 Pembentukan <i>layer section</i> pada <i>minescape</i>	71
Gambar A.11 <i>Cross section</i>	71
Gambar A.12 Data pada <i>surface IO</i>	72
Gambar A.13 Data pada <i>surface controls</i>	72
Gambar A.14 Hasil <i>cross section</i>	73
Gambar A.15 Penyimpanan <i>file section</i>	73
Gambar A.16 <i>Export file section dxf</i>	74
Gambar A.17 Tampilan badan lereng pada <i>autocad</i>	74
Gambar A.18 Tampilan badan lereng di <i>phase2</i>	75
Gambar A.19 Pembentukan geometri lereng	75
Gambar A.20 Pengimputan data material <i>propertis</i>	76
Gambar A.21 Pengimputan material.....	76
Gambar A.22 Pengimputan material ke badan lereng	77
Gambar A.23 Badan lereng setelah pengimputan material.....	77
Gambar A.24 pengimputan nilai <i>seismic loading</i>	78
Gambar A.25 <i>Mesh setup</i>	78
Gambar A.26 Pembentukan <i>mesh setup</i>	79

Gambar A.27 Tampilan lereng setelah pengaplikasian <i>setup</i>	79
Gambar A.28 Nilai <i>strength reduction factor</i> lereng	80
Gambar A.29 <i>Display deformation factor</i>	80
Gambar A.30 <i>Display deformation contours</i>	81
Gambar A.31 <i>Strength factor</i>	81

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Data curah hujan di PT. Kalimantan Prima Persada.....	30
Tabel 3.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Ukuran Butir	30
Tabel 3.2 Klasifikasi AASHTO untuk Lapisan Tanah Dasar Jalan Raya	32
Table 3.3 Nilai Faktor Keamanan dan Probabilitas Longsor Lereng Ta- mbang.....	35
Tabel 4.7 Deskripsi jenis material berdasarkan <i>classification of rock and soil strength</i> (ISRM.1981)	52
Tabel 5.1 Material properties	55
Tabel 5.2 Parameter geometri lereng	56
Tabel 5.3 Perbandingan Nilai SRF dengan Lebar Tanggul yang Berbeda	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Permodelan desain lereng tanggul.....	65
B. Keterangan magang (OJT)	81

