

Kajian Biaya Penggantian Penyanggaan Kayu di Lubang Maju THC 04 di Tambang Bawah Tanah CV.Tahiti Coal, Sangkar Puyuh, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat

Lulu Dwi Oktari^{1*}, Heri Prabowo^{1**}

¹Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

[*luludwioktari@gmail.com](mailto:luludwioktari@gmail.com)

[**heri.19782000@gmail.com](mailto:heri.19782000@gmail.com)

Abstract. CV. Tahiti Coal is a mining industry company that exploits coal using underground and open pit mining methods. The company has 4 open pits that are still active, namely THC 02, Main Gate THC 03, Tail Gate THC 03 and Main Gate THC 04. In addition, there is also 1 open pit which temporarily stopped operating due to self-burning, namely THC 01. The mining method underground implemented by CV. Tahiti Coal is the Room and Pillar on THC 01, THC 02, THC 03. A pullback method is carried out, namely taking coal starting from the end which is taken from the bottom up (the previous branch line) leaving the top pillar 3 meters long. This taking is done 6 meters wide and interspersed with pillars 3 meters wide and so on up to the branch door. The coal that has been taken is assisted with the installation of supports and cribbing is carried out. At THC 04 using the room and pillar method, the direction of mining is planned in the direction of strike perpendicular to the dip which has a slope of 28-34 degrees. The buffer used by CV. Tahiti Coal is natural buffer and artificial buffer. Natural buffer is coal left behind with the aim of replacing pillars when making room and pillar opening holes. Meanwhile, artificial supports are supports formed from wood to hold the coal openings that have been taken. The type of wood used is first class wood.

Keywords: Coal, Buffers, Underground Mining

1 Pendahuluan

CV. Tahiti Coal adalah salah satu perusahaan yang beranjak pada bidang pertambangan. CV. Tahiti Coal artinya perusahaan industri tambang yang mengeksploitasi batubara menggunakan metode tambang bawah tanah. Sistem penambangan bawah tanah mempunyai resiko yang sangat akbar, galat satunya artinya masalah kestabilan lubang bukaan. Sebab berhubungan menggunakan keselamatan kerja baik bagi pekerja maupun alat-alat tambang demi kelanjutan produksi itu sendiri. Sebab itu dibutuhkan sistem penyanggaan yang sempurna dan efisien demi mendukung kelancaran produksi dan keselamatan kerja serta ekonomis.

Sistem penyanggaan serta pemilihan sistem penyanggaan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kondisi geologi batuan, bentuk serta berukuran terowongan, metode dan prosedur ekskavasi. Penyangga di prinsipnya dibedakan pada 2 jenis yaitu penyangga ad interim (temporary support) dan penyangga permanen

(permanent support) Sistem penyangga pada CV. Tahiti Coal menggunakan sistem penyangga kayu dengan tipe three pieces set. Selama melakukan praktik lapangan, permasalahan yang ditemukan yaitu adanya penyangga yang sudah mulai rusak serta patah ditimbulkan oleh tekanan batuan atap yang mengakibatkan kayu sebagai lapuk serta busuk. Selain itu pula ada patahan / kekar di seam batubara di lubang utama THC 04 pada kedalaman lubang 20 meter dan 110 meter dengan jarak patahan 5 – 10 meter sehingga membutuhkan kayu penyanggaan yang berlipat ganda.

2 Teori Dasar

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penambangan CV.Tahiti Coal secara administratif terletak di Sangkar Puyuh, Desa Sijantang, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto Provinsi Sumatera Barat. Secara Geografis, wilayah kuasa penambangan

CV. Tahiti Coal terletak pada koordinat $100^{\circ}45'06'' - 100^{\circ}45'32''$ Bujur Timur (BT) dan $00^{\circ}37'20'' - 00^{\circ}37'51''$ Lintang Selatan (LS). Titik koordinat wilayah batas KP eksploitasi pertambangan dapat dilihat pada tabel 1 dan lokasi Penambangan Batubara CV. Tahiti Coal dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.

Tabel 1. Koordinat Batas Wilayah KP Eksploitasi Pertambangan Batubara CV. Tahiti Coal

No.	Koordinat	
	Bujur Timur	Bujur Selatan
1.	$100^{\circ}45'19''$	$0^{\circ}37'35''$
2.	$100^{\circ}45'19''$	$0^{\circ}37'20''$
3.	$100^{\circ}45'37''$	$0^{\circ}37'20''$
4.	$100^{\circ}45'37''$	$0^{\circ}37'38''$
5.	$100^{\circ}45'34''$	$0^{\circ}37'38''$
6.	$100^{\circ}45'34''$	$0^{\circ}37'39''$
7.	$100^{\circ}45'32''$	$0^{\circ}37'39''$
8.	$100^{\circ}45'32''$	$0^{\circ}37'49.8''$
9.	$100^{\circ}45'23''$	$0^{\circ}37'49.8''$
10.	$100^{\circ}45'23''$	$0^{\circ}37'40.20''$
11.	$100^{\circ}45'11''$	$0^{\circ}37'40.20''$
12.	$100^{\circ}45'11''$	$0^{\circ}37'35''$
13.	$100^{\circ}45'8.7''$	$0^{\circ}37'35''$
14.	$100^{\circ}45'8.7''$	$0^{\circ}37'28''$
15.	$100^{\circ}45'11''$	$0^{\circ}37'28''$
16.	$100^{\circ}45'11''$	$0^{\circ}37'25''$

Sumber: CV. Tahiti Coal



Sumber: CV. Tahiti Coal

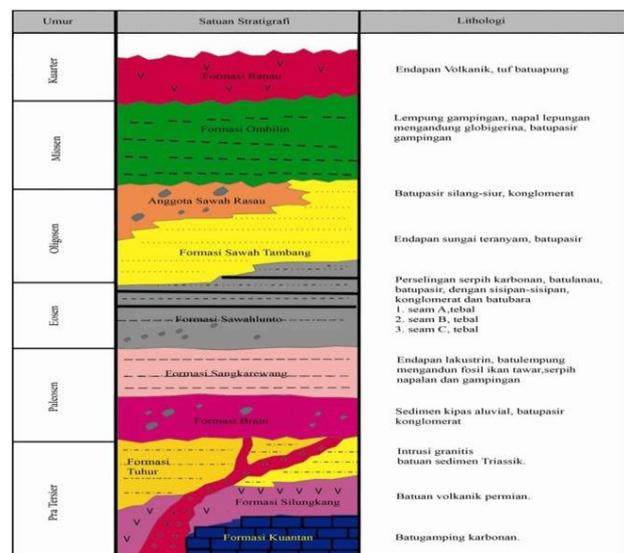
Gambar 1. Peta IUP CV. Tahiti Coal

Terdapat 3 struktur geologi di cekungan ombilin (Situmorang et al. 1991) yakni struktur dengan arah barat laut tenggara (NW-SE) yaitu sesar silungkang, sesar sitangkai dan sesar tijongko. Struktur dengan arah umum utara selatan (N-S) sesar tanjung ampalu, sesar kolok dan sesar sawahlunto. Struktur dengan arah barat

timur (E-W) yang membentuk sesar antithetic dengan komponen dip-slip..

Sedangkan Menurut Koesoemadinata dan Matasak (1981), cekungan Ombilin dibatasi oleh batuan pra-Tersier dibagian timur dan barat cekungan, dengan umur batuanya yang mencakup mulai dari Karbon hingga Kuarter.

Kolom Stratigrafi daerah tambang CV. Tahiti Coal dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Stratigrafi Daerah Tambang

2.2 Sistem Penyanggaan

Perlunya penyangga dan pemilihan sistem penyangga terowongan terselesaikan digali dipengaruhi oleh faktor-faktor mirip kondisi geologi batunannya, bentuk dan bukaan terowongan, metoda serta mekanisme ekskavasi. Penyangga di bedakan dalam dua hal yaitu penyangga sementara dan penyangga permanen. Kemudian terowongan yang tidak membutuhkan penyangga sementara karena batuan yang digali lumayan kuat. Penyangga sementara memiliki dua tujuan antara lain untuk melindungi pekerja yang berbeda di dalam terowongan dari batuan yang lepas dan untuk mengantisipasi overbreak dan perkecil deformasi masa batuanya.

2.3 Jenis Penyangga

Penyangga pasif berfungsi untuk menahan batuan yang akan runtuh dan membatasi gerakan batuan tersebut seperti:

- Penyangga kayu
- Penyangga besi
- Penyangga beton (Concrete)

Adapun penyangga aktif bersifat memperkuat batuan secara langsung seperti:

- Baaut batuan
- Hydraulic props
- Power roof support (PRS)

2.4 Room And Pillar

Metode room and pillar adalah metode penambangan batubara bawah tanah dengan menetapkan suatu panel atau blok tertentu, kemudian menggali maju dua system (jalur) terowongan. Masing – masing melintang dan memanjang, untuk melakukan penambangan batubara dengan pembagian pillar batubara.

Metode penambangan ini terdiri dari metode penambangan batubara yang hanya melalui penggalian maju terowongan, dan metode penambangan secara berurutan terhadap pillar batubara yang diblok, mulai dari yang terdalam hingga mencapai batas maksimum blok penambangan. Adapun ciri – metode penambangan ini adalah :

- a. Produktifitas rendah
- b. Investasi alat kecil
- c. Rasio penambangan (mining recovery) sekitar 60 – 70%
- d. Lebih fleksibel terhadap gangguan operasi, geologi dan peralatan
- e. Karena meninggalkan batubara dalam jumlah besar maka berpotensi terjadinya swabakar
- f. Hanya dapat diaplikasikan pada ketebalan lapisan 1 – 4m
- g. Potensi subsidence kecil

2.5 Penyangga yang Digunakan CV.Tahiti Coal

CV.Tahiti Coal menggunakan penyangga alami dan penyangga buatan. Penyangga alami terbuat dari penyangga yang ditinggalan untuk pengganti pillar sewaktu membuat lubang bukaan room and pillar. Sedangkan penyangga buaatannya adalah dibentuk dari kayu untuk menahan lubang bukaan dari batubara yang telah ditambang. Jenis kayu yang dipakai oleh CV.Tahiti Coal adalah kayu kelas satu.

Adapun Jenis penyangga buatan yang CV. Tahiti Coal pakai adalah three pieces set yang berbentuk trapesium yang terdiri dari bagian atas (Cap) dan tiang samping (Side Post). Dimensi penyangga lebar bawah 3 meter, lebar atas (Cap) 2,3 meter dan tinggi 2,2 meter. Adapun SOP jarak penyangga adalah 1,5 meter.



Gambar 3. Penyangga Three Pieces Set CVTahiti Coal

3. Metodologi Penelitian

3.1 Jenis Penelitian

Sugiono (2008), mengatakan bahwa “Penelitian adalah suatu cara dari sekian cara yang pernah ditempuh dilakukan dalam mencari kebenaran”. Jika dilihat Jika dilihat dari sudut pandang pengukuran dan analisis data penelitian, maka jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian dengan pendekatan secara kuantitatif.

Sugiono (2008) mengatakan bahwa “Penelitian kuantitatif, yaitu penelitian yang datanya dinyatakan dalam angka dan dianalisis dengan teknik statistik”. Sedangkan, jika dilihat dari sudut pandang tujuan penggunaan hasil penelitian, maka jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian terapan.

Sugiono (2009), mengatakan bahwa “Penelitian terapan, yaitu penelitian yang hasilnya dipergunakan untuk keperluan praktis, seperti pembuatan kebijakan, dan lain-lain”. Sehingga, jika kedua sudut pandang tersebut digabungkan, maka dapat disimpulkan bahwa jenis penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian kuantitatif terapan.

3.2 Tahapan Pengambilan Data Lapangan

Pengambilan data dilakukan setelah orientasi lapangan selesai dilaksanakan, data yang diambil berupa:

1. Data Primer adalah data hasil pengamatan yang dilakukan di lapangan, meliputi:
 - a. Ukuran lubang utama
 - b. Ukuran kayu penyanggaan
 - c. Jarak anta penyangga
 - d. Jumlah kayu penyangga
 - e. Harga kayu penyangga
2. Data Sekunder adalah data pendukung yang digunakan sebagai pelengkap, yang meliputi:
 - a. Data curah hujan
 - b. Arsip CV. Tahiti Coal (stratigrafri dan geologi)

3.3 Teknik Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data yang penulis lakukan , pekerjaan terbagi ke dalam beberapa bagian sebagai berikut: Pengolahan data dilakukan dengan cara melakukan perhitungan secara teoritis, sehingga mendapatkan perencanaan biaya dan kebutuhan kayu untuk pertimbangan kajian teknis dan ekonomis yang dibutuhkan.

3.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah teknik yang dibutuhkan untuk mengolah data yang telah dikumpulkan untuk kebutuhan penelitian agar mendapatkan suatu kesimpulan.

3.4.1 Data penelitian

- a. Panjang lubang maju THC 04 CV. Tahiti Coal = 126 meter
- b. Lebar bawah lubang maju THC 04 CV. Tahiti Coal = 3 meter
- c. Lebar atas (Cap) lubang maju THC 04 CV. Tahiti Coal = 2,3 meter
- d. Tinggi lubang maju THC 04 CV. Tahiti Coal = 2,2 meter
- e. Ukuran kayu untuk Ram penyangga = 250 cm diameter 40 cm
- f. Ukuran kayu untuk cap atau poran = 250 cm diameter 40 cm
- g. Ukuran kayu untuk stapling = 250 cm diameter 15 cm
- h. Harga kayu untuk Ram penyangga / batang = Rp.21.000,00/batang
- i. Harga kayu untuk cap atau poran / batang = Rp.21.000,00/batang
- j. Harga kayu untuk stapling / batang = Rp.21.000,00/batang
- k. Jarak antar penyangga = 1,5 meter
- l. Pembelian kayu 3 x 2 minggu
- m. Jumlah pekerja dalam 1 shift sebanyak 3 orang pekerja
- n. Upah pekerja dalam pemasangan penyangga Rp.150.000,00/orang dalam 1 hari

3.4.2 Perhitungan jumlah kayu penyangga pada lubang maju CV. Tahiti Coal

- a. Menghitung jumlah tiang / ram penyangga
Pada penyangga kayu di CV. Tahiti Coal menggunakan dua tiang ram dan cap. Untuk satu gandeng ram dibutuhkan dua kayu ram
Jlh gandeng ram = $\frac{\text{panjang lobang}}{\text{jarak antar penyangga}}$
- b. Menghitung jumlah cap/poran
Dalam satu gandeng penyangga dibutuhkan satu kayu untuk cap/poran.
- c. Menghitung jumlah kayu untuk stapling
Banyak kayu untuk stapling dapat dicari dengan cara
Banyak stapling = $\frac{\text{panjang poran}}{\text{diameter stapling}}$

3.4.3 Menghitung biaya upah pekerja

- a. Biaya pekerja untuk penggantian penyangga di THC 04 CV. Tahiti Coal pada kedalaman lubang 20 meter sepanjang 5 meter.
- b. Biaya pekerja untuk penggantian penyangga di THC 04 CV. Tahiti Coal pada kedalaman lubang 110 meter sepanjang 10 meter.

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Perhitungan jumlah kayu penyangga pada lubang maju THC 04 CV. Tahiti Coal

4.1.1 Menghitung jumlah tiang/ram penyangga

Dalam pemasangan penyangga kayu pada CV. Tahiti Coal, CV. Tahiti Coal memasang penyangga dengan dua tiang ram dan cap. Untuk satu gandeng ram membutuhkan dua kayu ram.

$$= 2 \times 84 \text{ batang} \\ = 168 \text{ batang}$$

Jadi banyak gandeng ram lubang maju THC 04 CV. Tahiti Coal dengan panjang lubang 126 meter membutuhkan 168 batang kayu ram dengan panjang kayu 250 cm yang berdiameter 40 cm.

4.1.2 Menghitung jumlah cap/poran

Dalam satu gandeng penyangga hanya dibutuhkan satu kayu untuk cap atau poran. Maka banyak kayu yang dibutuhkan untuk cap /poran pada THC 04 CV. Tahiti Coal yaitu :

$$= 1 \times 84 \text{ batang} \\ = 84 \text{ batang}$$

Dari perhitungan diatas, lubang maju THC 04 CV. Tahiti Coal dengan panjang lubang 126 meter membutuhkan 84 batang kayu cap atau poran dengan panjang kayu 250 cm yang berdiameter 40 cm.

4.1.3 Menghitung jumlah kayu untuk stapling

Untuk 1 gandeng ram, jumlah kayu stapling yang dibutuhkan sebanyak 17 batang. Pada lubang maju di THC 04 Cv. Tahiti Coal memiliki panjang lubang 126 meter yang terdapat 84 gandeng ram. Maka untuk 84 gandeng ram dibutuhkan kayu sebanyak :

$$= 84 \times 17 \\ = 1428 \text{ batang}$$

Jadi untuk 84 gandeng kayu ram dibutuhkan 1428 kayu untuk stapling.

4.2 Menghitung Biaya Penggantian Penyangga di Lubang Maju THC 04 CV. Tahiti pada Kedalaman Lubang Bor 20 Meter

Karna terdapatnya patahan pada lubang maju di THC 04 CV. Tahiti Coal pada kedalaman lubang 20 meter sepanjang 5 meter, maka untk itu perlu dilakukan penggantian kayu penyanggaannya. Untuk penggantian biaya penyangga di lubang maju THC 04 CV. Tahiti Coal pada kedalaman lubang 20 meter, dalam satu gandeng penyangga terdapatkayu untuk ram, kayu untuk cap / poran dan kayu untuk stapling.

4.2.1 Biaya Penggantian Ram

Jarak antar gandeng penyangga 1,5 meter. Dalam jarak 5 meter kayu yang dibutuhkan untuk ram:

$$n = 5 \text{ m} / 1,5 \text{ m} \\ n = 3 \text{ batang}$$

Maka dalam jarak 5 metr dibutuhkan kayu untuk tiang / ram sebanyak 6 batang. Untuk itu biaya yang

diperlukan untuk penggantian ram dengan jarak 10 meter yaitu :

$$\begin{aligned} &= 6 \text{ batang} \times \text{harga kayu} \\ &= 6 \text{ batang} \times \text{Rp. } 21.000,00 \\ &= \text{Rp. } 126.000,00 \end{aligned}$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk penggantian kayu ram dengan jarak 5 meter di kedalaman lubang 20 meter yaitu sebesar Rp. 126.000,00

4.2.2 Biaya Penggantian Cap/Poran

Dengan jarak 5 meter didapatkan 3 gandeng kayu ram. Dalam satu gandeng membutuhkan satu kayu untuk cap / poran, maka kayu pengganti cap / poran sebanyak 3 buah kayu dengan biaya yaitu :

$$\begin{aligned} &= 3 \text{ batang} \times \text{harga kayu} \\ &= 3 \times \text{Rp. } 21.000,00 \\ &= \text{Rp. } 63.000,00 \end{aligned}$$

Maka biaya untuk penggantian kayu/cap/poran dengan jarak 5 meter di kedalaman lubang 20 meter yaitu sebesar Rp. 63.000,00

4.2.3 Biaya Penggantian Stapling

Banyak kayu untuk mengganti stapling yaitu:

$$n = 250 \text{ cm} / 15 \text{ cm}$$

$$n = 17 \text{ batang}$$

Untuk 1 gandeng ram, jumlah kayu stapling yang dibutuhkan sebanyak 17 batang. Pada jarak 5 meter di kedalaman 20 meter lubang maju di THC 04 Cv. Tahiti Coal terdapat 3 gandeng ram. Maka untuk 3 gandeng ram dibutuhkan kayu sebanyak

$$\begin{aligned} &= 3 \times 17 \\ &= 51 \text{ batang} \end{aligned}$$

Jadi untuk 3 gandeng kayu ram dibutuhkan 51 batang kayu stapling dengan biaya:

$$\begin{aligned} &= 51 \text{ batang} \times \text{harga kayu} \\ &= 51 \text{ batang} \times \text{Rp. } 21.000,00 \\ &= \text{Rp. } 1.071.000,00 \end{aligned}$$

Jadi dengan jarak 5 meter biaya penggantian stapling yang dikeluarkan adalah Rp. 1.071.000,00.

4.3. Menghitung Biaya Penggantian Penyangga di Lubang Maju THC 04 CV. Tahiti Coal pada Kedalaman Lubang 110 Meter

Pada lubang maju di THC 04 CV. Tahiti Coal terdapatnya patahan pada kedalaman lubang 110 meter sepanjang 10 meter, maka untuk itu perlu dilakukan penggantian kayu penyangganya. Untuk penggantian biaya penyangga di lubang maju THC 04 CV. Tahiti Coal pada kedalaman lubang 110 meter, dalam satu gandeng penyangga terdapat kayu untuk ram, kayu untuk cap / poran dan kayu untuk stapling

4.3.1 Biaya Penggantian Ram

Jarak antar gandeng penyangga yaitu 1,5 meter. Oleh karena itu dalam jarak 10 meter kayu yang dibutuhkan untuk ram adalah:

$$n = 10 \text{ m} / 1,5 \text{ m}$$

$$n = 7 \text{ batang}$$

Dalam satu gandeng membutuhkan 2 buah kayu untuk tiang/ram

$$= 2 \times 7$$

$$= 14 \text{ batang}$$

Maka dalam jarak 10 meter dibutuhkan kayu untuk tiang / ram sebanyak 14 batang. Untuk itu biaya yang diperlukan untuk penggantian ram dengan jarak 10 meter yaitu:

$$= 14 \text{ batang} \times \text{harga kayu}$$

$$= 14 \text{ batang} \times \text{Rp. } 21.000,00$$

$$= \text{Rp. } 294.000,00$$

Maka biaya untuk penggantian kayu ram dengan jarak 10 meter di kedalaman lubang 110 meter yaitu sebesar Rp. 294.000,00

4.3.2 Biaya untuk Penggantian Cap/Poran

Dengan jarak 10 meter didapatkan 7 gandeng kayu ram. Dalam satu gandeng membutuhkan satu kayu untuk cap / poran, maka kayu pengganti cap / poran sebanyak 7 buah kayu dengan biaya yaitu :

$$= 7 \text{ batang} \times \text{harga kayu}$$

$$= 7 \times \text{Rp. } 21.000,00$$

$$= \text{Rp. } 147.000,00$$

Jadi biaya yang dibutuhkan untuk penggantian kayu cap / poran dengan jarak 10 meter di kedalaman lubang 110 meter yaitu sebesar Rp. 147.000,00

4.3.3 Biaya untuk Penggantian Stapling

Banyak kayu yang dibutuhkan untuk penggantian stapling yaitu sebagai berikut :

$$n = 250 \text{ cm} / 15 \text{ cm}$$

$$n = 17 \text{ batang}$$

Untuk 1 gandeng ram, jumlah kayu stapling yang dibutuhkan sebanyak 17 batang. Pada jarak 10 meter di kedalaman 110 meter lubang maju di THC 04 Cv. Tahiti Coal terdapat 7 gandeng ram. Maka untuk 7 gandeng ram dibutuhkan kayu sebanyak :

$$= 7 \times 17$$

$$= 119 \text{ batang}$$

Jadi untuk 7 gandeng kayu ram dibutuhkan 119 batang kayu untuk stapling dengan biaya :

$$= 119 \text{ batang} \times \text{harga kayu}$$

$$= 119 \text{ batang} \times \text{Rp. } 21.000,00$$

$$= \text{Rp. } 2.499.000,00$$

Maka dengan jarak 10 meter biaya penggantian stapling yang dikeluarkan sebesar Rp. 2.499.000,00

4.4 Biaya Untuk Upah Pekerja

4.4.1 Biaya Pekerja Untuk Penggantian Penyanggaan di THC 04 CV. Tahiti Coal pada Kedalaman Lubang 20 Meter Sepanjang 5 Meter.

Orang yang melaksanakan perawatan lubang dalam penambangan disebut man shift. Dalam satu shift terdiri dari tiga orang pekerja. Dalam satu hari kerja man shift bisa mengerjakan 5 gandeng penyangga. Setiap pekerjaan penggantian penyangga pekerja menerima bayaran sebesar Rp. 150.000/Orang.

Pada kedalaman 20 meter dengan panjang 5 meter di lubang maju THC 04 CV. Tahiti Coal, penyangga

yang diganti atau disisip sebanyak 3 gandeng penyangga yang menghabiskan waktu sehari saja untuk pengantiannya. Jadi total bayaran untuk pekerja yaitu :

1 hari = 3 gandeng
Biaya 1 hari = Rp.150.000,00 x 3 orang
= Rp.750.000,00

Jadi biaya pekerja untuk penggantian penyangga dikedalaman lubang 20 meter dengan panjang 5 meter sebesar Rp.750.000,00 untuk 3 orang pekerja.

4.4.2 Biaya Pekerja Untuk Penggantian Penyanggaan di THC 04 CV.Tahiti Coal pada Kedalaman Lubang 20 Meter Sepanjang 5 Meter.

Dalam satu shift terdiri dari tiga orang pekerja. Dalam satu hari kerja man shift bisa mengerjakan 5 gandeng penyangga. Setiap pekerjaan penggantian penyangga pekerja menerima bayaran sebesar Rp.150.000/Orang. Pada kedalaman 110 meter dengan panjang 10 meter di lubang maju THC 04 CV.Tahiti Coal, penyangga yang diganti atau disisip sebanyak 7 gandeng penyangga yang menghabiskan waktu dua hari untuk pengantiannya. Jadi total bayaran untuk pekerja adalah :

2 hari = 7 gandeng
Biaya 1 hari = Rp.150.000,00 x 3 orang
= Rp.750.000,00
Biaya 2 hari = Rp.750.000,00 x 2 hari
= Rp. 1.500.000,00

Jadi biaya pekerja untuk penggantian penyangga dikedalaman lubang 20 meter dengan panjang 5 meter sebesar Rp.750.000,00 untuk 3 orang pekerja

5 Penutup

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan selama praktek lapangan yang penulis lakukan di CV.Tahiti Coal dan dari studi kasus yang penulis angkat maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penulis dapat mempelajari dan mengikuti aktivitas penambangan batubara di CV. Tahiti Coal, Sangkar Puyuh, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto.
2. Jumlah kayu yang dibutuhkan untuk penggantian penyangga di kedalaman lubang 20 meter dengan panjang patahan 5 meter sebanyak 6 kayu ram dengan biaya Rp.126.000, 3 kayu cap / poran dengan biaya Rp.63.000, dan 51 kayu stapling dengan biaya Rp.750.000.
3. Jumlah kayu yang dibutuhkan untuk penggantian penyangga di kedalaman lubang 110 meter dengan panjang patahan 10 meter sebanyak 14 kayu ram dengan biaya Rp.294.000, 7 kayu cap / poran dengan biaya Rp.147.000, dan 119 kayu stapling dengan biaya Rp.1.500.000.
4. Biaya upah pekerja untuk penggantian penyangga di kedalaman lubang 20 m sebesar Rp.1.071.000 sedangkan upah pekerja untuk penggantian penyangga di kedalaman lubang 110 m sebesar

Rp.2.499.000.

5.2 Saran

Kayu yang telah dibeli dan belum dipakai sebaiknya diletakkan di dalam gudang agar terhindar dari air hujan yang bisa menyebabkan kayu tersebut cepat lapuk dan tidak layak digunakan sebagai penyangga

Daftar Pustaka

- Anonim, Data – data, Laporan dan Arsip dari CV.Tahiti Coal.
- Anonim, 2020. Laporan Rencana Kerja dan Teknis Penambangan CV. Tahiti Coal Pasca Kecelakaan Tambang.
- Evi Taria. 2017. *Kajian Teknis Sistem Penyangga Kayu Pada Lubang CIG Tambang Batubara Bawah Tanah PT.Nusa Alam Lestari (NAL) Desa Salak, Kecamatan Talawi, Kota Sawahlunto, Provinsi Sumatera Barat*. Skripsi. Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang.
- Arief Ramadhaniansyah, Syamsul Komar, A. Rahman. 2018. *Analisis Biaya Tunneling Pada Tambang Gudanghandak Front Penambangan Ramp Down Connect Vein A, Vein B Utara, Vein B Selatan dan Vein C Selatan Di PT.Antam (Persero) Tbk. UBPE Pongkor*. Jurnal ISSN 2549-1008.
- Prabowo,H, 2011. *Bijih Besi*. Jurusan Teknik Pertambangan . Fakultas Teknik. Universitas Negeri Padang.
- Prabowo, H., & Saldi, T. (2020, July). The Feasibility Test of Physical and Chemical Peoperties Of Muaro Binguang Pasaman Barat Iron Sand For Semen Padang. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1594, No. 1, p. 012037). IOP Publishing.
- Prabowo, H., & Sumarya, S. (2017). Investigation of Chemical Feasibility and Distribution of Iron Sand Reserve Regional Area of Agam District for Cement Eaw Material in PT. Semen Padang.
- Prabowo, H. (2020, March). Genes and physical properties of iron sand from Kinali Pasaman. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1481, No. 1, p. 012015). IOP Publishing.

- Rahmi., fathurrahmi., Lelifajri., Wati F.P. 2019. *Preparation of Magnetic Chitosan Using Local Iron Sand for Mercury Removal* Chemistry Departement. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh, Indonesia.
- Rianna, M., Senbiring, T., Situmorang, M., dkk. 2018. *Preparation and Characterization of Natural Iron Sand From Kata Beach, Sumatera Barat Indonesia With High Energy Milling (HEM)*. Unversity of Sumatera Utara, Medan, Indonesia.
- Sehah, Raharjo, S.A., Risyad, A. 2020. *A Geophysical Survey with magnetic Method for Interpretation of iron Ore Deposits in The Eastern Nusawungu Coastal, Cilacap Regency, Central Java, Indonesia*. Journal of Geoscience Engineering, Environment, and Technology. Vol 5 No 1.
- Silaban, D.M., Erwin., Yanuar., Malik, S. *Sifat Magnetik Endapan Pasir Besi Pantai Kata Pariaman Sumatera Barat*. Jurnal Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
- Subekti, 2010. *Pengukuran Anisotropi Suseptibilitas Magnetik*. Jurnal Fisika. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sugiono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Susilawati., Doyan, A., Taufik, M., Wahyudi., Gunawan, W.R., Kosim., Fithriyani, A., Khair, H. 2018. *Identifikasi Kandungan Fe Pasir Besi Alam di Kota Mataram*. Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi. Vol 4 No.1.
- Tarling, D.H dan Hrouda, F. 1993. *The Magnetic Anisotropy of Rocks*. Boundary Row, London, SE 1 8 HN, UK.
- Westervald,J. 1953, *Eruptions Of Acid Pumice Tuffs And Related Phenomena Along The Grear Sumatera Fault-Trough System* : Pacifix Sci. Cong. 7th , New Zealand,1949,Proc,V.2,P.411-438.
- Widodo, R.D., Priyono., Rusiyanto., Anis, S., Ichwan, A.A., Setiawan, B., Fitriyana, D.F., Rochman, L. 2019. *Synthesis and Characterization of Iron (III) Oxide From Natural Iron Sand of The South Coastal Area, Purworejo Central Java*. Journal of Physucs: Conference Series.