

**PROYEK AKHIR**

**“Aplikasi Metode *Rock Mass Rating* (RMR) Dalam Analisis *Stand-up Time* dan Rekomendasi Penyangga Pada Level 7 NOD Blok 2 Tambang Emas Bawah Tanah PT. Dempo Maju Cemerlang, IV Jurai, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat”**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Menyelesaikan Program Studi D-3 Teknik Pertambangan*



**PUTRI MAYANG SARI**  
**2017/17080049**

**Kosentrasi : Pertambangan Umum**  
**Program Studi : D-3 Teknik Pertambangan**  
**Jurusan : Teknik Pertambangan**

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
**2021**



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)7055644,445118 Fax .7055644

Homepage: <http://pertambangan.ft.unp.ac.id> E-mail : [tambang@ft.unp.ac.id](mailto:tambang@ft.unp.ac.id)

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : PUTRI MAYANG SARI  
NIM/TM : 17080049 / 2017  
Program Studi : D3  
Jurusan : Teknik Pertambangan  
Fakultas : FT UNP

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

„ Aplikasi Metode Rock Mass Rating (RMR) Dalam Analisis Stand up time  
Dan Rekomendasi Penempatan pada level Final Blok 2 tambang Emas  
Bawah tanah PT. Dempo maju Cemerlang, IV Jural, Kabupaten  
Pesisik Selatan, 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, 30 Agustus 2021

yang membuat pernyataan,

Diketahui oleh,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan

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



Putri  
Mayang Sari



Management  
System  
ISO 9001:2008

www.tuv.com  
ID 9105946446

LEMBAR PENGESAHAN  
PROYEK AKHIR

"Aplikasi Metode Empiris *Rock Mass Rating* (RMR) dan Dalam Analisis  
*Stand-up Time* Dan Rekomendasi Penyangga Pada Level 7 NOD Blok 2  
Tambang Emas Bawah Tanah PT. Dempo Maju Cemerlang, IV Jurai,  
Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat"

Oleh

Nama : Putri Mayang Sari

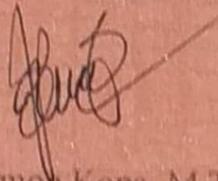
BP/NIM : 2017/17080049

Konsentrasi : Tambang Umum

Program Studi : D-3 Teknik Pertambangan

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing



Drs. Raimon Kopa, M.T.  
NIP. 19580313 198303 1 001

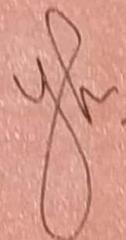
Diketahui Oleh :

Ketua Jurusan  
Teknik Pertambangan

Ketua Prodi  
Teknik Pertambangan



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



Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T.  
NIP. 19790304 200801 2 010

**LEMBAR PENGESAHAN  
PROYEK AKHIR**

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

Dengan Judul :

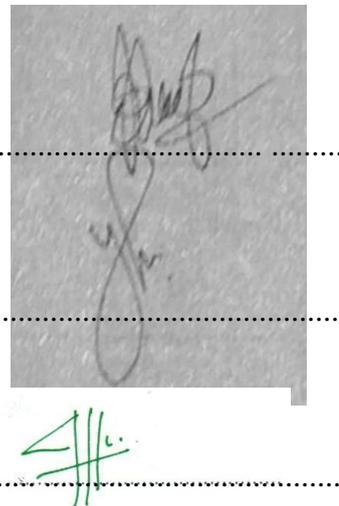
**“Aplikasi Metode *Rock Mass Rating* (RMR) Dalam Analisis *Stand-up Time*  
Dan Rekomendasi Penyangga Pada Level 7 NOD Blok 2 Tambang Emas  
Bawah Tanah PT. Dempo Maju Cemerlang, IV Jurai, Kabupaten Pesisir  
Selatan, Sumatera Barat”**

Oleh :

**Nama : Putri Mayang Sari  
BP/NIM : 2017/17080049  
Konsentrasi : Tambang Umum  
Program Studi : D-3 Teknik Pertambangan**

Tim Penguji:

1. Drs. Raimon Kopa, M.T.  
NIP.19580313 198303 1 001
2. Yoszi Mingsi Anaperta, S.T.,M.T.  
NIP.19790304 200801 2 010
3. Riko Maiyudi, M.T  
NIP. 19880523 201803 1 001



The image shows three handwritten signatures in black ink, each positioned above a horizontal dotted line. The first signature is at the top, the second is in the middle, and the third is at the bottom. The third signature is written in green ink.

## BIODATA

### I. DATA DIRI

Nama Lengkap : Putri Mayang Sari  
NIM : 17080049  
Tempat, tanggal lahir : Padang, 10 April 1999  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Nama Ayah : Arman  
Nama Ibu : Rita Murni  
Jumlah Bersaudara : 3  
Alamat Tetap : Jl. Bandes kp. dalam rt.04 rw.02, kel.  
binuang kp. dalam, kec. pauh, kota padang



### II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD N 22 Andalas  
Sekolah Menengah Pertama : SMP N 10 Padang  
Sekolah Menengah Atas : SMA Kartika I-5 Padang  
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

### III. Data Praktek Lapangan

Tempat Kerja Praktek : PT. DEMPO MAJU CEMERLANG  
Tanggal Kerja Praktek : 20 juli – 12 agustus 2020  
Topik Studi Kasus : “Aplikasi Metode *Rock Mass Rating* (RMR) Dalam Analisis *Stand-up Time* Dan Rekomendasi Penyangga Pada Level 7 NOD Blok 2 Tambang Emas Bawah Tanah PT. Dempo Maju Cemerlang, IV Jurai, Kabupaten Peisir Selatan, Sumatera Barat”

Padang, April 2021

**Putri Mayang Sari**  
2017 / 17080049

## RINGKASAN

Putri Mayang Sari : Aplikasi Metode *Rock Mass Rating* (RMR) Dalam Analisis *Stand-up Time* Dan Rekomendasi Penyangga Pada Level 7 NOD Blok 2 Tambang Emas Bawah Tanah PT. Dempo Maju Cemerlang, IV Jurai, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat.

PT. Dempo Maju Cemerlang merupakan salah satu perusahaan swasta yang bergerak dibidang pertambangan emas bawah tanah dan berlokasi di Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat. PT. Dempo Maju Cemerlang menggunakan metode penambangan *shrinkage stoping* yaitu penambangan dengan cara membuat level – level.

Pada area Level 7 NOD Blok 2 belum adanya penyanggaan, disamping itu batuan yang berkekar dan kondisi air yang cukup banyak di rongga batuan, sehingga berpotensi terhadap kestabilan terowongan.

Analisis mengenai penentuan kelas massa batuan dan pemilihan jenis penyangga dilakukan menggunakan analisis empirik dengan mengetahui bagaimana karakteristik dari bidang kekar. Analisis dilakukan dengan menggunakan klasifikasi *Rock Mass Rating* (RMR) untuk mengetahui kondisi massa batuan pada lokasi Level 7 NOD Blok 2, *stand-up time*, dan jenis penyangga yang akan digunakan sesuai dengan kelas massa batuan. Kelas massa batuan di lokasi penelitian termasuk dalam batuan kelas II yaitu batuan yang memiliki kondisi bagus (*good rock*) dengan nilai 72,75. Hasil *stand-up time* yang diperoleh adalah 10000 jam atau 1 tahun 1 bulan untuk span 10 meter.

Kata Kunci : *shrinkage stoping*, penyangga, *Rock Mass Rating* (RMR), *stand-up time*

## **ABSTRACT**

*Putri Mayang Sari : Application of Method Rock Mass Rating (RMR) in Analysis Stand-up Time and Buffer Recommendation At Level 7 NOD Block 2 Underground Gold Mine PT. Dempo Maju Cemerlang, IV Jurai, Pesisir Selatan Regency, West Sumatra.*

*PT. Dempo Maju Cemerlang is a private company engaged in underground gold mining and is located in Pesisir Selatan Regency, West Sumatra. PT. Dempo Maju Cemerlang uses the mining method shrinkage stoping namely mining by making levels.*

*In the Level 7 NOD Block 2 area, there is no ground support, besides that the rock is rocky and there is a lot of water in the rock cavity, so it has the potential for tunnel stability.*

*Analysis of the determination of rock mass class and the selection of the type of support is carried out using empirical analysis by knowing how the characteristics of the joint plane are. The analysis was carried out using the classification Rock Mass Rating (RMR) to determine the condition of the rock mass at the Level 7 NOD Block 2 location, the stand-up time, and the ground support to be used according to the rock mass class. The rock mass class at the research site is included in class II rocks, namely rocks that have good rock conditions with a value of 72.75. The stand-up time obtained is 10000 hours or 1 year and 1 month for a span of 10 meters.*

*Keywords: shrinkage stoping, ground support, Rock Mass Rating (RMR), stand-up time*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tidak lupa penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Aplikasi Metode *Rock Mass Rating* (RMR) Dalam Analisis *Stand-up Time* Dan Rekomendasi Penyangga Pada Level 7 NOD Blok 2 Tambang Emas Bawah Tanah PT. Dempo Maju Cemerlang, IV Jurai, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat”** ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi D-3 Teknik Pertambangan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

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

1. Allah SWT dengan berkat rahmat dan karunia-Nya penulis bisa menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan sebaik mungkin.
2. Orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan penulis, sehingga bisa semangat dalam menyelesaikan Praktek Lapangan Industri ini.
3. Bapak Drs. Raimon Kopa, M.T. selaku dosen pembimbing yang selalu membimbing penulis dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
4. Ibu Hj. Fadhillah, S.Pd., M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Ibu Yoszi Mingsi Anaperta, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi D-3 Teknik Pertambangan.
6. Bapak Mulya Gusman, S.T, M.T selaku pembimbing akademik penulis.

7. Seluruh dosen pengajar dan staf Teknik Pertambangan Universitas Negeri Padang.
8. Bapak Suhendra Evrizal Setiawan, S.T selaku Kepala Teknik Tambang PT. Dempo Maju Cemerlang.
9. Bapak Erick Alan Deratama, S.T dan Bapak Afrinaldi S.T selaku Engineer Geotech PT. Dempo Maju Cemerlang yang membantu dalam pelaksanaan penelitian.
10. Seluruh Karyawan PT. Dempo Maju Cemerlang yang telah banyak berkontribusi dalam membantu penulis melaksanakan Kerja Praktek.
11. Semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan kegiatan lapangan ini jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis mengharapkan masukan, kritik dan saran yang dapat membangun dari seluruh pihak demi kesempurnaan Proyek Akhir ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan semoga Proyek Akhir ini bermanfaat terutama untuk penulis sendiri, perusahaan, dan bagi yang membaca.

Padang, April 2021

**Putri Mavang Sari**  
**2017 / 17080049**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PROYEK AKHIR .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR.....</b>	<b>iii</b>
<b>BIODATA .....</b>	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

A...LATAR BELAKANG .....	1
B...IDENTIFIKASI MASALAH .....	3
C...BATASAN MASALAH .....	3
D...RUMUSAN MASALAH .....	4
E... TUJUAN PENELITIAN.....	4
F... MANFAAT PENELITIAN .....	5

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

A...LOKASI DAN KONDISI GEOLOGI DAERAH PENELITIAN .....	6
B...KAJIAN TEORITIS .....	9
C...KERANGKA KONSEPTUAL .....	28

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A...JADWAL KEGIATAN .....	ix
	29

B...JENIS PENELITIAN .....	29
C...TEKNIK PENGUMPULAN DATA.....	29
D...TEKNIK PENGOLAHAN DATA .....	31
E... DIAGRAM ALIR PENELITIAN.....	32
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b>	
A...DATA PENELITIAN .....	33
B...PEMBAHASAN.....	40
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A...KESIMPULAN .....	44
B...SARAN.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Wilayah IUP PT. Dempo Maju Cemerlang .....	7
Gambar 2. Peta Geologi PT. Dempo Maju Cemerlang.....	8
Gambar 3. Sistem <i>Shrinkage Stopping</i> .....	11
Gambar 4. <i>Schmidt Hammer</i> .....	13
Gambar 5. Langkah Kerja <i>Schmidt Hammer</i> .....	13
Gambar 6. Pengukuran dan Perhitungann Nilai RQD.....	16
Gambar 7. <i>Scanline</i> .....	17
Gambar 8. Tipe Urat Pengisi .....	21
Gambar 9. Kurva Hubungan Antara <i>Stand-up Time</i> dan <i>Span</i> .....	27
Gambar 10. Kerangka Konseptual .....	29
Gambar 11. Diagram Alir.....	33
Gambar 12. Penyebaran Kekar Batuan .....	40
Gambar 13. Grafik Analisa <i>Stand-up Time</i> dan <i>Span</i> .....	42

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pembobotan Kuat Tekan Batuan .....	14
Tabel 2. <i>Indeks Rock Designation Quality (RQD)</i> .....	17
Tabel 3. Identifikasi Jarak Bidang Diskontinuitas .....	18
Tabel 4. Indeks Kondisi Bidang Lemah/Diskontinuitas.....	21
Tabel 5. Kondisi Air Tanah.....	22
Tabel 6. Efek Orientasi Diskontinuitas pada Teorowongan.....	23
Tabel 7. Kelas Massa Batuan .....	24
Tabel 8. Ringkasan Pembobotan <i>Rock Mass Rating (RMR)</i> (Bieniawski,1989).....	25
Tabel 9. Rekomendasi Penyangga Berdasarkan Klasifikasi RMR .....	28
Tabel 10. Data Rata – Rata UCS .....	34
Tabel 11. Data <i>Rock Quality Designation (RQD)</i> .....	35
Tabel 12. Data Spasi Kekar .....	36
Tabel 13. Hasil Pembobotan Batuan .....	41
Tabel 14. Rekomendasi Penyangga Hasil Analisis RMR-System.....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Dokumentasi Lapangan .....	48
Lampiran B. <i>Layout</i> Penambangan NOD Blok 2 .....	49
Lampiran C. Mapping Geotek Level 7 NOD Blok 2.....	50

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

PT. Dempo Maju Cemerlang merupakan salah satu perusahaan tambang emas bawah tanah yang menggunakan metode penambangan *shrinkage stoping*. *Shrinkage stoping* merupakan penambangan dengan cara membuat level – level. Di dalam level – level tersebut dibuat *stope* (ruangan). Dalam proses pengambilan bijih dihancurkan secara *over hand* dan dibiarkan berkumpul di dalam *stope*. Penambangan dilakukan pada sayatan horizontal dimulai dari bagian bawah mengarah ke atas melalui *manway*. *Manway* dibuat dekat *pillar vertical* yang memisahkan *stope* yang berdekatan.

Dalam analisis batuan dikenal dengan tiga metode rancangan untuk menguji stabilitas struktur batuan yaitu metode rancangan analitik, metode rancangan observasional, dan metode rancangan empirik. Dari ketiga pendekatan rancangan penggalian diatas, pada saat klasifikasi massa batuan dengan metode rancangan empirik (*empirical design method*) merupakan pendekatan rancangan yang paling dominan. Dalam metode ini studi parametrik dan pengujian stabilitas lubang bukaan dilakukan dengan analisis statistik berdasarkan data penyelidikan geoteknik bawah tanah. Jadi, dapat dikatakan bahwa sistem klasifikasi massa batuan merupakan bagian utama dari pendekatan empiris kuantitatif untuk rancangan stabilitas lubang bukaan.

Identifikasi karakteristik massa batuan dapat dilakukan dengan metode analisis salah satunya analisis geomekanika. Analisis ini menyatakan bahwa kestabilan *shrinkage stoping* pada tambang bawah tanah dipengaruhi

oleh beberapa faktor, yaitu sifat – sifat fisik dan mekanik batuan sebagai penyusun atap dan dinding lubang bukaan, kondisi struktur geologi, tekanan air bawah tanah, dan bidang – bidang lemah. Dengan adanya permasalahan tersebut diperlukan kajian geoteknik terhadap kestabilan *shrinkage stoping* menggunakan metode empirik. Analisis ini dapat digunakan untuk menentukan kelas massa batuan dan jenis penyangga yang digunakan untuk memperkuat batuan agar tidak runtuh.

Penggunaan sistem penyanggaan dan penguatan yang tepat akan berdampak pada lokasi yang lebih aman serta target produksi yang direncanakan dapat tercapai. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, maka rekomendasi penyangga harus sesuai dengan kondisi batuan dan keadaan ketidakmenerusan yang terbentuk dari lokasi penambangan dan kaidah geologi teknik yang baik.

Penelitian ini berada pada area Level 7 NOD Blok 2. NOD Blok 2 memiliki ukuran panjang 30 m, tinggi 32 m, dan lebar 2,5 m. Pemilihan area Level 7 Blok 2 NOD sebagai tempat pengamatan penelitian karena pada lokasi belum adanya penyangga, disamping itu batuan yang berkekar dan kondisi air yang cukup banyak di rongga batuan, sehingga berpotensi terhadap kestabilan terowongan. Hal ini biasanya akan selalu membutuhkan penanganan khusus terutama keselamatan pekerja dan keselamatan peralatan yang terdapat di dalam tambang.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka permasalahan ini penulis angkat sebagai judul proyek akhir dengan judul “**Aplikasi Metode *Rock Mass***

***Rating (RMR) Dalam Analisis Stand-up Time Dan Rekomendasi Penyangga Pada Level Tujuh NOD Blok 2 Tambang Emas Bawah Tanah PT. Dempo Maju Cemerlang, IV Jurai, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat***”.

**B. Identifikasi Masalah**

Kajian tentang geomekanika batuan menjadi hal yang perlu diperhatikan karena pada lokasi penelitian belum memiliki penyangga. Maka dari itu, penelitian ini difokuskan pada perhitungan pembobotan massa batuan dengan metode *Rock Mass Rating* (RMR) di area level 7 NOD Blok 2 PT. Dempo Maju Cemerlang.

**C. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang diperhatikan untuk analisis penelitian ini dititik beratkan pada aspek teknisnya saja yang meliputi :

1. Penelitian ini berfokus pada area Level 7 NOD Blok 2 PT. DMC.
2. Pengukuran *strike* dan *dip* untuk melihat gambaran struktur geologi di area Level 7 NOD Blok 2.
3. Klasifikasi massa batuan yang akan digunakan untuk menentukan kelas massa batuan di lokasi menggunakan *Rock Mass Rating* (RMR).

#### D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah yang telah diuraikan di atas agar lebih terarahnya penelitian ini, maka penulis merumuskan permasalahan ditinjau dari beberapa aspek diantaranya :

1. Bagaimana klasifikasi massa batuan yang digunakan pada level 7 area NOD Blok 2 PT. DMC?
2. Berapa waktu *stand-up time* dan *span* yang didapat berdasarkan metode RMR?
3. Bagaimana rekomendasi penyangga yang sesuai digunakan berdasarkan klasifikasi RMR pada level 7 area NOD Blok 2?

#### E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah :

1. Menentukan klasifikasi massa batuan berdasarkan metode *Rock Mass Rating* (RMR).
2. Mengetahui nilai *stand-up time* dan *span* sebagai acuan pemasangan penyangga pada area Level 7 NOD Blok 2.
3. Memberikan rekomendasi penyangga yang didapat berdasarkan klasifikasi massa batuan menurut RMR.

## **F. Manfaat Penelitian**

Adapun beberapa manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 1. Bagi Penulis

- a. Meningkatkan keterampilan penulis dalam menganalisis dan memecahkan masalah yang nantinya akan berguna dalam dunia kerja.
- b. Dapat menambah wawasan penulis mengenai aspek geomekanika.
- c. Menuangkan ide – ide kreatif penulis dalam mengatasi permasalahan yang ada, terutama di dunia tambang kedalam sebuah karya tulis ilmiah.

### 2. Bagi Lembaga

- a. Dapat dijadikan acuan dan referensi bagi penulis yang akan melakukan penelitian sejenis.

### 3. Bagi Perusahaan

- a. Dapat digunakan oleh perusahaan sebagai referensi dan evaluasi pada pengontrolan penyangga.
- b. Hasil pengukuran nantinya akan menjadi indikasi untuk mengungkapkan kapan waktu yang tepat menginstalasi penyangga serta dijadikan laporan referensi untuk mencegah atau meminimalisir terjadinya kecelakaan di lokasi kerja tambang bawah tanah.