

Sinkronisasi Penggalian Bijih Timah terhadap Penggunaan Jig Primer di Kapal Keruk 21 Singkep 1, PT Timah (Persero), Tbk. Perairan Air Kantung, Sungailiat, Provinsi Bangka Belitung

Synchronization excavation tin ore on the use of a jig a primary in dredgers 21 singkep 1, pt tin (persero), tbk. Air Kantung waters, Sungailiat, provincial Bangka Belitung

¹Pagiyan Ferri Bowan, ²Zaenal, ³Dudi Nasrudin Usman

^{1,2,3}*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,*

Jln. Tamansari No. 1 – 40116

Email: 1Pagiyan48@gmail.com

Abstract. In achieving the target of tin production , dredgers very petrified excavation tin in the middle of the sea , to improve the working of won dredgers then had to raise road ship hours which targeted 500 hours per month , while on the field activities ship operating 315,7 hours on november 2015 , indeed at the time in the field the new vessel selsai relocation that cause many ship is not operating because they still adaptation field .In doing excavation problems that often happens is that a jig primer overloaded sehigga causing the jig dead and quickly broken , the ordinal of a jig after a primary in dredgers singkep 1 this can accommodate capacity 20,88 / hours m³ / jig , with the number of primer in a jig ship singkep 1 totaled 40 fruit then a ship can accommodate capacity of 835,2 / hours m³. At the time in the field production saw is dikisaran 0 - 6000 m³ per day, while for ore is dikisaran 200 - 3200 m³ per day, with an additional the way on average 10.5 hours per day, so production in be to dig saw sekisaran 0 - 750 m³ per hour, to dig ore the production achieved the range 153,85 - 675 m³ per hour.To overburden the land will in a flue directly through lost got not through a jig primary, while ore to be processed included in a jig primary before. With the production produced sekitaran 153,85 - 675 m³ / hour then a jig primary used only 9 - 32 a jig than 40 a jig that is dikapal, no overloaded a jig primary at the time he, but can make to maintenece a jig primary in operating maximally.

Keywords: Synchronization , dredgers , jig primary

Abstrak. Dalam mencapai target produksi timah, kapal keruk sangat membatu penggalian timah di tengah laut, untuk meningkatkan efisiensi kerja dari kapal keruk maka harus menaikan jam jalan kapal yang ditargetkan 500 jam / bulan, sedangkan pada kegiatan lapangan kapal beroperasi 315,7 jam pada bulan November 2015, memang pada saat di lapangan kapal baru selsai relokasi yang menyebabkan kapal banyak tidak beroperasi dikarenakan masih adaptasi lapangan. Dalam melakukan penggalian masalah yang sering terjadi adalah *jig primer* yang kelebihan beban sehigga menyebabkan jig tersebut mati dan cepat rusak, berdasarkan hitungan jig primer di kapal keruk singkep 1 ini mampu menampung kapasitas 20,88 m³/jam / Jig , dengan jumlah jig primer dalam kapal singkep 1 berjumlah 40 buah maka kapal dapat menampung kapasitas sebesar 835,2 m³/jam. Pada saat di lapangan produksi overburden ada dikisaran 0 – 6000 m³/ hari, sedangkan untuk ore ada dikisaran 200 – 3200 m³/ hari, dengan jam jalan rata - rata 10,5 jam / hari , maka produksi yang di dapat untuk menggali overburden sekisaran 0 – 750 m³/jam, untuk menggali ore produksi yang dicapai kisaran 153,85 – 675 m³/jam. Untuk overburden tanah akan di buang langsung melalui lost got tidak melalui jig primer, sedangkan ore akan diolah masuk dalam jig primer terdahulu. Dengan produksi yang dihasilkan sekitaran 153,85 – 675 m³/jam maka jig primer yang digunakan hanya 9 – 32 jig dari 40 jig yang ada dikapal, tidak ada kelebihan beban jig primer pada saat dilapangan, akan tetapi bisa buat untuk maintenece jig primer agar bisa beroprasi secara maksimal.

Kata Kunci: Sinkronisasi, kapal keruk, jig primer

A. Pendahuluan

Timah merupakan salah satu logam yang dihasilkan oleh PT Timah (Persero), Tbk. Untuk di Indonesia sendiri cadangan bijih timah diperkirakan mencapai 865.000 ton yang cukup untuk sampai 20 atau 25 tahun mendatang. Kegunaan dari timah sendiri yang digunakan di Indonesia meningkat seperti pembuatan kaleng sekarang lebih banyak menggunakan timah dibandingkan aluminium, peningkatan terbesar dalam permintaan timah adalah pabrik solder yang meningkatkan kandungan timah dari 30% menjadi 97%.

Timah yang diambil PT Timah (Persero), Tbk berupa timah alluvial yang jenis offshore yang merupakan hasil dari endapan mineral cassiterite (SnO_2) yang pada umumnya terbentuk dari magma granitik, yaitu magma dari larutan yang bersifat asam, sehingga keterdapatannya bijih timah berhubungan erat dengan terdapatnya batuan granit.

Pengambilan endapan timah di bawah laut menggunakan 2 jenis alat yaitu kapal keruk dan kapal isap. Kedua alat ini memiliki perbedaan dari spesifikasinya yang dapat mempengaruhi produksi yang didapat, sedangkan kapal keruk akan dibagi berapa tipe lagi sesuai dengan kebutuhan sesuai kedalaman laut, semakin besar kapasitas kapal maka semakin dalam yang dapat dijangkau.

Banyaknya masalah di kapal keruk dapat menghambat produktifitas dari kapal keruk tersebut, yang membuat banyaknya waktu yang terbuang karena perbaikan kapal, sedangkan kapal sudah di beri waktu untuk service mingguan, bulanan, dan tahunan, salah satu masalah yang sering terjadi adalah overblast merupakan kelebihan beban yang diberikan kepada jig yang sehingga membuat jig tidak berkerja optimal dan cepat rusak, kehilangan banyak *cassiterite*.

B. Landasan Teori

Karakter *Cassiterite*

Cassiterite (SnO_2) merupakan mineral utama yang mengandung unsur Sn. Dalam pembentukannya, mineral ini disertai dengan beberapa mineral berat berharga serta sekelompok mineral pengganggu. Endapan bijih timah didalam *cassiterite* pada umumnya berasal dari magma granitik, yaitu magma dari larutan yang bersifat asam (pembentukan granit), sehingga keterdapatannya endapan bijih timah berhubungan erat dengan terdapatnya batuan granit. Kandungan rata-rata kadar Sn dalam batuan sebagai indikasi pegangan eksplorasi mineral dalam menentukan nilai latar belakang yang diberikan oleh Hawkes dan Webb (1962). Harga rata-rata ini untuk batuan beku adalah 32 ppm Sn, dengan kandungan Sn yang kecil sebesar 6 ppm pada batuan beku mafik dan dengan maksimum 45 ppm pada batuan fesilik, sedangkan untuk batuan sedimen serpih dapat mencapai 40 ppm.

Kapal Keruk

Kapal Keruk adalah suatu alat gali yang menggunakan serangkaian mangkok (*bucket*) dengan ukuran tertentu yang berfungsi untuk menggali material di bawah permukaan laut.

Berdasarkan jenis alat galinya, Kapal Keruk dapat dibedakan menjadi 3, yaitu :

1. *Multi bucket dredge*, yaitu Kapal Keruk yang alat galinya berupa rangkaian mangkok (*bucket*).
2. *Cutter suction dredge*, yaitu Kapal Keruk dengan alat gali berupa pisau pemotong (*cutter*) yang dilengkapi dengan pompa isap.
3. *Bucket wheel dredge*, yaitu Kapal Keruk yang dilengkapi dengan mangkok yang

berputar (*bucket wheel*) sebagai alat gali.

Volume

Volume pemindahan tanah adalah besarnya tanah yang dipindahkan selama operasi penggalian, besarnya volume pemindahan tanah yang diperoleh akan mempengaruhi besarnya laju pemindahan tanah (LPT). Besarnya volume pemindahan tanah dapat di hitung dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Volume Pemindahan Tanah} = \text{Maju} \times \text{Lebar} \times \text{Tebal Lapisan}$$

Laju Pemindahan Tanah / Produktivitas

Besarnya laju pemindahan tanah (LPT) produktivitas yang diperoleh dipengaruhi oleh besarnya volume pemindahan tanah. Secara teoritis besarnya laju pemindahan tanah dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut

$$\text{LPT} = \text{Ukuran bucket} \times 0,0283 \text{ M}^3 \times \text{BPM} \times 60$$

Dimana : LPT = Laju pemindahan tanah
 Volume *Bucket* = *cuft* KKx 0,0283 m³
 BPM = Banyaknya putaran *bucket* per menit

sedangkan untuk realisasi laju pemindahan tanah dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{LPT} = \frac{\text{Volume Pemindahan Tanah (M}^3\text{)}}{\text{Jam Jalan (Jam)}}$$

Kebutuhan Jig

Setiap kapal keruk memiliki kebutuhan jig yang berbeda karena kebutuhan jig didapat dari kapasitas bucketnya serta BPM (Bucket Per Menit). Kebutuhan jig primer dapat dicari dengan menggunakan perhitungan teoritis agar jig yang terpasang bisa optimal dan tidak kelebihan maupun kekurangan yaitu mencari LPT yang masuk kedalam jig, kemudian masuk kedalam saring putar

$$\text{Kapasitas per jig (Primer)} = \text{LSE} \times \text{Kemampuan Jig} \times \text{Jumlah Cell}$$

$$\text{Jumlah jig} = \text{LPT yang masuk dalam jig} / \text{Kapasitas per Jig}$$

$$\text{LPT yang masuk ke dalam jig} = (0.95) \times \text{LPT } 100\%$$

C. Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Volume Gali Kapal Keruk

Pengambilan data volume gali kapal dilakukan pada bulan November 2015. Data diambil berdasarkan indikator snee, trap dan kemajuan dengan rancangan kerja kapal.

$$\begin{aligned} \text{Volume dalam 1 hari} &= \text{maju} \times \text{lebar} \times \text{tebal (dalam)} \\ &= 4 \times 30 \times 15 \\ &= 1.800 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Dengan melihat hasil perhitungan volume yang di gali dari hari ke hari maka kita akan mendapatkan volume yang di gali dalam satu bulan, jadi volume yang di gali dalam satu bulan adalah :

$$\begin{aligned} \text{Volume dalam 1 bulan} &= \text{Volume H 1} + \text{Volume H 2} + \dots + \text{Volume H 30} \\ &= 0 + 0 + \dots + 3940 \end{aligned}$$

$$\text{Volume dalam 1 bulan} = 128.215 \text{ m}^3$$

Pada bulan November 2015 ini total volume yang gali sebesar 128.215 m^3 , dengan volume maksimal untuk ore adalah 3200 m^3 dan volume maksimal untuk OB adalah 6000 m^3

Laju Pemindahan Tanah (LPT) / Produktivitas

Laju Pemindahan Tanah / Produktivitas di dapat dengan cara perhitungan, setelah mendapatkan perhitungan volume yang di gali, dan mendapatkan perhitungan jam jalan kapal maka kita akan mendapatkan laju pemindahan tanah ini. Laju pemindahan tanah ini menghitung berapa kecepatan tanah yang masuk dalam store bak dalam waktu 1 jam.

Perhitungan laju pemindahan tanah dalam 1 bulan didapat dari data jam jalan kapal dalam sebulan dan volume yang digali dalam waktu 1 bulan.

$$\begin{aligned} \text{LPT dalam 1 bulan} &= \text{Volume gali dalam 1 bulan} / \text{waktu jam jalan dalam 1 bulan} \\ &= 128215 \text{ m}^3 / 317.5 \text{ Jam} \end{aligned}$$

$$\text{LPT dalam 1 bulan} = 403.83 \text{ m}^3 / \text{Jam}$$

Pada bulan November 2015 ini total LPT sebesar $403.83 \text{ m}^3 / \text{jam}$, dengan LPT maksimal untuk ore adalah $675.00 \text{ m}^3 / \text{jam}$ dan LPT maksimal untuk OB adalah $750.00 \text{ m}^3 / \text{jam}$.

Sinkronisasi kapasitas jig dengan LPT

Laju pemindahan tanah yang dihasilkan tidak semuanya (100 %) masuk kedalam jig primer, akan tetapi terlebih dahulu masuk kedalam saringan putar dan akan mengalami proses desintegrasi dan menghasilkan produk undersize yang merupakan feed pada jig.

Besarnya feed yang masuk kedalam jig adalah berkisar 80 % s/d 95 % dari LPT penggalan. Untuk menghitung besarnya LPT yang dapat diproses pada pencucian dapat dihitung dengan persamaan sbb:

$$\text{LPT} = \text{LPT Teoritis kapal} (80 \% - 90 \%)$$

Dimana :

LPT = Laju pemindahan tanah (m^3 / jam)

80 % - 90 % = Persentase produk yang dihasilkan dari saringan putar putar.

Contoh :

- Kapasitas 1 jig = $20,88 \text{ m}^3 / \text{jam}$
- Jumlah jig pada kapal keruk 21 singkep 1 = 40 buah
- Maka kapasitas seluruh jig = $20,88 \text{ m}^3 / \text{jam} \times 40 \text{ Buah}$
= $835,2 \text{ m}^3 / \text{jam}$
- LPT Teoritis = $978,05 \text{ m}^3 / \text{jam}$
- Persentase yang kita gunakan adalah 85 %
- Maka LPT yang masuk ke jig adalah = $978,05 \text{ m}^3 / \text{jam} / 85\%$
= $831,34 \text{ m}^3 / \text{jam}$
- Contoh diambil pada tanggal 19 pada shift 1 dengan LPT sebesar $675,00$

m³/jam

- Maka LPT setelah masuk saring putar = $85\% \times 675,00 \text{ m}^3/\text{jam}$
= $573,75 \text{ m}^3/\text{jam}$
- Kebutuhan jig yang dibutuhkan pada saat itu = $831,34 \text{ m}^3/\text{jam} / 573,75 \text{ m}^3/\text{jam}$ = 27 buah
- Jadi jig yang dibutuhkan hanya 27 buah.

Tabel 1. Hasil Penggunaan Jig Primer

Tanggal	Shift 1	Shift 2	Shift 3	Total	Tanggal	Shift 1	Shift 2	Shift 3	Total	Tanggal	Shift 1	Shift 2	Shift 3	Total
1	0	0	0	0	11	0	0	0	0	21	0	0	0	0
2	0	0	0	0	12	0	0	0	0	22	0	0	0	0
3	0	0	0	0	13	0	0	0	0	23	0	0	0	0
4	0	0	0	0	14	0	0	0	0	24	0	0	0	0
5	0	0	0	0	15	0	0	0	0	25	0	0	0	0
6	0	0	0	0	16	0	0	0	0	26	0	14	7	21
7	0	0	0	0	17	0	0	0	0	27	0	0	14	14
8	0	0	0	0	18	9	13	24	15	28	0	0	13	13
9	0	0	0	0	19	32	0	0	32	29	14	0	0	14
10	0	0	0	0	20	22	0	0	22	30	0	18	10	28
										Total	77	44	70	160

(Sumber : Data Tugas Akhir 2015)



; Laju pemindahan melalui lost got

D. Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan penulis selama melakukan tugas akhir dan pembahasan pada bab - bab sebelumnya, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Hasil perhitungan secara aktual jumlah bijih timah di kapal keruk dalam 1 bulan adalah 128.215 m^3 .
2. Waktu produktif pada bulan November di kapal keruk 21 Singkep adalah 317.5 jam.
3. Produksi bijih timah bulan November di kapal keruk 21 Singkep adalah $403.83 \text{ m}^3/\text{jam}$.
4. Hasil perhitungan secara aktual kapal keruk 21 Singkep 1 ini tidak ada kejadian overblast/ kelebihan beban jig, di karenakan prodksi yang di dapat untuk bijih timah hanya sekitaran $200 - 400 \text{ m}^3/\text{jam}$, sehingga *jig* yang digunakan bisa mencapai $10 - 20 \text{ jig}$, dalam bulan November paling banyak di gunakan hanya 32 jig dari 40 *jig primer* yang ada di kapal 21 Singkep 1.

Saran

1. Untuk meningkatkan produksi bijih timah, persen pengisian *bucket*, sebaiknya jumlah waktu produktif lebih di tingkatkan karena jumlah waktu produktif mempengaruhi semua hasil tersebut.
2. Pemeliharaan Kapal Keruk, pengoperasian lebih ditingkatkan, agar target waktu produktif, produksi bijih timah.
3. Perlu adanya perawatan secara intensif terhadap peralatan - peralatan pencucian karena sangat mempengaruhi mutu produknya.
4. Untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan, seperti kerusakan peralatan-peralatan, dan penambahan jam *stop* yang tidak terencana, sebaiknya dapat memanfaatkan waktu semaksimal mungkin pada saat reparasi mingguan.
5. Harus ada koordinasi antara penggalian dan pencucian agar tidak terjadinya *overblast* yang dapat menyebabkan jam berhenti kapal. Dari tabel di bawah ini dapat menjelaskan berapa *jig pimer* yang harus di gunakan dengan produksi sekian, serta kita dapat mengestimasi waktu pengalihan dengan produksi, kedalaman tertentu.

Daftar Pustaka

- H.E.Hawkes and J.S.Webb, 1962, "*Geochemistry in Mineral Exploration*", New York : Harper & Row.
- Mangga Andi S dan Djamel B, 1994, "*Peta Geologi Lembar Bangka Utara, Sumatera*", Bandung : Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Panjaitan, M.O dan Budiman Mangunsong, 2010, "*Operasi Kapal Keruk*". Kepulauan Bangka : PT Timah (Persero) Tbk.
- Partanto Prodjosumarto, Ir., 1993, "*Pemindahan Tanah Mekanis*", Bandung : Jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung.
- PT Tambang Timah, 2005, "*Diklat Kapal Keruk Sistem Penggalian Kapal Keruk dan Perhitungan Tanah*", Kepulauan Bangka : PT Timah (Persero) Tbk.
- PT Tambang Timah Unit Timah Cupat, 2007, "*Pelatihan Penggalian Kapal Keruk*", Kepulauan Bangka : PT Timah (Persero) Tbk.
- PT Tambang Timah (Persero), 1980, "*Pemeliharaan Instalasi Pencucian*", Kepulauan Bangka : PT Timah (Persero) Tbk.
- PT Tambang Timah (Persero), 1994, "*SOP Pencucian Kapal Keruk*", Kepulauan Bangka : PT Timah (Persero) Tbk.
- PT Timah (Persero) Tbk, 1999, "*Standar Operasi Kapal Keruk*", Pangkal Pinang : PT Timah (Persero) Tbk.
- PT Timah (Persero) Tbk, 2005, "*Diklat Kapal Keruk Proses Pencucian Kapal Keruk*", Kepulauan Bangka : PT Timah (Persero) Tbk.
- PT Timah (Persero) Tbk, 2009, "*Pencucian Kapal Keruk*", Pangkal Pinang : PT Timah (Persero) Tbk.
- Syarief, Yunus. 1990, "*Teknik Penggalian Mesin Gali Mangkok*", Pangkal Pinang : PT Tambang Timah (Persero) Unit Penambangan Timah Bangka.