

## ABSTRAK

**FARID AL MUBAROK**, Pemantauan Pergerakan Lereng Menggunakan Alat Total Station Pada Tambang Batubara di Pit X PT. Pinggan Wahana Pratama. (di bawah bimbingan SUPARJO).

Penelitian ini dilatar belakangi oleh permasalahan kegagalan desain atau kegagalan perhitungan pembuatan desain yang disebabkan minimnya informasi geologi dan geoteknik yang mencerminkan kondisi nyata material di lapangan. Kegagalan tersebut berupa kejadian longsor atau pergeseran lereng yang dapat membahayakan kegiatan penambangan. Untuk meminimalisir dampak negatif yang akan timbul dari kegagalan tersebut maka perlu dilakukan pengamatan detail, tingkat ketelitian tinggi, dan peninjauan keberhasilan desain dengan melakukan pendekatan kualitatif menggunakan beberapa metode yang ada. Salah satu metode tersebut adalah dengan melakukan pemantauan kestabilan lereng tambang terbuka secara geoteknik.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengukuran data di lapangan (terestris) terhadap parameter kestabilan lereng menggunakan alat *Total Station*. Data yang diambil meliputi data *Easting*, *Northing*, dan Elevasi pada patok titik pantau (TP). Dalam penelitian ini digunakan 6 titik pantau yang diberi nomor urut dari 1, 2, 3, 4, 5 dan 6. Selanjutnya data diproses dan dianalisa menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel dalam bentuk tabel serta grafik untuk mengetahui pergerakan lereng.

Berdasarkan hasil penelitian dari keenam titik pantau (TP) dapat disimpulkan bahwa pada TP 1, 2 dan 3 berstatus stabil dikarenakan tidak ada pergeseran yang melebihi batas 10 cm. Untuk TP 4, 5 dan 6 terjadi pergeseran melebihi batas maximum sehingga berstatus awas pada tanggal tertentu. Dengan adanya informasi status kestabilan lereng tersebut maka dapat bermanfaat bagi personil dan peralatan perusahaan yang bekerja di sekitar area pemantauan sehingga dapat menghindari kecelakaan kerja yang dapat merugikan perusahaan. Dari hasil penelitian terhadap keenam titik pemantauan (TP), dapat dijadikan referensi untuk pembuatan design lereng yang lebih aman.

*Kata Kunci : Pemantauan, Longsor, Kestabilan Lereng*

## RIWAYAT HIDUP



**FARID AL MUBAROK.** Lahir pada tanggal 01 Desember 2001 di Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Merupakan anak keenam dari pasangan Bapak Kardawi(Alm) dan Ibu Sunarsih.

Tahun 2008 penulis memulai pendidikan Sekolah Dasar, dan selesai pada tahun 2014. Pada tahun yang sama, kembali melanjutkan pendidikan ke Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama dan selesai pada tahun 2017. Pada tahun 2020 mendapatkan ijazah Sekolah Menengah Atas di Kutai Kartanegara.

Tahun 2020 hingga saat ini, kuliah di Politeknik Pertanian Negeri Samarinda Jurusan Teknik & Informatika Program Studi Teknologi Geomatika. Penulis juga telah mengikuti program MI (Magang Industri) di perusahaan tambang PT. Pinggan Wahana Pratama, Ambarawang Laut, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara.

Untuk menyelesaikan tugas akhir, penulis memilih penelitian dalam bidang survei perhitungan galian dan timbunan dengan judul Pemantauan Pergerakan Lereng Menggunakan Total Station di Pit X PT. Pinggan Wahana Pratama.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK .....	v
RIWAYAT HIDUP .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Lereng.....	5
B. Longsor .....	6
C. Klasifikasi Longsor .....	6
D. Kestabilan Lereng .....	11
E. Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kestabilan Lereng ....	12
F. Monitoring .....	12
G. Total Station.....	13
BAB III. METODE PENELITIAN.....	16
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	16
B. Alat dan Bahan.....	17
C. Prosedur Penelitian.....	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
A. Hasil .....	24
B. Pembahasan.....	36
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	41

A. Kesimpulan .....	41
B. Saran .....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	44

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Klasifikasi Tingkat Status atau Isyarat Longsor .....	22
2. Koordinat TP 1 .....	24
3. Koordinat TP 2.....	26
4. Koordinat TP 3.....	28
5. Koordinat TP4.....	30
6. Koordinat TP5.....	32
7. Koordinat TP6.....	34
8. Koordinat Titik dengan status Stabil dan Awas .....	37

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Longsoran Busur.....	7
2. Longsoran Bidang.....	9
3. Longsoran Baji.....	10
4. Longsoran Guling.....	11
5. Alat Total Station Nikon Nivo 2C .....	13
6. Lokasi Penelitian .....	17
7. Diagram Alir Proses Penelitian .....	18
8. Reflector yang dipasang pada patok monitoring.....	20
9. Grafik Deformasi Horizontal (TP1) .....	25
10. Grafik Deformasi Kumulatif H (TP1) .....	25
11. Grafik Elevasi Harian (TP1).....	26
12. Grafik Deformasi Horizontal (TP2) .....	27
13. Grafik Deformasi Kumulatif H (TP2) .....	27
14. Grafik Elevasi Harian (TP2).....	28
15. Grafik Deformasi Horizontal (TP3) .....	29
16. Grafik Deformasi Kumulatif H (TP3) .....	29
17. Grafik Elevasi Harian (TP3).....	30
18. Grafik Deformasi Horizontal (TP4) .....	31
19. Grafik Deformasi Kumulatif H (TP4) .....	31
20. Grafik Elevasi Harian (TP4).....	32
21. Grafik Deformasi Horizontal (TP5) .....	33
22. Grafik Deformasi Kumulatif H (TP5) .....	33
23. Grafik Elevasi Harian (TP5).....	34
24. Grafik Deformasi Horizontal (TP6) .....	35
25. Grafik Deformasi Kumulatif H (TP6) .....	35
26. Grafik Elevasi Harian (TP6).....	36
27. Situasi Titik Pemantauan .....	36
28. Pengolahan data .....	45
29. Reflector yang dipasang dipatok monitoring .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Dokumentasi.....	45
2.	Data Monitoring.....	46
3.	Data Curah Hujan Bulan Januari 2023.....	47

## **BAB I. PENDAHULUAN**

Dalam kegiatan penambangan sering terjadi kegagalan desain atau kegagalan perhitungan yang disebabkan minimnya informasi geologi dan geoteknik yang dapat mencerminkan kondisi nyata yang ada di lapangan. Kegagalan tersebut berupa kejadian longsor atau pergeseran lereng yang dapat membahayakan kegiatan penambangan.

Secara umum, longsor terjadi pada lereng tambang dengan nilai kestabilan lereng rendah. Kestabilan lereng dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti desain lereng, struktur geologi, massa batuan penyusun lereng, dan kondisi hidrogeologi. Sehingga, desain lereng sangat berpengaruh dalam menghindari potensi bahaya kegiatan penambangan (Supandi, 2011).

Desain lereng merupakan seni dalam menentukan keseimbangan antara kemiringan lereng dan keuntungan bagi perusahaan tambang. Dalam desain lereng tambang, peran ahli geoteknik memiliki arti penting bagi perusahaan. Semakin banyak informasi atau data geoteknik yang dimiliki oleh ahli geoteknik tersebut, maka akan semakin besar peluang dilakukan optimasi kecuraman lereng tambang. Lereng yang semakin curam akan memaksimalkan perolehan penambangan, namun di sisi lain juga dapat meningkatkan risiko kestabilan lereng. Sebaliknya lereng yang semakin landai akan menurunkan perolehan penambangan, namun merendahkan risiko



kestabilan lereng (lereng cenderung lebih stabil). Kegagalan desain dapat diketahui dengan melakukan pengamatan yang mendetail, *real time*, dengan tingkat ketelitian yang tinggi, pada lereng tersebut, sehingga menghindari terjadinya bahaya geoteknik (Insanu, 2021).

Kestabilan lereng tambang terbuka merupakan salah satu hal penting mengingat sebagian besar perusahaan tambang batubara di Indonesia berupaya untuk meningkatkan produksinya, sehingga perusahaan tambang tersebut melakukan pelebaran dan memperdalam galian. Semakin lebar dan dalam tambang terbuka, maka semakin besar resiko yang akan muncul, atau semakin meningkat faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan lereng tambang terbuka tersebut. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya risiko kelongsoran lereng mencakup sifat fisik batuan, relief permukaan bumi, struktur geologi, iklim, geometri lereng, pengaruh air tanah, dan gaya luar yang bekerja (Azizi, 2012). Berdasarkan uraian di atas maka dipandang perlu melakukan sebuah kajian pemantauan kestabilan lereng dalam upaya meningkatkan keamanan dan keselamatan kegiatan penambangan.

PT. Pinggan Wahana Pratama (PWP) adalah perusahaan di bidang pertambangan batubara yang berlokasi di Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. PT. PWP menerapkan metode penambangan dengan metode *open pit* (tambang terbuka).

Permasalahan kestabilan lereng juga menjadi permasalahan yang penting dan diperhatikan oleh PT. PWP. Salah satu metode yang diterapkan PT. PWP dalam mengatasi permasalahan kestabilan lereng adalah dengan melakukan pemantauan kestabilan lereng tambang terbuka dengan survei monitoring menggunakan Total Station. Dalam penelitian ini dilakukan pengamatan pergerakan lereng dari survei monitoring pada tambang terbuka PT. PWP.

Berdasarkan dari Latar belakang yang dipaparkan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menghitung pergerakan lereng di area yang berpotensi tidak stabil.
2. Bagaimana mendeskripsikan status keamanan suatu lereng

Permasalahan penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Pemantauan kestabilan lereng dilakukan di tambang terbuka PT. Pinggan Wahana Pratama secara *real time*
2. Monitoring longsor dilakukan dengan alat Total Station

Adapun tujuan penelitian ini adalah

1. Untuk menghitung pergerakan lereng di area yang berpotensi tidak stabil
2. Untuk mendeskripsikan status keamanan suatu lereng.

Adapun hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diperoleh data monitoring yang dapat digunakan sebagai desain stabilisasi lereng tambang.

Diperoleh informasi awal sebagai peringatan dini terhadap kemungkinan terjadinya kegagalan penambangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azizi M A, 2012. Analisis Risiko Kestabilan Lereng Tambang Terbuka (Studi Kasus Tambang Mineral X), Prosiding Simposium Dan Seminar Geomekanika Ke 1, Hal 4.19-4.27
- Aini Q, 2018. Analisis Kestabilan Lereng Studi Kasus Kelongsoran Ruas Jalan Sicincin-Malalak KM 27.6 Kecamatan Malalak, Kabupaten Agam. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Negeri Padang.
- Anonim, 2023. Teknik Survey.  
Available At : <https://teknologisurvey.com/total-station-nikon-nivo-2c>
- Insanu R K, 2021. Pemantauan Pergerakan Lereng Menggunakan Total Station. Volume 1, P. 1. Teknik Geodesi, Universitas Diponegoro, Yogyakarta.
- Makatita,WDC., Puji, P. dan Arif, R B N, 2014. Geologi Dan Karakteristik Akuifer Daerah Mutiara, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur, Jurnal Pangea, Vol. 1, No.2, Desember 2014. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta, Yogyakarta
- Megawaty D A & M E Putra, 2020. Aplikasi Monitoring Aktivitas Akademik Mahasiswa. Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (Jatika), Volume 1, P. 1.
- Rajaguk O.C.P. 2014. Analisis Kestabilan Lereng Dengan Menggunakan Metode Bishop (Studi Kasus: Kawasan Citraland sta 1000m). Vol. 2 No. 3, Maret 2014. ISSN: 2337-6732. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil: Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Supandi, 2011. Pengamatan Kestabilan Lereng Tambang Menggunakan Slope Stability Radar (SSR). Jurnal Teknologi Technoscientia, Vol. 4 No.1, Hal 94-102
- Sudibyo N H & M Ridho, 2015. Pendeteksi Tanah Longsor. Jurnal Tim Darmajaya, Volume 1, P. 2.
- Pangemanan V.G.M. 2014. Analisis Kestabilan Lereng Dengan Menggunakan Metode Fellenius (Studi Kasus: Kawasan Citraland). Vol. 2 No. 1, Januari 2014. ISSN: 2337-6732. Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Sipil: Universitas Sam Ratulangi Manado