

**ANALISIS KESTABILAN LERENG LOW WALL MENGGUNAKAN LIMIT
EQUILIBRIUM METHOD PADA PIT X BLOK 28 DAN BLOK 29
PT ARUTMIN INDONESIA SITE SENAKIN
KOTABARU, KALIMANTAN SELATAN**



SKRIPSI

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

Oleh:

TRISAPUTRA TUMANGGOR

2210813110002

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

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS KESTABILAN LERENG *LOW WALL* MENGGUNAKAN *LIMIT EQUILIBRIUM METHOD* PADA PIT X BLOK 28 DAN BLOK 29
PT ARUTMIN INDONESIA *SITE* SENAKIN
KOTABARU, KALIMANTAN SELATAN**

Oleh:

TRISAPUTRA TUMANGGOR
2210813110002

Banjarbaru, 6 Juli 2026

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama,


Ir. Eko Santoso, S.T., M.T., IPM
NIP. 19850419 201404 1 001

Pembimbing Pendamping,


Dr. Sari Melati, S.T., M.T.
NIP. 19871018 201803 2 001

Mengetahui :

Program Studi Teknik Pertambangan
Koordinator


Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM.
NIP. 19800803200604 1 001

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN
ANALISIS KESTABILAN LERENG LOW WALL MENGGUNAKAN LIMIT
EQUILIBRIUM METHOD PADA PIT X BLOK 28 DAN BLOK 29
PT ARUTMIN INDONESIA SITE SENAKIN
KOTABARU, KALIMANTAN SELATAN

Oleh:
TRISAPUTRA TUMANGGOR (2210813110002)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 2026 dan dinyatakan

Komite Penguji : Ir Agus Triantoro, S.T.,M.T.,IPM
Ketua NIP. 19800803 200604 1 001

Anggota 1 : Dr.mont., Ir.Hafidz Noor Fikri, S.T., M.T.
NIP. 19870417 201504 1 003

Anggota 2 : Dr. Ir. Ihsan Noor, S.P., S.E., M.S.
NIP. 19620804 Lb2021

Pembimbing : Ir. Eko Santoso, S.T., M.T., IPM
Utama NIP. 19850419 201404 1 001

Pembimbing : Dr. Sari Melati, S.T., M.T.
Pendamping NIP. 19871018 201803 2 001

Banjarbaru, 6 Juli 2026

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

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

Pembimbing Pendamping

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

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Trisaputra Tumanggor

NIM : 2210813110002

Fakultas : Teknik

Program Studi : S1-Teknik Pertambangan

Judul Skripsi : Analisis Kestabilan Lereng *Low Wall* Menggunakan *Limit Equilibrium Method* Pada Pit X Blok 28 dan Blok 29 PT Arutmin Indonesia Site Senakin Kotabaru, Kalimantan Selatan.

Dosen Pembimbing : 1. Ir. Eko Santoso, S.T., M.T., IPM
2. Dr.Sari Melati, S.T, M.T.

Saya menyatakan dengan jujur bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, ide, pemikiran dan pemaparan saya sendiri. Sepengetahuan saya, tidak ada karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain selain referensi atau kutipan sesuai dengan tata cara penulisan karya ilmiah yang lazim. Oleh karena itu, saya dengan sadar membuat pernyataan ini tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Banjarbaru, Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Trisaputra Tumanggor
2210813110002

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, kasih, penyertaan, serta anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Dengan penuh rasa syukur, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada: Kedua orang tua tercinta, Bapak dan Mamak yang selalu menjadi sumber kekuatan, kasih sayang, doa dan semangat dalam setiap langkah kehidupan penulis. Terima kasih atas segala, pengorbanan, dukungan, serta doa yang tidak pernah berhenti diberikan. Segala pencapaian ini tidak lepas dari doa dan kasih yang selalu menyertai penulis.

Abang dan adik juga, yang menjadi semangat selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai.

Dosen pembimbing skripsi, Pak Eko dan Bu Sarmel yang telah membimbing, memberikan ilmu, pengalaman, arahan, serta masukan berharga selama masa perkuliahan dan selama proses penyusunan skripsi ini.

Pembimbing lapangan tugas akhir bang Rochim dan Bang Hauzan serta seluruh tim *Engeneering* PT Arutmin Indonesia site Senakin. Terima kasih atas judul skripsi ini dan juga atas bimbingan, bantuan, ilmu, pengalaman, serta arahan yang telah diberikan selama proses penelitian skripsi ini. Serta teman-teman maggang dibagian SHE yaitu Ruben, Margi, Cahyo, Desy, Aulia, Vera yang sudah menemani selama masa maggang.

Sahabat dan teman-teman seperjuangan, Toga, Juan, Hilmi, Indra, Hendra, Joko, Dayat, Fajar, Valen, Pillar dan all Teta 22 juga untuk warga kos hijau secara keseluruhan yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan ini, terima kasih atas kebersamaan, bantuan, semangat, dan dukungan yang selalu diberikan dalam suka maupun duka.

Dan yang terakhir, untuk diri saya sendiri, terima kasih karena telah mampu bertahan, berjuang, melewati setiap proses, menghadapi setiap tantangan, dan tidak menyerah hingga akhirnya sampai di titik ini. Terima kasih karena tetap melangkah meskipun lelah, tetap percaya meskipun banyak keraguan, dan berhasil menyelesaikan perjalanan panjang ini dengan sebaik-baiknya.

Semoga karya ini dapat memberikan manfaat dan menjadi langkah awal menuju perjalanan berikutnya

ABSTRAK

Penambangan terbuka menghasilkan lereng buatan yang harus tetap stabil agar kegiatan tambang aman dan produksi berjalan lancar. Penelitian ini mengkaji kestabilan lereng *low wall* Pit X Blok 28 dan Blok 29 PT Arutmin Indonesia *site* Senakin, Kalimantan Selatan. Lereng tersusun oleh material timbunan lama yang tidak seragam di atas batuan lempung serta dipengaruhi rembesan air, getaran peledakan, dan beban alat angkut. Analisis dilakukan menggunakan metode kesetimbangan batas dengan bantuan perangkat lunak Slide 6.0 dan mengacu pada ketentuan Kepmen ESDM Nomor 1827 K 30 MEM 2018.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi lereng awal pada kedua blok masih belum aman karena nilai faktor keamanan dan nilai probabilitas kelongsorannya belum memenuhi standart yang berlaku yakni pada blok 28 memiliki fk 1.011 dengan pf 43.4% sedangkan pada blok 29 memiliki fk 1.064 dengan pf 30%. Untuk meningkatkan kestabilan, dilakukan tiga skenario perbaikan geometri lereng. Skenario terbaik adalah kombinasi dari rekomendasi *remodel*, *inter ramp*, dan *counterweight* karena menghasilkan nilai keamanan paling baik serta memenuhi standar yang berlaku yakni pada blok 28 mencapai fk 1.314 dengan nilai pf sebesar 1.5% dan pada blok 29 mencapai fk 1.306 dengan pf 2.5%. Sebagai pendukung kestabilan jangka panjang, disarankan pembuatan underdrain, pemasangan geotekstil, dan pemadatan material keras secara optimal.

Kata kunci: kestabilan lereng, *low wall*, faktor keamanan, probabilitas kelongsoran, *counterweight*.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nyalah skripsi yang berjudul “Analisis Kestabilan Lereng *Low Wall* Menggunakan *Limit Equilibrium Method* Pada Pit X Blok 28 dan Blok 29 PT Arutmin Indonesia *Site* Senakin Kotabaru, Kalimantan Selatan” dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu sesuai yang diharapkan penulis. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T.) pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Pada kesempatan kali ini, perkenankan penulis menyampaikan 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., IPM selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat.
4. Ibu Pillayati, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Pertambangan.
5. Bapak Ir. Eko Santoso, S.T., Santoso M.T., IPM selaku Dosen Pembimbing Utama tugas akhir.
6. Ibuk Dr. Sari Melati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping tugas akhir.
7. Seluruh Dosen Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
8. Pihak PT Arutmin Indonesia *Site* Senakin yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian, khususnya kepada Bapak Mail, Bang Rochim, Bang Hauzan, Bang Wahyu, Bang Valdo, Bang Bayu, selaku pembimbing lapangan yang selalu baik dan sabar kepada penulis.
9. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan proposal tugas akhir ini.

Besar harapan penulis adanya ketersediaan sedikit ruang untuk pelaksanaan penelitian tugas akhir ini. Penulis memohon maaf terhadap segala

kekurangan yang terdapat dalam penyusunan proposal ini. Atas perhatiannya penulis ucapkan terima kasih.

Banjarbaru, 6 Juli 2026

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized representation of the author's name.

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
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. Kondisi Umum Perusahaan	II-1
2.2.1. Sejarah dan Perkembangan PT Arutmin Indonesia	II-1
2.2.2. Visi dan misi PT Arutmin Indonesia	II-3
2.2. Lokasi dan Kesampaian PT Arutmin Indonesia <i>Site</i> Senakin	II-4
2.3. Kondisi Umum Perusahaan	II-5
BAB III TINJAUAN UMUM.....	III-1
3.1. Sifat Fisik dan Mekanik Material	III-1
3.1.1. Sifat Fisik Material	III-1
3.1.2. Sifat Mekanik Material	III-2
3.2. Lereng	III-4
3.3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kestabilan Lereng.....	III-6

3.3.1. Geometri Lereng	III-6
3.3.2. Aktivitas Manusia	III-6
3.3.3. Struktur Geologi	III-6
3.3.4. Sifat Fisik dan Mekanika Batuan	III-7
3.3.5. Tinggi Muka Air Tanah	III-8
3.3.6. Gaya dari Luar	III-8
3.4. Prinsip Dasar Analisis Kestabilan Lereng	III-9
3.5. Probabilitas Kelongsoran	III-11
3.7. Desain Geometri Lereng Tambang	III-13
3.7.1. Perancangan Lereng tambang Secara Umum	III-13
3.7.2. Bagian-Bagian Lereng	III-15
3.7.3. Perubahan Geometri Lereng	III-16
3.8. Metode Kesetimbangan Batas	III-18
BAB IV METODE PENELITIAN	IV-1
4.1. Diagram Alir Penelitian	IV-1
4.2. Metode Pengolahan Data	IV-4
4.3. Teknik Analisis Data	IV-4
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	V-1
5.1. Deskripsi Data	V-1
5.1.1. Lokasi penelitian	V-2
5.1.2. Data Material Propertis	V-4
5.1.3. Muka Air Tanah	V-5
5.1.4. Beban Dinamis	V-8
5.1.5. Topografi Eksisting <i>Low Wall Pit X</i>	V-11
5.1.6. Pendekatan-pendekatan yang Digunakan	V-14
5.2. Pengolahan Data	V-14
5.2.1. Pembuatan Peta Pendukung	V-16
5.2.2. Peta <i>Seepage</i> Pada Lereng Penelitian	V-17

5.2.3. Penampang Sayatan Lereng <i>Low Wall Pit</i>	V-18
5.2.4. Perhitungan Nilai Faktor Keamanan Blok 28 dan Blok 29....	V-20
5.3. Pembahasan	V-24
5.3.1. Karakteristik Geoteknik Blok 28 dan Blok 29	V-24
5.3.2. Kondisi Kestabilan Lereng Blok 28 dan Blok 29	V-25
5.3.3. Rekomendasi Lereng.....	V-26
BAB VI PENUTUP	VI-1
6.1. Kesimpulan.....	VI-1
6.2. Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Data curah hujan	II-5
Tabel 3. 1 Ketentuan Nilai Faktor Keamanan	III-11
Tabel 5. 1 Data Material Properties	4
Tabel 5. 2 Data Pendekatan Nilai Statistika	5
Tabel 5. 3 Data Analisis Statistika	5
Tabel 5. 4 Muka Air Tanah Blok 28	7
Tabel 5. 5 Muka Air Tanah Blok 28	7
Tabel 5. 6 Data Rembesan	8
Tabel 5. 7 Data Peledakan PT Arutmin Indonesia Site Senakin	9
Tabel 5. 8 Geometri Lereng Aktual Blok 28	20
Tabel 5. 9 Geometri Lereng Aktual Blok 29	21
Tabel 5. 10 Nilai Faktor Keamanan dan PoF Lereng	24
Tabel 5. 11 Geometri Lereng Rekomendasi Blok 28	27
Tabel 5. 12 Geometri Lereng Rekomendasi Blok 28	27
Tabel 5. 13 Nilai Faktor Keamanan dan PoF Lereng Remodel	30
Tabel 5. 14 Nilai Faktor Keamanan dan PoF Lereng Inter-ramp	33
Tabel 5. 15 Nilai Faktor Keamanan dan PoF Lereng Counterweight	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Site Area</i> PT Arutmin Indonesia	II-2
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT Arutmin Indonesia <i>Site</i> Senakin	II-3
Gambar 2. 3 Peta Kesampaian	II-4
Gambar 2. 4 Stratigrafi Daerah Penelitian	II-6
Gambar 2. 5 Peta Regional Lokasi Penelitian.....	II-7
Gambar 3. 1 Kurva Tegangan – Perpindahan.....	III-2
Gambar 3. 2 Garis Kekuatan Mohr-Coulomb.....	III-3
Gambar 3. 3 Mohr Coulomb Failure Criterion	III-4
Gambar 3. 4 Lereng Alami	III-5
Gambar 3. 5 Lereng Buatan	III-5
Gambar 3. 6 Faktor Keamanan Sederhana	III-9
Gambar 3. 7 Efek Struktur Pemberat Pada Lereng	III-13
Gambar 3. 8 Bagian-Bagian Lereng.....	III-15
Gambar 3. 9 Pengubahan Geometri Lereng Dengan Mengurangi Ketinggian Lereng	III-16
Gambar 3. 10 Pengubahan Geometri Lereng Dengan Mengurangi Kemiringan Lereng	III-17
Gambar 3. 11 Pengubahan Geometri Lereng Dengan Penjenjangan (Benching)	III-17
Gambar 4. 1 Diagram Alir Penelitian	IV-3
Gambar 5. 1 Lokasi Longsor Pada Blok 28.....	2
Gambar 5. 2 Lokasi Penelitian.....	3
Gambar 5. 3 Sumber Rembesan.....	6
Gambar 5. 4 Spektrum Respon Desain.....	10
Gambar 5. 5 DT Komatsu HD 785-T	11
Gambar 5. 6 Topografi Eksisting.....	13
Gambar 5. 7 Lokasi Pengamatan	17
Gambar 5. 8 Peta Lokasi Seepage	18
Gambar 5. 9 Sayatan Blok 28 dan Blok 29	19
Gambar 5. 10 Section A-A'	19

Gambar 5. 11 Section B-B'	20
Gambar 5. 12 Lereng Kondisi Muka Air Tanah Aktual Blok 28	22
Gambar 5. 13 Lereng Kondisi Muka Air Tanah Pesimis Blok 28.....	22
Gambar 5. 14 Lereng Kondisi Muka Air Tanah Aktual Blok 29	23
Gambar 5. 15 Lereng Kondisi Muka Air Tanah Pesimis Blok 29.....	23
Gambar 5. 16 Lereng Remodel Kondisi Muka Air Tanah Aktual Blok 28.....	28
Gambar 5. 17 Lereng Remodel Kondisi Muka Air Tanah Pesimis Blok 28	28
Gambar 5. 18 Lereng Remodel Kondisi Muka Air Tanah Aktual Blok 29.....	29
Gambar 5. 19 Lereng Remodel Kondisi Muka Air Tanah Pesimis Blok 29.....	29
Gambar 5. 20 Lereng Inter-ramp Kondisi Muka Air Tanah Aktual Blok 28	31
Gambar 5. 21 Lereng Inter-ramp Kondisi Muka Air Tanah Pesimis Blok 28.....	31
Gambar 5. 22 Lereng Inter-ramp Kondisi Muka Air Tanah Aktual Blok 29	32
Gambar 5. 23 Lereng Inter-ramp Kondisi Muka Air Tanah Pesimis Blok 29.....	32
Gambar 5. 24 Lereng <i>Counterweight</i> Kondisi Muka Air Tanah Aktual Blok 28....	34
Gambar 5. 25 Lereng Counterweight Kondisi Muka Air Tanah Pesimis Blok 28 .	34
Gambar 5. 26 Lereng Counterweight Kondisi Muka Air Tanah Aktual Blok 29....	35
Gambar 5. 27 Lereng Counterweight Kondisi Muka Air Tanah Pesimis Blok 29 .	35

DAFTAR PERSAMAAN

Mohr-Coulomb	Persamaan 3.1
Faktor Keamanan (FK)	Persamaan 3.2
Faktor Keamanan (FK) Turunan	Persamaan 3.3
Probabilitas Kelongsoran	Persamaan 3.4

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Peta

Lampiran B Lereng

Lampiran C *External Load*

Lampiran D Titik Rembesan

Dokumentasi E Lapangan