

**EVALUASI PRODUKSI BATUGAMPING DAN UMUR TAMBANG
BERDASARKAN KEMAJUAN TOPOGRAFI PENAMBANGAN DAN PRODUKSI
ALAT GALI MUAT PADA IPR KELOMPOK MASYARAKAT SUKA
BERSAUDARA DESA BATAKTE KECAMATAN KUPANG BARAT KABUPATEN
KUPANG PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR**

*EVALUATION OF LIMESTONE PRODUCTION AND MINE LIFE BASED ON PROGRESSES
MINING TOPOGRAPHY AND PRODUCTION OF LOADING AND UNLOADING EQUIPMENT AT
IPR SUKA BERSAUDARA COMMUNITY GROUP BATAKTE VILLAGE WEST KUPANG SUB-
DISTRICT KUPANG DISTRICT EAST NUSA TENGGARA PROVINCE*

Marselino Andriano Lerong, Noni Banunaek dan Yusuf Rumbino

Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Nusa Cendana

E-mail: marselinoandryanolerong@gmail.com, nbanunaek@staf.undana.ac.id dan

yusufrumbino@staf.undana.ac.id

Abstrak

Kelompok Masyarakat Suka Bersaudara adalah salah satu tambang rakyat yang ada di Kabupaten Kupang yang berfokus pada penambangan batugamping, sebagai tambang kelompok ini belum pernah melakukan survei secara berkala pada kegiatan penambangannya sehingga tidak terdapat data mengenai bagaimana perubahan topografi pada area penambangan untuk mengevaluasi volume dan kemampuan produksi akan tetapi perusahaan dapat melihat *progress* atau perkembangan penambangan melalui data pencatatan produksi dari alat gali muat dan alat angkut yang ada pada perusahaan yakni *excavator* Seringkali terdapat perbedaan antara data hasil survei dan produksi alat gali muat hal ini sangat berpengaruh terhadap ongkos produksi, dan faktor ini berpengaruh secara tidak langsung terhadap pendapatan perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui volume serta perbedaan antara data hasil pemetaan kemajuan topografi dan produksi alat gali muat (*Excavator*) beserta selisihnya dan untuk mengetahui umur tambang apabila laju produksinya tetap, dengan menggunakan software microsoft excel, penelitian ini difokuskan pada perhitungan produksi berdasarkan alat gali muat (*excavator*) yang dihitung selama lima minggu kerja dimana data yang dikumpulkan yakni jumlah isian *bucket excavator* per *dump truck*, jumlah *rite dump truck*, *fill factor* *bucket excavator*, serta kapasitas *bucket excavator*, data sekunder yang digunakan yakni hasil pemetaan kemajuan topografi, sumberdaya, dan batas IPR. Volume material hasil pemetaan topografi kemajuan tambang adalah sebesar 36.780.25 m³ dan volume produksi alat gali muat sebesar 38.571,4 m³ selisih volume antara kedua data sebesar 1.791,15 m³ atau sebesar 4,7%. Umur tambang apabila laju produksinya tetap sebesar 497857.36 m³/Tahun maka umur tambang sekitar 3.8 tahun atau apabila dihitung mulai tahun 2022 akan habis pada Tahun 2026.

Kata kunci: *Produksi, kemajuan topografi, alat gali muat, laju produksi, umur tambang*

Abstract

The Suka Bersaudara Community Group is one of the community mines in Kupang Regency which focuses on limestone mining, as a group mine this group has never conducted regular surveys on its mining activities so that there is no data on how topographic changes in the mining area to evaluate volume and production capabilities but the company can see the progress or development of mining through data recording the production of excavating and loading equipment in the company, namely excavators Often there are differences between survey data and production of excavating and loading equipment this greatly affects production costs, and this factor indirectly affects the company's revenue. This study aims to determine the volume and the difference between the data from the mapping of topographic progress and the production of excavating equipment (Excavator) and the difference and to determine the life of the mine if the production rate is fixed, using microsoft excel software, this research is focused on calculating production based on excavating equipment (excavator) calculated for five working weeks where the data collected is the number of excavator bucket fills per dump truck, the number of dump truck rites, excavator bucket fill factor, and excavator bucket capacity, secondary data used are the results of topographic progress mapping, resources, and IPR boundaries. The volume of material resulting from the topographic mapping of mine progress is

equipment is equal to $36.780.25 \text{ m}^3$ and the production volume of the digging and loading equipment is $38,571.4 \text{ m}^3$ the volume difference between the two data is $1,791.15 \text{ m}^3$ or 4,7%. The mine life if the production rate remains at $497857.36 \text{ m}^3 / \text{year}$, the mine life is about 3,8 years, or if calculated starting in 2022 it will run out in 2026.

Keywords: production, topographic progress, digging equipment, production rates, mine life

LATAR BELAKANG

Kelompok Masyarakat Suka Bersaudara adalah salah satu tambang rakyat yang ada di Kabupaten Kupang yang berfokus pada penambangan Batugamping. Tambang ini sudah beroperasi mulai dari tahun 2008 hingga sekarang, dengan luas daerah IPR (Izin Pertambangan Rakyat) yang dimiliki Kelompok Masyarakat Suka Bersaudara adalah 2 hektar. Dalam proses penambangan sendiri, perlu dilakukan perhitungan produksi dan kemajuan tambang. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui volume material yang tertambang dan arah kemajuan penambangan. Perhitungan produksi dapat dilakukan melalui beberapa cara, diantaranya berdasarkan survei kemajuan topografi untuk melihat perubahan elevasi maupun perkembangan penambangan dalam periode waktu tertentu. Akan tetapi tidak semua perusahaan melakukan survei pada lokasi penambangannya secara berkala dikarenakan biaya yang cukup besar dalam melaksanakan kegiatan tersebut. Sebagai tambang rakyat, Kelompok Masyarakat Suka Bersaudara belum pernah melakukan survei secara berkala pada kegiatan penambangan, sehingga tidak terdapat data mengenai bagaimana perubahan topografi pada area penambangan dalam waktu tertentu untuk mengevaluasi volume dan kemampuan produksi batugamping yang dihasilkan perusahaan, akan tetapi perusahaan dapat melihat *progress* atau perkembangan penambangan melalui data pencatatan produksi dari alat gali muat dan alat angkut yang ada pada perusahaan yakni *excavator* dan *dump truck*. Seringkali terdapat perbedaan antara data hasil survei dan produksi alat gali muat hal ini sangat berpengaruh terhadap ongkos produksi, dan faktor ini berpengaruh secara tidak langsung terhadap pendapatan perusahaan.

Rumusan Masalah

1. Berapakah volume batugamping tertambang hasil survei topografi kemajuan tambang dan produksi alat gali muat selama lima minggu, dan berapa perbandingan antara volume dua data tersebut ?

2. Berapa umur tambang apabila laju produksinya tetap?

Tujuan Penelitian

1. Menentukan volume batugamping hasil survei topografi kemajuan tambang dan hasil produksi alat gali muat selama lima minggu, serta menentukan perbandingan antara volume dari data tersebut
2. Menentukan Umur tambang apabila laju produksi tetap

Kondisi Geologi

Secara geologi Desa Batakte dan sekitarnya tersusun oleh batuan dari yang berumur paling muda sampai yang paling tua berdasarkan Peta Geologi Regional Rosidi, dkk (1996). Desa Batakte, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang, tersusun atas dua jenis batuan yaitu:

1. Satuan Batugamping Koral tersusun atas batu gamping koral, mengandung mineral kalium karbonat (CaCO_3).
2. Formasi Noele Merupakan batuan yang terdiri atas selang seling antara marl dan batu pasir, konglomerat dan *tuff*, mengandung *mollusca* dan cangkang serta fosil *foraminifera*.

Batugamping

Batugamping adalah batuan yang tersusun dari mineral-mineral garam karbonat yang terbentuk secara kimiawi dalam bentuk larutan, dimana organisme perairan turut serta dalam pembentukan batuan karbonat. Kandungan utama batugamping adalah mineral kalsium karbonat (CaCO_3).

Peta Topografi

Peta topografi merupakan peta yang memberikan informasi tentang elevasi atau ketinggian berupa perbedaan ketinggian serta kemiringan lereng. Sehingga untuk ketinggian permukaan tanah suatu tempat terhadap permukaan laut yang digambarkan dengan garis-garis kontur dapat diketahui secara detail (Bahri, dkk, 2012).

Kemajuan Tambang

Kemajuan tambang yaitu perkembangan kegiatan penambangan yang telah dicapai pada

periode tertentu. Perkembangan ini berupa perubahan nilai elevasi yang terjadi pada permukaan selama dilakukannya proses penambangan. Kemajuan tambang berhubungan dengan hasil produksi yang didapatkan, oleh sebab itu perlu pengkajian atau evaluasi untuk mengetahui berapa besar perubahan penurunan level dan volume material yang sudah tertambang. (Siddiq,2020)

Alat Gali Muat (*Excavator*)

Excavator adalah alat berat yang digunakan untuk membantu menyelesaikan pekerjaan berat seperti penggalian tanah yang tidak dapat dilakukan dengan tenaga manusia. Alat ini memiliki roda khusus yang dilengkapi dengan lengan (*arm*) dan alat pengeruk (Nugraha,2020). Perhitungan Produksi *Excavator* (Produksi *Bucket*), dilakukan dengan mengamati dan melakukan perhitungan jumlah *bucket* yang memuat material kedalam *dump truck* dan kapasitas bucket tersebut, serta jumlah rite atau jumlah *dumb truck* yang mengangkut material dalam satu siklus kerja.

Produksi *Excavator* (*Bucket*) = $JI \times KB \times JR \times FF$

Keterangan:

JI= Jumlah Isian *bucket* per *dump truck*

JR= Jumlah Rite

KB= kapasitas *bucket*

FF= *Fill Factor*

Keadaan Tanah

Keadaan tanah merupakan bentuk tanah dalam berbagai kondisi yang mewakili sifat dan volume sarta kenampakan tanah tersebut. Dari faktor tersebut kondisi material dibagi dalam tiga bagian:

1. Tanah asli / *bank* (BCM)
2. Tanah lepas / *loose* (LCM)
3. Tanah Padat / *compact* (CCM)

Swell Factor

Swell Factor merupakan perubahan material apabila material tersebut dirubah dari keadaan asli. Di alam material tersebut didapati dalam keadaan padat sehingga hanya sedikit bagian bagian yang kosong yang terisi udara diantara butir butirnya.

$$S \quad F \quad = \frac{b \quad c \quad m \quad (B)}{l \quad c \quad m \quad (L)} \times 100\%$$

Keterangan:

BCM: volume hasil kemajuan topografi

LCM: volume hasil produksi *excavator*

Bucket Fill Factor

Faktor pengisian mangkuk (*bucket fill factor*) merupakan perbandingan antara volume material nyata yang dimuat bucket dengan kapasitas munjung *bucket*. Besarnya faktor pengisian dari suatu bucket juga menentukan besarnya volume material yang dapat diangkut oleh alat angkut.

$$FF = \frac{V_n}{V_t} \times 100 \%$$

Keterangan:

FF = Faktor pengisian (%)

V_n = Volume nyata (m^3)

V_t = Volume teoritis (m^3)

Persentase Selisih

Perhitungan persentase selisih menggunakan rumus matematika perhitungan presentase perubahan. Presentase perubahan adalah mengetahui selisih dalam bentuk persen (%) antara nilai penurunan dengan nilai sebelum penurunan. Dalam matematika, konsep persentase perubahan digunakan untuk mendeskripsikan hubungan antara nilai atau kuantitas lama dan nilai atau kuantitas baru. Lebih tepatnya, persentase perubahan menunjukkan perbedaan antara nilai lama dan baru dalam bentuk persen nilai lama. (Macon State College, 2017)

$$\% \text{ selisih} = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \times 100\%$$

Keterangan:

V_1 : volume produksi *excavator*

V_2 : volume kemajuan topografi

Laju Produksi

Laju produksi adalah jumlah produksi rata rata setiap bulan maupun tahunan yang dapat dicapai perusahaan berdasarkan data aktual. Laju produksi menjadi parameter untuk mengetahui banyaknya produksi yang dihasilkan.

Umur Tambang

Merupakan lamanya operasi penambangan atau waktu yang dibutuhkan untuk menambang suatu endapan bahan galian dari suatu kegiatan penambangan, yang didapatkan dengan pembagian jumlah sumberdaya endapan bahan galian yang ada dengan target produksi perusahaan tambang tersebut

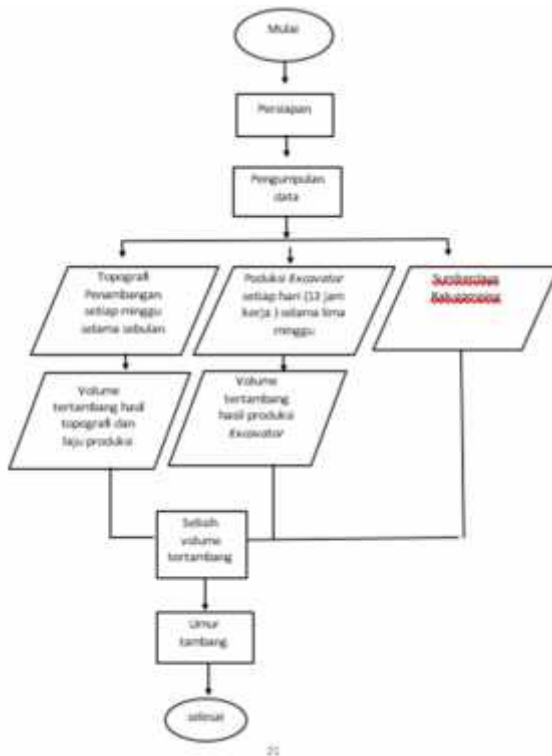
$$\text{Umur tambang} = \frac{S_t}{T \quad p}$$

METODE PENELITIAN

Penelitian ini difokuskan pada perhitungan produksi berdasarkan alat gali muat (*excavator*) yang dihitung selama lima minggu kerja dimana

data yang dikumpulkan yakni jumlah isian *bucket excavator* per *dump truck*, jumlah *rite dump truck*, *fill factor bucket excavator*, serta kapasitas *bucket excavator*, data sekunder yang digunakan yakni hasil pemetaan kemajuan topografi, sumber daya, dan batas IPR. Dari data data yang telah dikumpulkan, dilakukan analisis yang bertujuan untuk mengetahui volume material yang telah ditambang selama lima minggu berdasarkan perhitungan volume dari data kemajuan topografi penambangan, setelah itu akan dibandingkan dengan data hasil produksi alat gali muat (*excavator*).

Hasil perbandingan dari data kemajuan topografi dan data produksi akan dianalisa sehingga diketahui apakah ada selisih dan penyebab terjadinya selisih antara dua data tersebut, serta untuk mengetahui laju produksi bulanan, sehingga dapat dilakukan perhitungan umur tambang.

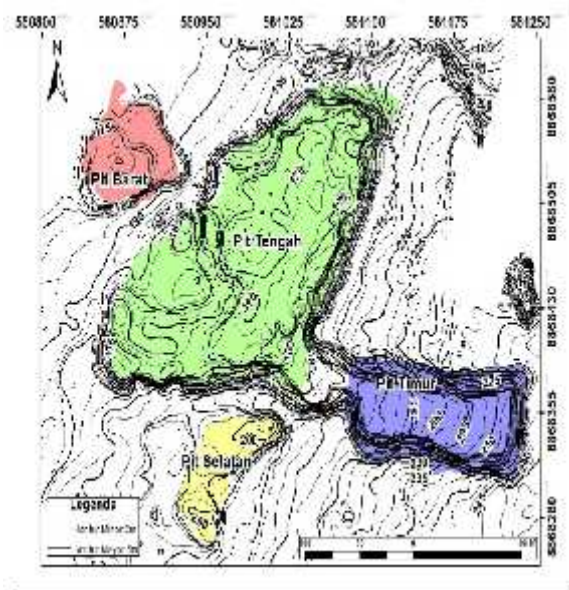


HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Penambangan

Kegiatan penambangan yang dilakukan kelompok masyarakat suka bersaudara telah dilakukan mulai dari tahun 2008 sampai sekarang. Pada awal kegiatan masih dilakukan secara manual Seiring berjalannya waktu perusahaan akhirnya berkembang dan menggunakan alat mekanis untuk menunjang proses penambangan sehingga terjadi perkembangan yang pada awalnya penambangan hanya berlokasi pada Pit

Selatan, kemudian berkembang ke Pit Tengah, lalu ke Pit Timur, dan sekarang penambangan berlokasi pada Pit Barat



Gambar 1. Peta Topografi Penambangan

Alat-alat mekanis yang digunakan perusahaan antara lain 3 buah *excavator* caterpillar dengan spesifikasi 1 buah *excavator* tipe 320B, satu buah *excavator* 320C, dan satu buah *excavator* 320D, dan terdapat 4 buah *dump truck*, dalam kegiatan penambangan terdapat *excavator* yang bekerja pada lokasi penambangan yaitu *excavator* caterpillar 320D yang menggali dan memuat material yang berukuran halus < 20 cm dan material bongkah dengan ukuran > 20 cm dan juga pada area *Stockpile* yaitu *excavator* caterpillar 320B dan 320C, material batugamping yang dipasarkan oleh perusahaan terbagi kedalam 3 tipe yaitu material bongkah yang diperuntukan sebagai bahan pondasi, material sedang yang diperuntukan sebagai material pengerasan jalan dan timbunan, serta material halus yang digunakan sebagai bahan pembuatan batako, produksi material yang dihasilkan perusahaan berkisar $\pm 1000 \text{ m}^3/\text{hari}$ untuk semua jenis material

Volume Berdasarkan Kemajuan Topografi

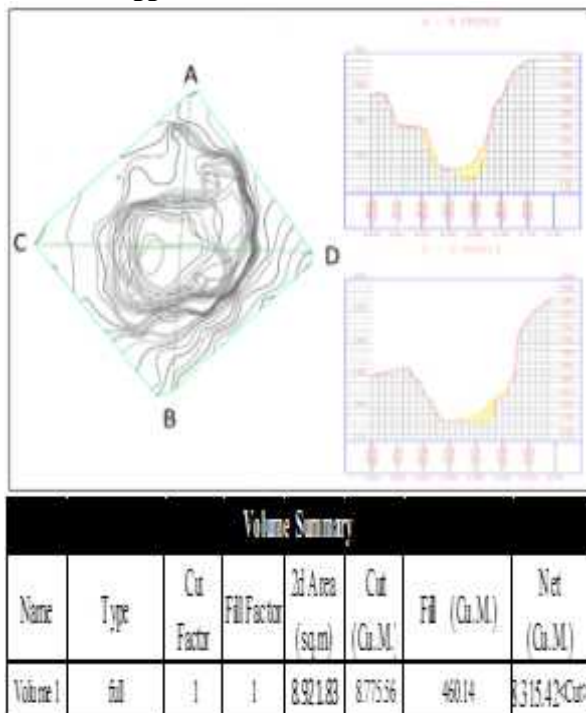
Pemetaan kemajuan topografi pada Pit Barat telah dilakukan oleh *Sumadi Devi 2023*, kegiatan ini dilakukan untuk memetakan perubahan elevasi penambangan. Pemetaan kemajuan topografi dilakukan sebanyak 6 kali, dimulai tanggal 2 Juli dan selesai pada tanggal 6 Agustus 2022. Pemetaan kemajuan topografi dilakukan bersamaan dengan pengamatan produksi alat gali muat (*excavator*)

Tabel 1. Jadwal Pemetaan Topografi

Minggu ke-	Tanggal	Waktu (WITA)
1	02 Juli 2022	08.30 - 09.00
2	09 Juli 2022	11.30 - 12.00
3	16 Juli 2022	06.00 - 07.30
4	23 Juli 2022	06.00 - 07.30
5	30 Juli 2022	06.00 - 07.30
6	6 Agustus 2022	06.00 - 07.30

Perhitungan Volume dan Kemajuan Topografi Setiap Minggu

Untuk menghitung jumlah volume yang tertambang maka dibutuhkan data topografi setiap minggunya, perhitungan volume tertambang pada setiap minggu dengan menggunakan volume *dashboard* AutoCAD Civil 3D. Perhitungan volume dihitung setiap minggunya selama 5 minggu. Perhitungan volume dikerjakan dengan menggunakan 2 *surface* yaitu minggu 1 dan minggu 2 untuk mendapatkan hasil volume yang tertambang selama 1 minggu hal ini diterapkan ke semua minggu.



Gambar 2. Profil Topografi dan Hasil Perhitungan Volume Tertambang Minggu 1 dan Minggu 2

Tabel 2. Produksi Mingguan Berdasarkan Kemajuan Topografi

Produksi Setiap Minggu Berdasarkan Kemajuan Topografi	
Minggu ke	Volume (m ³)
1	8.315,42
2	6.373,88
3	9.574,18
4	6.509,05
5	6.007,72
Total produksi	36.780,25

Berdasarkan data kemajuan topografi tiap minggu didapatkan volume pada minggu 1 sebesar 8.315,42 m³, minggu 2 sebesar 6.373.88 m³, minggu 3 sebesar 9.574.18 m³, minggu 4 sebesar 6.509.05 m³, dan minggu 5 sebesar 6.007.72m³, dan total selama lima minggu sebesar 36.780,25 m³

Volume Berdasarkan Produksi Alat Gali Muat (*Excavator*)

Kegiatan penambangan pada Pit Barat menggunakan alat gali muat yakni *excavator CAT 320C* dan *excavator CAT 320D*, dengan spesifikasi *bucket* antara lain untuk *excavator r 320C* kapasitas *bucket* sebesar 1 m³ dan untuk *excavator 320D* sebesar 0.9 m³ dalam kegiatan penambangan *excavator 320D* bekerja pada lokasi penambangan mulai pagi hari sampai malam hari dan melayani pemuatan material baik berukuran bongkah maupun halus ke *dump truck* milik perusahaan dan *dump truck* dari pelanggan, sedangkan *excavator 320C* hanya bekerja pada siang hari untuk melayani *dump truck* pelanggan yang memesan material bongkah.

Kegiatan pengamatan dan pencatatan produksi alat gali muat (*excavator*) dilakukan selama lima minggu (28 hari) terhitung mulai tanggal 2 Juli dan berakhir pada tanggal 5 Agustus

Tabel 3. Jadwal Pengamatan Alat Gali Muat

Minggu ke-	Waktu mulai		Waktu selesai	
	Tanggal	Jam	Tanggal	Jam
1	02 Juli 2022	08.00	09 Juli 2022	12.00
2	09 Juli 2022	13.00	15 Juli 2022	19:33
3	16 Juli 2022	07.30	22 Juli 2022	19:06
4	23 Juli 2022	08.00	30 Juli 2022	19:06
5	30 Juli 2022	08.00	5 Agustus 2022	18:43

Hasil pengamatan produksi didapatkan jumlah isian untuk material halus, material bongkah dan jumlah *rite dump truck* serta *fill factor*, dengan

rincian jika *excavator* 320D menggali material dan memuat material halus maka jumlah isian per *dump truck* yakni : untuk *dump truck* (1 dan 3) sebanyak 4 kali isian, sedangkan untuk *dump truck* (2, 4, dan DT luar) sebanyak 6 kali isian. Apabila material dalam bentuk bongkah maka untuk *dump truck* (1, dan 3) sebanyak 6 kali isian, dan untuk *dump truck* (2, 4, dan DT luar) sebanyak 10- 20 kali isian.

Fill Factor

Rata rata pengisian bucket harian dari tiap jenis *excavator* dan jenis material yang digali selama pengamatan berlangsung, didapatkan nilai rata rata setiap kali pemuatan untuk *excavator* 320C pada material bongkah nilai *fill factor bucket* 50%, sedangkan untuk *excavator* 320D didapatkan nilai *fill factor* rata rata untuk material bongkah sebesar 50% dan untuk material halus sebesar 110%

Tabel 4. *Fill Factor Bucket* Selama Penelitian

Jenis material	Fill Factor Rata - Rata Excavator ke Dump Truck	
	Excavator 320C	Excavator 320D
Halus	-	110%
Bongkah	50%	50%

Perhitungan Produksi Alat Gali Muat

Perhitungan produksi berdasarkan alat gali muat merupakan perhitungan volume material yang didapat berdasarkan hasil kali antara *fill factor bucket* dengan jumlah isian per *dump truck* dan juga jumlah *rite dump truck* serta kapasitas *bucket* dalam satu hari kerja

Tabel 5. Produksi Alat Gali Muat *Excavator* Selama 5 Minggu

Minggu ke-	Jenis Excavator Dan Material			Total Produksi (m ³)
	320C		320D	
	Material Halus (m ³)	material bongkah (m ³)	material bongkah (m ³)	
1	7.278,48	269,1	1.155	8.702,58
2	3.361	113,4	2.686	6.660,4
3	6.371,64	261,9	3.372	10.005,54
4	6.421,14	207,9	704	6.833,04
5	5.995,44	284,4	90	6.369,84
Produksi Selama 5 Minggu (m ³)	29.927,7	1.136,7	7.507	38.571,4

Tabel di atas merupakan tabel produksi material selama lima minggu berdasarkan jenis material dan juga jenis alat gali muat yang

digunakan. Berdasarkan data kemajuan topografi tiap minggu didapatkan volume pada minggu 1 sebesar 8.702,58 m³, minggu 2 sebesar 6.660,4 m³, minggu 3 sebesar 10.005,54 m³, minggu 4 sebesar 6.833,04 m³, dan minggu 5 sebesar 6.369,84 m³, dan total selama lima minggu sebesar 38.571,4 m³

Analisis Perbandingan Produksi Material

Berdasarkan data kemajuan topografi dan produksi alat gali muat yang dilakukan pada tanggal 2 Juli sampai 5 Agustus. Untuk minggu pertama didapatkan volume hasil produksi alat gali muat sebesar 8.702,58 m³ dan kemajuan topografi sebesar 8.315,42 m³, perbedaan volume yakni sebesar 387,16 m³, untuk minggu kedua produksi *excavator* 6.660,4 m³ dan, volume topografi sebesar 6.373,88 m³ perbedaan volume sebesar 286,52 m³, untuk minggu ketiga volume produksi *excavator* 10.005,54 m³ dan, topografi 9.574,18 m³ perbedaan volume sebesar 431,36 m³, untuk minggu keempat volume produksi *excavator* 6.833,04 m³ dan, topografi sebesar 6.509,05 m³ perbedaan sebesar 323,99 m³, dan untuk minggu kelima volume produksi *excavator* sebesar 6.369,84 m³ dan, topografi sebesar 6.007,72 m³ perbedaan sebesar 362,12 m³.

Tabel 6. Perbandingan Volume Material Hasil Pemetaan dan Produksi Alat Gali Muat Serta Persentase Selisih

Minggu Ke-	Volume Produksi Alat Gali Muat (m ³)	Volume berdasarkan Topografi (m ³)	Selisih volume (m ³)	Persentase Selisih (%)
1	8.702,58	8.315,42	387,16	4,4
2	6.660,4	6.373,88	286,52	4,3
3	10.005,54	9.574,18	431,36	4,3
4	6.833,04	6.509,05	323,99	4,7
5	6.369,84	6.007,72	362,12	5,7
Total (m ³)	38.571,4	36.780,25	1.791,15	4,7

Perhitungan Persentase Selisih

Perhitungan selisih minggu pertama (Tanggal 2 Juli – 9 Juli):

$$\% \text{ selisih} = \frac{8.702,58 - 8.315,42}{8.702,58} \times 100\% = 4,4 \%$$

Perhitungan selisih minggu kedua (Tanggal 9 Juli - 15 Juli 2022):

$$\% \text{ selisih} = \frac{6.660,4 - 6.373,88}{6.660,4} \times 100\% = 4,3 \%$$

Untuk minggu minggu selanjutnya dilakukan perhitungan yang sama, untuk hasil perhitungan persentase selisih setiap minggu dapat dilihat pada Tabel 6



Gambar 3. Diagram Perbandingan Volume Material Hasil Pemetaan dan Produksi Alat Gali Muat Serta Persentase Selisih

Perhitungan Swell Factor

$$S F = \frac{b}{L} \frac{c}{c} \frac{m}{m} \frac{(B)}{(L)} \times 100\%$$

Dimana:

BCM: volume hasil kemajuan topografi
 LCM: volume hasil produksi excavator

$$S F = \frac{372m}{3854m} \times 100\% = 95\%$$

Material batugamping pada lokasi penelitian memiliki nilai pengembangan atau pemberaian sebesar 95%, *swell factor* dapat terjadi akibat material yang terberai atau ter gali mengalami kontak dengan udara sehingga udara tersebut mengisi rongga-rongga pada material yang mengakibatkan material hasil penggalian mengembang.

Umur Tambang

Jumlah sumberdaya batugamping pada lokasi penambangan yang masih layak ditambang berdasarkan perencanaan dan perhitungan sumberdaya yang dilakukan oleh *Lesik Novianti, 2023* sebesar 1.901.926,36 m³, umur tambang dihitung dengan persamaan

$$\text{Umur tambang} = \frac{S_i}{T \cdot p}$$

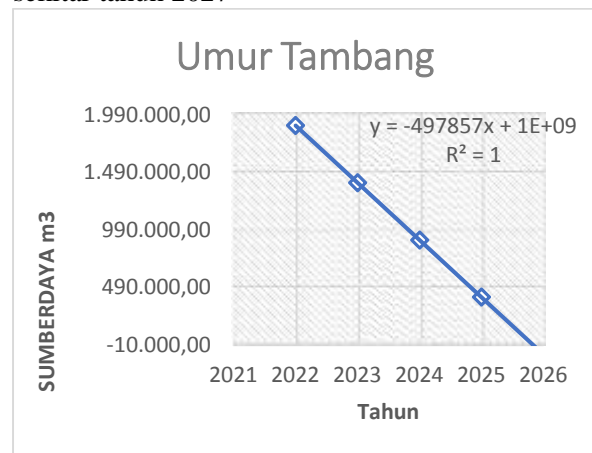
akan tetapi pada lokasi penambangan, perusahaan tidak memiliki target produksi, maka terdapat penyesuaian terhadap persamaan diatas menjadi:

$$\text{Umur tambang} = \frac{S_i}{L \cdot p}$$

Laju produksi ini selanjutnya akan dijadikan sebagai dasar perhitungan umur tambang dan diasumsikan laju produksinya tetap, adapun laju produksi dihitung berdasarkan produksi tertinggi per minggu dari data produksi berdasarkan topografi. Kemudian dikalikan dengan jumlah minggu kerja dalam satu Tahun yakni 52 minggu, sehingga didapatkan laju produksi sebesar 497.857,36 m³/Tahun.

$$\text{Umur tambang} = \frac{1.901.926,36 \text{ m}^3}{497.857,36 \text{ m}^3}$$

umur tambang = 3,8 Tahun apabila dihitung dan diproyeksikan mulai dari tahun 2022, maka sumberdaya batugamping pada lokasi akan habis sekitar tahun 2027



Gambar 4. Proyeksi Umur Tambang

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan dan perbandingan antara data kemajuan topografi dan data produksi alat gali muat (*Excavator*) pada IPR Kelompok Masyarakat Suka Bersaudara, Desa Batakte, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur Maka dapat diambil kesimpulan:

1. Volume material hasil pemetatan topografi kemajuan tambang adalah sebesar 36.780.25 m³ dan volume produksi alat gali muat sebesar 38.571,4 m³ selisih volume antara kedua data sebesar 1.791,15 m³ atau sebesar 4,7%.
2. Umur tambang apabila laju produksinya tetap sebesar 497857.36 m³/Tahun maka umur tambang sekitar 4.4 tahun, apabila dihitung mulai tahun 2022 maka akan habis pada Tahun 2026.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti maka saran yang bisa diberikan ialah:

1. Hasil penelitian ini kiranya dapat dijadikan pedoman atau referensi bagi perusahaan untuk

- mengevaluasi produksi material dalam proses penambangan.
2. Peneliti-peneliti selanjutnya diharapkan bisa menggunakan penelitian ini sebagai referensi untuk mengevaluasi produksi material berdasarkan kemajuan topografi dan produksi alat gali muat.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Wahidy, Moh. fadhil. (2013). *Analisis Ekspresi topografi untuk pemetaan longsor lahan di wilayah kabupaten kulon progo*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah.
- Anjar. (1997). *kajian teknis alat muat dan alat angkut dengan penerapan metode antrian untuk mencapai sasaran produksi pada penambangan tanah liat, kuari temandang PT.SEMEN GRESIK.Tbk*. Yogyakarta: Fakultas teknologi Mineral UPN.
- Bahri, Syaiful dan Madlazim. (2012). Pemetaan Topografi dan Geologi kota Surabaya. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)* vol 2, no 2.
- Direktorat jenderal Mineral dan Batubara. (2020). *LAPORAN KINERJA TAHUN 2020*. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral.
- Hyari, K. (n.d.). Earthmoving Materials and Operations. *Construction Methods 110401542*, 7.
- Indonesianto, y. (2015). *pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: jurusan teknik pertambangan, sekolah tinggi nasional.
- Iswandi I, Rohman Djaja A.H, Rudie R. Atmawidjaja. (2016). Analisis Perhitungan Volume Material Rencana Penambangan Material Nikel Menggunakan Dua Perangkat Lunak. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Geodesi* (1), 1 - 11.
- Lesik, N. (2023). *Perhitungan Sumberdaya Batugamping Dan Perencanaan Tambang Pada IPR Kelompok Masyarakat Suka Bersaudara, Desa Batakte, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur*. Kupang. *MATH 1101: Calculating Percent Change*. (2017). Macon-State-College.
- Noor, D. (2009). *Pengantar Geologi*. Bogor: CV. Graha Ilmu.
- Nugraha, S. A. (2020). *Analisis produktivitas excavator dan dump truck*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Putri, N. (2018.). *Geologi Dan Analisis Diagenesis Batugamping Dengan Metode Petrografi Desa Lubuk Dalam, Kecamatan Lengkiti Dan Sekitarnya*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Rosidi, dkk. (1996). *Peta geologi lembar kupang Nusa tenggara timur*. pusat penelitian dan pengembangan geologi.
- Saputra, F. (2018). *kajian produktivitas alat muat dan alat angkut pada pengupasan overburden di pit S5 Selatan*. Jakarta: Prodi Teknik pertambangan, Fakultas Teknologi Kebumihan dan Energi, Universitas Trisakti.
- Sumadi, D. (2023). *Pemetaan Topografi Dan Kemajuan Tambang Batugamping Pada IPR Kelompok Masyarakat Suka Bersaudara, Desa Batakte, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur*. Kupang.
- Wibisono, R. A. (2018). Perancangan Pentahapan Kemajuan Tambang Batubara dan Perencanaan Fleet di PT Bukit Intan Indoperkasa, Desa Batang Kulur Kiri, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Provinsi Kalimantan Selatan. *prosiding Teknik pertambangan*, 352.