

Analisis Efektivitas Endapan Off Shore Timah Placer dengan Metode Ore Getting dan Stripping Overburden di Unit Produksi PT XYZ Kepulauan Riau

Fahrul Fathan*, Aulia Hidayat Burhamidar, Heri Prabowo

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*fahrulfathan@gmail.com

Abstrak. Indonesia memiliki banyak sumber daya mineral. Salah satunya adalah timah. Beberapa wilayah Indonesia, seperti Bangka, Belitung, Singkep, Kundur, dan lainnya, terletak di jalur timah terkaya di dunia. Namun, beberapa wilayah memiliki cadangan yang sangat kecil sehingga tidak dapat ditambang. PT Timah adalah salah satu perusahaan yang terlibat dalam penambangan timah, Unit Produksi Kundurnya menghasilkan 26.204 ton bijih timah dan menjual 23.718 metrik ton logam timah pada tahun 2023. PT Timah dapat menggunakan kapal keruk dan kapal isap produksi untuk penambangan bawah laut. Kinerja penjualan turun 25% dan produksi rata-rata turun 12% dari tahun 2023. Pada proses penambangan timah terdapat dua metode penambangan yang dilakukan saat sekarang ini yaitu metode *ore getting* dan *stripping overburden*. Pada perhitungan Volume Perpindahan Tanah dengan metode *ore getting* didapatkan volume sebesar 85.517 m³, sedangkan metode *stripping overburden* didapat volume sebesar 140.486,4 m³. Untuk perhitungan Laju Pemindahan Tanah dengan metode *ore getting* didapatkan rata-rata laju pemindahan tanah sebesar 167,02 m³/jam sedangkan dengan metode *stripping overburden* didapatkan rata-rata 274,38 m³/jam. Dalam penghitungan produksi penambangan didapatkan mineral dengan menggunakan metode *stripping overburden* sebesar 64 ton dan produksi dengan metode *ore getting* sebesar 20 ton.

Kata kunci: efektivitas, *ore getting*, *stripping overburden*, timah, volume perpindahan tanah, laju pemindahan tanah

Abstract. Indonesia has many mineral resources. One of them is tin. Some areas of Indonesia, such as Bangka, Belitung, Singkep, Kundur, and others, are located in the richest tin belt in the world. However, some areas have very small reserves that cannot be mined. PT XYZ is one of the companies involved in tin mining, its Kundur Production Unit produced 26,204 tons of tin ore and sold 23,718 metric tons of tin metal in 2023. PT XYZ can use Dredgers and Production Suction Ships for subsea mining. Sales performance fell 25% and average production fell 12% from 2023. In the tin mining process there are two mining methods carried out at this time, namely the *ore getting* method and *overburden stripping*. In the calculation of Land Displacement Volume with the *ore getting* method, a volume of 85,517 m³ was obtained, while the *Overburden Stripping* method obtained a volume of 140,486.4 m³. For the calculation of the Land Displacement Rate with the *ore getting* method, the average land displacement rate is 167.02 m³/hour, while with the *Overburden Stripping* method an average of 274.38 m³/hour is obtained. In calculating mining production, it is found that minerals using the *Overburden Stripping* method are 64 tons and production with the *ore getting* method is 20 tons.

Keywords: effectiveness, *ore getting*, *overburden stripping*, tin, land displacement volume, land displacement rate

Tanggal Diterima: 19/11/2024; Tanggal Direvisi: 31/12/2024; Tanggal Disetujui: 31/12/2024; Tanggal Dipublikasi: 31/12/2024

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki banyak sumber daya mineral. Salah satunya adalah timah. Beberapa wilayah Indonesia, seperti Bangka, Belitung, Singkep, Kundur, dan lainnya, terletak di jalur timah terkaya di dunia. Namun, beberapa wilayah memiliki cadangan yang sangat kecil sehingga tidak dapat ditambang.

Sektor-sektor seperti industri pelistrikan, persenjataan militer, permesinan, kaleng, dan lainnya mengalami permintaan yang meningkat untuk logam timah. Oleh karena itu, banyak investor tertarik untuk melakukan investasi di sektor pertambangan timah. PT XYZ adalah salah satu perusahaan yang terlibat dalam penambangan timah, Unit Produksi Kundurnya menghasilkan 26.204 ton bijih timah dan menjual 23.718 metrik ton logam timah pada tahun 2023. PT XYZ dapat menggunakan kapal keruk dan kapal isap produksi

untuk penambangan bawah laut. Kinerja penjualan turun 25% dan produksi rata-rata turun 12% dari tahun 2023. Sejalan dengan semangat *Go Offshore Go Deeper* yang terus digelorkan perusahaan, yakni mengintensifkan penambangan di laut, sebanyak 75% dari seluruh bijih timah yang diproduksi tahun 2023 berasal dari lepas pantai. Proporsi ini adalah yang tertinggi dibandingkan tahun-tahun sebelumnya karena perusahaan mulai berkonsentrasi pada penambangan di laut. Manajemen telah menggunakan Metode Penambangan PT XYZ, Unit Produksi Kundur kapal keruk, sejak Pemerintahan Belanda. Namun, kapal isap produksi, seperti kapal keruk, dilengkapi dengan mesin pencucian selain alat penggalian, sehingga endapan timah yang telah digali langsung dicuci di atas kapal menggunakan unit pencucian, yang meningkatkan kadar timah hingga 52% Sn.

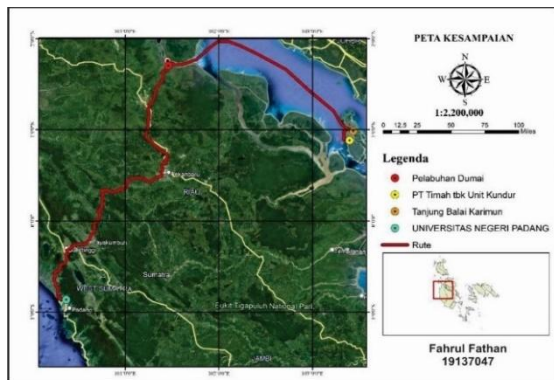
Pada proses penambangan timah terdapat dua metode penambangan yang dilakukan saat sekarang ini yaitu metode *ore getting* dan *stripping overburden*. Metode *ore getting* adalah metode yang digunakan kapal isap produksi untuk melakukan penambangan dengan cara mengupas tanah atas dan menambang menggunakan kapal isap produksi itu sendiri, namun berbeda dengan metode *stripping overburden* yang mana pada metode ini menggunakan dua kapal untuk kegiatan penambangannya yaitu kapal isap produksi dan kapal *stripping*/kapal keruk. Kapal keruk ini digunakan untuk mengupas lapisan tanah atas dan kapal isap produksi digunakan mengambil mineral setelah dilakukan pengupasan tanah atas tidak jelas berapa banyak tanah yang dipindahkan dan rasio mineral yang diperoleh dari penambangan kapal isap produksi timah. Selain itu, perusahaan belum dapat menghitung secara akurat laju pemindahan tanah kapal keruk. Karena proses penggaliannya berada di dalam air, ini tidak dapat dilakukan.

Karena metode penambangan *stripping overburden* merupakan metode penambangan baru yang diterapkan di PT XYZ yang dikarenakan kedalaman mineral sudah semakin dalam sehingga kapal keruk tidak dapat menambang secara optimal, kemudian kapal keruk tersebut direlokasikan sebagai alat untuk pengupasan tanah atas dikarenakan kapal keruk tersebut memiliki kapasitas pemindahan tanah yang sangat besar di banding kapal isap produksi.

2. Tijauan Pustaka

2.1 Lokasi Daerah Penelitian

Secara administratif, wilayah pertambangan PT XYZ, Unit Produksi Kundur wilayah Kepulauan Riau (Kepri) dan Riau dapat ditempuh melalui jalur darat. Rute dari Padang ke Pelabuhan Dumai membutuhkan waktu perjalanan ± 10 jam, dan rute dari Pelabuhan Dumai ke Tanjung Balai Karimun membutuhkan waktu perjalanan ± 8 jam, seperti yang ditunjukkan pada Gambar berikut.



Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah Penelitian

2.2 Timah

Timah adalah logam berwarna putih keperakan dengan struktur kristal yang mudah

dibentuk dan lentur. Namun, di suhu dingin, logam ini mudah patah. Timah berasal dari senyawanya daripada terbentuk secara alami dalam bentuk elemen di kerak bumi.^[1] Timah sekarang berasal dari mineral *cassiterite*. *Cassiterite*, mineral oksida yang terdiri dari timah (Sn), memiliki struktur kristal dan mengandung konsentrasi timah sebesar 78%. *Cassiterite*, mineral yang umumnya ditemukan di endapan *alluvial*, berfungsi sebagai sumber utama untuk produksi logam timah. Timah juga dapat digunakan sebagai pelais logam lainnya untuk mencegah karat, sebagai cinderamata dan lainnya.

Timah *placer*, yang telah terlepas dari endapan induknya, timah primer, dan diendapkan kembali oleh air di tempat yang lebih rendah, merupakan sebagian besar bijih timah *alluvial* yang ditambang di Indonesia.

2.3 Sifat Fisik dan Karakteristik Mineral

2.3.1 Mineral Utama

Cassiterite (SnO_2) merupakan mineral utama bijih timah, dihasilkan dari sebagian kecil sulfida seperti *stanit*, *silindrit*, *frankit*, *kanfieldit*, dan *teatlit*. Berat jenis *Cassiterite* berkisar antara 6,8 dan 7,1 gram/cm³ dengan warna kuning kecoklatan, kuning kemerahan, coklat kehitaman, atau coklat tua. Permukaan mineral *cassiterite* berminyak dan berkilau. Meskipun biasanya tidak tembus cahaya, lapisan kristalnya berkilau.

2.3.2 Mineral Ikutan

Pada Pulau Kundur hanya terdapat 11 mineral ikutan seperti yang ada pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Mineral Ikutan

NO	Nama Mineral	Rumus Kimia	Berat Jenis (gram/cm ³)	kekerasan	Magnet	Listrik
1	Cassiterite	SnO_2	6.8 - 7.1	6.0 - 7.0	Tidak	Ya
2	Liminite	FeTiO_3	4.5 - 5.0	5.0 - 6.0	Ya	Tidak
3	Monazite	$(\text{CeLaYTh})\text{PO}_4$	4.9 - 5.3	5.0 - 5.5	Ya	Tidak
4	Xenotime	YPO_4	4.5 - 4.6	4 - 5	Ya	Tidak
5	Zircon	ZrSiO_4	4.6 - 4.7	7.5	Tidak	Tidak
6	Rutil	TiO_2	4.1 - 4.3	6.0 - 6.5	Tidak	Ya
7	Kuarsa	SiO_2	2.6 - 2.7	7.0	Tidak	Tidak
8	Marcasite	FeS_2	4.8	6.0 - 6.5	Tidak	Ya
9	Pyrite	FeS_2	4.8 - 4.9	6.0 - 6.5	Tidak	Ya
10	Hematite	Fe_2O_3	4.9 - 5.1	5.5 - 6.5	Tidak	Ya
11	Sidernite	FeCO_3	3.8 - 3.9	3.5 - 4.0	Ya	Tidak
12	Tormaline	$\text{NaMgFeAl}_6\text{BO}_3\text{Si}_6\text{OH}_{11}$	3.0 - 3.2	7.0 - 7.5	Tidak	Tidak

Sebagian besar bijih timah *alluvial* yang ditambang di Indonesia adalah endapan timah sekunder, juga disebut timah *placer*, yang telah diendapkan kembali oleh air di tempat yang lebih rendah.

Proses pembentukan bijih timah berasal dari magma cair yang mengandung mineral *cassiterite* (SnO_2). Saat intrusi batuan granit naik ke permukaan bumi, maka akan terjadi fase dimana terbentuk mineral bijih. Mineral ini terakumulasi dan terasosiasi pada batuan granit maupun batuan yang diterobosnya, dan akhirnya membentuk *vein*.^[2]

2.4 Kapal Isap Produksi

Thailand adalah negara pertama yang menggunakan kapal isap produksi. PT Timah, Unit Produksi Kunder kemudian mengikuti jejak Thailand untuk menggunakan kapal isap produksi untuk penambangan timah *off-shore*. Kapal isap produksi digunakan untuk menggali *looses* bijih timah dari penggalian kapal keruk sebelumnya. Bijih timah lalu dipindahkan ke bagian pengolahan sementara kapal isap produksi, yang terdiri dari saring putar, dipindahkan ke *jig*, dan dicuci di sahkan terakhir. Kemudian bijih timah ditampung di dalam karung dan *tailing* dibuang ke laut.



Gambar 2. Kapal Isap Produksi

2.5 Kapal Keruk atau Kapal Stripping

Kapal keruk didefinisikan sebagai kapal yang dilengkapi dengan berbagai alat yang digunakan untuk menggali mineral di bawah air. Alat-alat ini termasuk *bucket*, tangga, dan alat lain yang mendukung kegiatan penggalian.^[3] Sketsa kapal keruk yang salah satunya dimiliki PT Timah (Persero), Tbk.

PT Timah (Persero), Tbk memiliki rencana jangka panjang untuk menemukan teknologi pengerukan baru untuk penambangan di kedalaman air lebih dari 50 meter. Salah satu bagian dari rencana ini adalah membangun kapal keruk untuk penambangan timah lepas pantai.^[4] Endapan bijih timah digali dengan *bucket*, lalu dipindahkan ke instalasi pencucian sementara di kapal keruk.

Tujuannya adalah untuk mendapatkan kadar bijih timah yang lebih tinggi, yang berkisar antara 25 dan 30% Sn. Bijih timah yang telah diproses kemudian diangkut dengan kapal tongkang ke Pusat Pencucian Bijih Timah (PPBT) di Muntok. Disana, ia diproses hingga kadarnya mencapai 70 hingga 72% Sn, yang merupakan tingkat yang diperlukan untuk proses peleburan.



Gambar 3. Sketsa Kapal Keruk

2.6 Laju Pemindahan Tanah

Laju pemindahan tanah secara teoritis didefinisikan sebagai banyaknya volume tanah yang digali oleh kapal keruk dalam satuan waktu tertentu. Volume tanah yang digali serta informasi teknis tentang spesifikasi kapal keruk, serta waktu yang diperlukan untuk menggali tanah tersebut, dapat digunakan untuk menentukan laju pemindahan tanah secara real dengan menggunakan persamaan berikut.

$$LPT = \frac{VPT}{W}$$

Keterangan.

LPT : Laju Pemindahan Tanah (m³/jam)

VPT : Volume Pemindahan Tanah (m³)

W : Waktu (jam)

Laju pemindahan tanah dan jam jalan kapal keruk mempengaruhi jumlah tanah yang akan dipindahkan selama operasi penambangan. Jumlah total pemindahan tanah dapat dihitung dengan menggunakan persamaan rumus berikut:^[5]

$$VPT = KM \times H \times L$$

Keterangan.

VPT : Volume Pemindahan Tanah (m³)

KM : Kemajuan Penggalian (m)

H : Kedalaman Lapisan yang digali, (m)

L : Lebar permukaan kerja (m)

3. Metodologi Penelitian

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan penulis adalah penelitian kuantitatif dan terapan, yang bertujuan untuk menerapkan, menguji, dan mengevaluasi kemampuan suatu teori dalam memecahkan masalah-masalah praktis.^[6]

Penulis menerapkan, menguji, dan mengevaluasi kemampuan teori dalam memecahkan masalah dunia nyata melalui metode penelitian kuantitatif dan terapan.^[6] Sebuah populasi atau sampel dipelajari menggunakan teknologi pengumpulan data dan analisis statistik untuk menguji sebuah teori.^[7]

3.2 Objek Penelitian

Adapun objek penelitian adalah laju pemindahan tanah pada kapal isap produksi timah 88 dan kapal keruk, serta biaya yang terkait dengan aktivitas penambangan.

3.3 Jenis Data

3.3.1 Data Primer

Data primer merupakan data utama yang diambil dari proses penggalian lapisan tanah di kapal isap produksi. Adapun data primer yang diambil antara lain:

1. Lebar penggalian
2. Jarak penggalian
3. Koordinat kapal
4. Kecepatan kawat *ladder*

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penunjang yang digunakan dalam perhitungan dan pengolahan data:

1. Spesifikasi alat kapal isap produksi dan kapal keruk
2. Data pasang surut air laut
3. Peta rancangan kerja
4. Kapasitas *bucket*
5. Jumlah tenaga kerja
6. Penggunaan bahan bakar

3.4 Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan dua cara, yaitu:

3.4.1 Studi Literatur

Studi literatur dapat ditemukan di berbagai sumber, seperti instansi terkait (data perusahaan), buku-buku (pustaka), brosur (spesifikasi alat), jurnal, artikel, dan internet. Tujuan dari studi literatur adalah untuk menemukan sumber pustaka yang dapat membantu dalam pengumpulan data, terutama yang berkaitan dengan topik yang diteliti.

3.4.2 Survey Lapangan

Kegiatan survei lapangan yang dilakukan oleh penulis termasuk memberikan orientasi lapangan kepada karyawan perusahaan untuk tahap awal penelitian, menentukan objek yang akan diteliti, dan mengumpulkan data primer.

3.4.3 Pengambilan Data

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer mengacu pada informasi yang dikumpulkan dan diamati secara langsung di lapangan, sedangkan data sekunder berasal dari sumber-sumber seperti literatur perusahaan, jurnal, buku, media internet, dan makalah penelitian yang telah diselesaikan sebelumnya.

3.5 Pengolahan dan Teknis Analisis Data

Penulis menggunakan metode prisma segitiga untuk menentukan volume penggalan yang dilakukan, serta metode statistik untuk analisis data. Teknik analisis data yang dikembangkan dalam penelitian ini menggabungkan teori dengan data lapangan, sehingga menghasilkan solusi untuk permasalahan yang dihadapi.

1. Menghitung Laju Pemindahan Tanah kapal isap produksi.
2. Menghitung Laju Pemindahan Tanah kapal keruk/kapal *stripping*.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Metode Penambangan

4.1.1 Metode Ore Getting

Metode *ore getting* artinya metode yang dipergunakan kapal isap produksi buat melakukan penambangan menggunakan cara mengupas tanah atas dan menambang memakai kapal isap produksi itu sendiri.

4.1.2 Metode Stripping Overburden

Metode ini menggunakan dua kapal untuk melakukan aktivitas penambangannya yaitu kapal isap produksi untuk melakukan penambangan dan kapal keruk/kapal *stripping* digunakan untuk pembukaan tanah atas.

4.2 Data dan Pengolahan

4.2.1 Perhitungan dengan metode Ore Getting

Kegiatan pengambilan data untuk menghitung volume laju pemindahan tanah dilakukan pada tanggal 2-24 Januari 2024 yang dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2 Volume Perpindahan Tanah dan Produksi dengan Metode *Ore Getting*

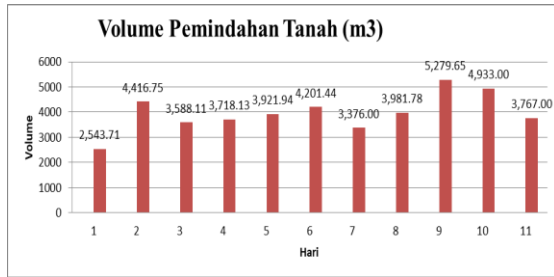
Tanggal	Waktu Produksi (jam)	Volume Perpindahan Tanah (m ³)	Laju Pemindahan Tanah (m ³ /jam)	Produksi (ton)
02/01/2024	22	2.543,71	115,62	0,8
03/01/2024	23	4.416,75	192,03	0,6
04/01/2024	22	3.588,11	163,10	0,4
05/01/2024	22	3.718,13	169,01	0,2
06/01/2024	23	3.921,94	170,52	0,7
07/01/2024	23	4.201,44	182,67	1,1
08/01/2024	20	3.376,00	168,80	0,6
09/01/2024	23	3.981,78	173,12	0,5
10/01/2024	23	5.279,65	229,55	0,7
11/01/2024	23	4.933,00	214,48	0,4
12/01/2024	22	3.767,00	171,23	0,4
13/01/2024	23	3.856,70	167,68	0,5
14/01/2024	23	3.978,40	172,97	0,5
15/01/2024	20	3.476,00	173,80	1
16/01/2024	21	3.623,98	172,57	0,6
17/01/2024	22	4.167,56	189,43	0,9
18/01/2024	23	3.181,78	138,34	0,9
19/01/2024	23	2.577,23	112,05	1,9
20/01/2024	23	3.891,00	169,17	1,6
21/01/2024	23	3.721,24	161,79	0,4
22/01/2024	21	3.451,00	164,33	0,8
23/01/2024	22	2.192,00	99,64	1,5
24/01/2024	22	3.672,60	166,94	3
Total	512	85.517,00		20

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui volume laju pemindahan tanah dengan metode *ore getting*, sehingga diperoleh rata-rata Laju Pemindahan Tanah (Volume) dalam waktu 1 jam dalam kegiatan pengupasan tanah atas menggunakan kapal isap produksi, yaitu:

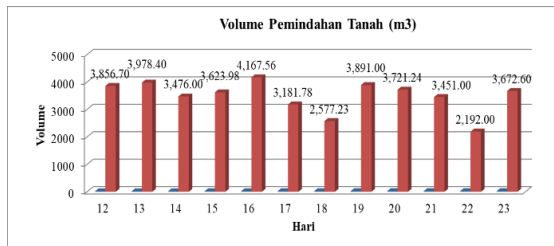
$$LPT = \frac{85.517}{512}$$

$$= 167,02 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Jadi volume laju pemindahan tanah yang dapat dipindahkan oleh Kapal Isap Produksi 88 (KIP 88) adalah 167,02 m³/jam.



Gambar 4. Grafik LPT Hari 1-11



Gambar 5. Grafik LPT Hari 12-23

Pada perhitungan Laju Pemindahan Tanah kapal isap produksi didapatkan rata-rata laju pemindahan tanah sebesar 167,02 m³/jam dengan total volume 85.517 m³ selama waktu 512 jam. dengan LPT rata-rata sebesar 167,02 m³/jam belum mencapai target SOP LPT sebesar 300 m³/jam, yang disebabkan karena faktor cuaca dan penekanan ladder masih kurang, oleh sebab itu untuk mencapai target LPT sebesar 300 m³/jam harus diperhatikan pada penekanan ladder.

4.1.2 Perhitungan dengan Metode Stripping Overburden

Kegiatan pengambilan data untuk kapal keruk menggunakan metode *stripping overburden* dilakukan selama 10 hari kerja, dimulai dari 3-12 Februari 2024. Sedangkan untuk kapal isap produksi menggunakan metode *stripping overburden* dilakukan selama 13 hari kerja, dimulai dari 13-25 Februari 2024 yang dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4 berikut.

Tabel 3 Volume Perpindahan Tanah Kapal Keruk Menggunakan Metode Stripping Overburden

Tanggal	Waktu Produksi (jam)	Volume Perpindahan Tanah (m ³)	Laju Pemindahan Tanah (m ³ /jam)	Produksi (ton)
02/01/2024	22	7.792,1	354,2	0,0
03/01/2024	23	8.004,3	348,0	0,9
04/01/2024	22	6.943,4	315,6	0,4
05/01/2024	22	8.321,1	378,2	0,7
06/01/2024	23	7.989,4	347,4	0,7
07/01/2024	23	7.802,2	339,2	1,6
08/01/2024	20	8.214,0	410,7	0,8
09/01/2024	23	8.901,6	387,0	0,6
10/01/2024	23	8.592,0	373,6	1,7
11/01/2024	23	7.802,2	339,2	0,2
12/01/2024	22	7.792,1	354,2	0,0
Total	224	80,362,3		7,54

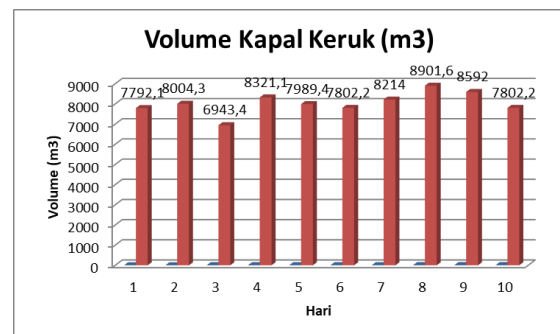
Tabel 4 Volume Perpindahan Tanah Kapal Isap Menggunakan Metode Stripping Overburden

Tanggal	Waktu Produksi (jam)	Volume Perpindahan Tanah (m ³)	Laju Pemindahan Tanah (m ³ /jam)	Produksi (ton)
13/01/2024	22	8.677,0	394,4	0,5
14/01/2024	23	6.899,2	300,0	4,8
15/01/2024	23	5.447,4	236,8	5,0
16/01/2024	20	5.386,8	269,3	4,3
17/01/2024	21	3.897,3	185,6	4,5
18/01/2024	22	3.752,8	170,6	4,0
19/01/2024	23	4.190,4	182,2	6,4
20/01/2024	23	4.350,0	189,1	5,7
21/01/2024	23	4.209,5	183,0	4,6
22/01/2024	23	3.940,9	171,3	5,1
23/01/2024	21	3.108,4	148,0	3,5
24/01/2024	22	3.243,0	147,4	4,2
25/01/2024	22	3.021,4	137,3	4,5
Total	288	60.124,1		56,46

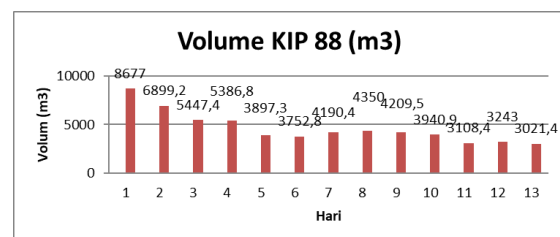
Berdasarkan pada Tabel 3 dan Tabel 4 didapat volume laju pemindahan tanah menggunakan kapal isap produksi dan kapal keruk dengan metode *stripping overburden*, Sehingga diperoleh rata-rata laju pemindahan tanah (volume) dalam waktu 1 jam dalam kegiatan pengupasan tanah atas menggunakan kapal keruk dan kapal isap produksi, yaitu:

$$\begin{aligned}
 LPT &= \frac{(80362,3 + 60124,1)}{(224 + 288)} \\
 &= \frac{140486,4}{512} \\
 &= 274,38 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Jadi laju pemindahan tanah yang dapat dipindahkan oleh Kapal Isap Produksi 88 (KIP 88) dan kapal keruk sebesar 274,38 m³/jam.



Gambar 6. Grafik Volume Kapal Keruk



Gambar 7. Grafik Volume KIP 88

Berdasarkan LPT kapal keruk pada hari ke 1-10 menunjukkan Laju Pemindahan Tanah sangat jauh berbeda karena pada proses pembukaan tanah dengan kapal keruk sangat besar dengan rata-rata kapal keruk menghasilkan laju pemindahan tanah sebesar 8.036,23 m³/hari. Sedangkan laju pemindahan tanah pada kapal isap produksi rata-rata sebesar 4.294,93 m³/hari yang mana hari pertama melakukan penambangan LPT KIP 88 sangat besar karena disebabkan oleh sisa penggalian yang di lakukan oleh kapal keruk.

4.3 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengolahan data Laju Pemindahan Tanah (LPT) harian, metode *ore getting* dan metode *stripping overburden* dapat diperoleh bahwa volume perpindahan tanah yang lebih besar didapat menggunakan metode *stripping overburden* yaitu sebesar 140.486,40 m³. Hasil tersebut diperoleh menggunakan kapal keruk dan kapal isap, dimana kapal keruk menghasilkan 80.362,3 m³ dengan 10 hari kerja. sedangkan kapal isap menghasilkan 60.124,1 m³ dengan 13 hari kerja. Untuk metode *ore getting* hanya menggunakan kapal isap saja yang menghasilkan 85.517 dengan waktu 23 hari kerja.

Kapal isap produksi metode *stripping overburden* memproduksi hasil yang lebih banyak dengan waktu kerja yang lebih singkat dibandingkan kapal isap metode *ore getting*. Hal ini disebabkan karena kapal isap metode *ore getting* masih melakukan produksi pada lapisan kelikap, sedangkan kapal isap metode *stripping overburden* telah mencapai lapisan kaksa. Jika menggunakan kapal isap, lapisan kelikap ini lebih sulit terurai dibandingkan lapisan kaksa, sedangkan dalam proses produksi pada metode *stripping overburden* menggunakan kapal keruk yang lebih baik untuk mengurai lapisan kelikap ini. Sehingga metode *stripping overburden* lebih tinggi Laju Pemindahan Tanahnya. Lapisan kaksa merupakan lapisan yang lebih mudah terurai dan terletak di bawah lapisan kelikap.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

1. Pada perhitungan volume perpindahan tanah dengan metode *ore getting* didapatkan volume sebesar 85.517 m³. Sedangkan dengan penambangan dengan metode *stripping overburden* didapat volume sebesar 140.486,4 m³.
2. Perhitungan Laju Pemindahan Tanah dengan metode *ore getting* didapatkan rata-rata laju pemindahan tanah sebesar 167,02 m³/jam sedangkan dengan menggunakan metode *stripping overburden* didapatkan rata-rata 274,38 per-jam.
3. Dalam penghitungan produksi antara kedua metode penambangan produksi yang lebih besar didapatkan mineralnya yaitu dengan

menggunakan metode *stripping overburden* dengan jumlah produksi 64 ton dan produksi dengan metode *ore getting* sebesar 20 ton.

4. Berdasarkan kesimpulan diatas dapat disimpulkan bahwa untuk meningkatkan produksi dapat menggunakan metode *stripping overburden* karena produksi konsentratnya lebih besar dan biaya yang terlihat berbeda dengan metode *ore getting*.

5.2 Saran

1. Untuk perhitungan LPT menggunakan kapal isap produksi dengan target pemindahan tanah sebesar 300 m³/jam perlu dioptimalisasikan variabel penggalian, yaitu: a) Kecepatan mesin *hydraulic pompa*, b) Kecepatan mesin *hydraulic propeller*, c) Tekanan yang diterima *cutter*.
2. Dari dua metode diatas, lebih baik menggunakan metode *stripping overburden* agar perusahaan mencapai produksi yang lebih besar.
3. Untuk mendapatkan LPT yang tepat posisi GPS seharusnya disesuaikan dengan posisi *cutter* pada saat operasi penggalian sedang dilakukan sampai akhir penggalian. Sehingga mempermudah untuk menghitung volume penggalian yang telah dipindahkan secara lebih tepat.
4. Disarankan untuk dilakukan perhitungan LPT harian pada kapal isap produksi.
5. Pengaturan yang baik terhadap rencana-rencana perbaikan alat dan penyediaan suku cadang yang diperlukan agar kondisi alat tetap dalam keadaan yang siap pakai, dan ketika ada kerusakan tidak ada keterlambatan perbaikan akibat tidak adanya suku cadang di kapal isap produksi agar tidak terjadi kerugian pemindahan tanah.

Referensi

- [1] Adiputra, R. N., et. al. (2020). *The Tin Ore Separation Process and Optimizing the Rare Earth Mineral (Monazite) as a by-Product of Tin Mining in East Belitung Regency. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 413(1), 012004. <https://iop.org/article/10.1088/1>.
- [2] Hendri, G. O., Maiyudi, R., Prabowo, H., & Anarta, R. (2023). Evaluasi Pengupasan Volume Overburden Menggunakan Data Truck Count Monitoring dan Joint Survey di Pit Batu Tegak PT. Andalan Artha Primanusa Jobsite PT. Budi Gema Gempita, Merapi Timur, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. *Bina Tambang*, 8(2), 90-97.
- [3] Osberger, R. (1955-1958). *Buku Catatan Tentang Geologi Pulau Bangka*.
- [4] Bray, D.I. (1979) *Estimation Average Velocity in Gravel-Bed Rivers. Journal of the Hydraulics Division*, 105, 1103-1122.

- [5] Prabowo, H. (2018). Penyelidikan Kelayakan Kimia Dan Penyebaran Cadangan Pasir Besi Daerah Tikau Kabupaten Agam Untuk Bahan Baku Semen Pada Pt. Semen Padang. Eksakta: Berkala Ilmiah Bidang MIPA (E-ISSN: 2549-7464), 19(1), 39-42
- [6] Randal R. E. (2002). *Robust Volatility Estimation and Analysis of the Leverage Effect*.
- [7] Hutmi, R., & Prabowo, H. (2022). Perhitungan Perbandingan Tonase Bauksit Menggunakan Data Truck Count, dan Tonase Hasil Analisa Laboratorium di Bauxite Processing Plant 1 dan 2 PT. Jaga Usaha Sandai-Site sandai, Sandai Kiri, Kecamatan Sandai, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat. *Bina Tambang*, 7(1), 1-11.
- [8] Mustika, A., (1995). *Dasar Pemindahan Tanah Kapal Keruk (The Basics of Soil Removal by Dredgers)*. Pangkal Pinang: PT Timah (Persero), Tbk.
- [9] Prabowo, H., & Saldi, T. (2020, July). The Feasibility Test of Physical and Chemical Properties Of Muaro Binguang Pasaman Barat Iron Sand For Semen Padang. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1594, No. 1, p. 012037). IOP Publishing.
- [10] Ananda, A. D., Rahman, H. A., & Prabowo, H. (2023). Analisis Keserasian Alat Gali Muat dan Angkut Batubara Dalam Produksi Overburden Di Pit Alam 1-3 Di PT. Muara Alam Sejahtera, Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan. *Bina Tambang*, 8(3), 33-41.
- [11] Sugiyono, (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- [12] Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.