

**KAJIAN TEKNIS PENINGKATAN PEROLEHAN *CASSITERITE*
DENGAN MENGGUNAKAN *PAN AMERICAN JIG CLEAN UP* PADA
UNIT KONSENTRASI TAMBANG BESAR OPEN PIT
TB. 1.42 PEMALI PT. TIMAH (PERSERO), TBK**

Riri Ferdian* , Bambang Heriyadi, Rijal Abdullah*****

Email: ririferdian1@gmail.com

ABSTRACT

The concentration units at Open Pit TB 1.42 Pemali is using Pan American Jig as its main equipment. There are two steps applied to the Pan American Jig; primary jig and clean up jig. At the clean up jig operational step, the final gain of cassiterite should get a serious attention. To obtain the cassiterite concentrate content as conditioned by Tin Ore Processing Center (PBBT) Pemali, that is 40% - 65% with 97% gain, there should be an analysis to the jig operation variables that are being used and analysis to the resulting product, so that a good suitability would be acquired in order to increase the cassiterite gain based on the operational standard in every clean up jig step. According to the sampling and the calculation of the final gain of cassiterite at clean up jig, the value of the right clean up jig is 96.82%, whereas the value of the left clean up jig is lower, 91.43%. The final concrete content were resulted as follow: the right clean up jig, compartment A 38.31% SnO₂, compartment B 20.76% SnO₂, compartment C 13.80% SnO₂. Whereas, the left clean up jig, compartment A 49.15% SnO₂, compartment B 25.09% SnO₂, compartment C 23.43% SnO₂. In order to increase the cassiterite gaining through clean up jig based on the requirement, that is 97%, which done by: first, change the setting of the compartment A, B and C hit length in a chronological order, 18mm, 10mm, and 6mm with push speed resulted at the three compartments 5.943cm/s, 3.302 cm/s, and 1.981 cm/s. Second, the management of horizontal crossflow with the characteristics and the jig feed rate. Third, the uniformity of bed jig shape and size, the placement of bed jig size should be adapted with the sequence of compartment and the jig steps. Fourth, arrange the entering feed pulp by installing feed combs grader flow at feed box.

Key words: *jig, pan american jig, cassiterite*

*) *Alumni Prodi Teknik Pertambangan FT UNP 2014*

**) *Dosen Teknik Pertambangan FT UNP*

***)) *Dosen Teknik Pertambangan FT UNP*

PENDAHULUAN

Metode penambangan yang diterapkan PT. Timah (Persero), Tbk pada Tambang Besar Open Pit TB. 1.42 Pemali adalah sistem kering dimana tanah yang mengandung timah (*kaksa*) digali menggunakan alat berat (*Backhoe*) dan diangkut ke *stockpile* menggunakan *Articulate Dump Truck* (ADT), selanjutnya disemprot menggunakan air bertekanan tinggi untuk dialirkan menuju sarana pencucian. Dengan dilakukannya penambangan secara *total mining*, maka *grain size* sudah mengarah ke ukuran butir sedang-halus (ke arah +70 mesh sampai +100 mesh dan -100 mesh) dan sudah didominasi oleh *heavy mineral*. Dengan demikian

kesempurnaan kegiatan pencucian mutlak diperlukan, karena jika tidak maka berakibat terjadinya kehilangan (*losses*) *cassiterite* (SnO₂) yang ikut terbawa bersama *tailing* atau dengan kata lain perolehan akhir *cassiterite* menjadi rendah.

Persentase perolehan *cassiterite* yang dapat dicapai oleh setiap unit *jig* pada tahapan *jig clean up*, umumnya masih dibawah standar operasi perusahaan. Dari analisis data Pusat Pengolahan Bijih Timah (PPBT) menunjukkan, kadar perolehan *cassiterite* pada tahapan *jig clean up* berkisar antara 52,02% – 59,31%.

Berdasarkan kondisi di atas, permasalahan yang timbul adalah apakah

pengaturan variabel-variabel operasi *jig* selama ini sudah sesuai dengan kondisi umpan (*feed*) dan faktor-faktor apa saja yang menyebabkan rendahnya perolehan *cassiterite* di setiap unit *jig* pada tahapan *jig clean up* ini. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian terhadap kondisi variabel-variabel operasi *jig* yang digunakan dan produk yang dihasilkan, sehingga dari keduanya dapat diperoleh kesesuaian yang baik dalam meningkatkan perolehan *cassiterite* pada tahapan *jig clean up* yang sesuai dengan standar operasi dengan kadar konsentrat akhir minimal antara 40% – 65% SnO₂.

TUJUAN PENELITIAN

1. Mengetahui penggunaan variabel-variabel operasi *jig* pada tahapan *jig clean up* dalam siklus operasi *jig* di unit konsentrasi Open Pit TB 1.42 serta produk (hasil akhir) yang dihasilkan baik berupa konsentrat pada tiap kompartemen maupun *tailing* di setiap unit *jig*.
2. Melakukan kajian secara cermat sejauh mana penggunaan variabel-variabel operasi *jig* tersebut dalam meningkatkan perolehan kadar konsentrat *cassiterite*.
3. Menentukan variabel-variabel operasi *jig* pada tahapan *jig clean up* yang tepat dan sesuai dalam upaya meningkatkan perolehan *cassiterite* yang sesuai dengan standar konsentrat akhir minimal yang ditentukan yaitu 40% – 65%.

JIGGING

Jigging (Burt, 1984: 184) adalah suatu metode (cara) pemisahan partikel yang didasarkan terjadinya perlapisan partikel oleh gerakan cairan yang berulang-ulang dalam bentuk hisapan dan dorongan pada bidang vertikal. Perlapisan yang terjadi pada *jigging*, tersusun menurut berat jenis mineral dan ukuran butirnya.

Sifat fisik mineral yang menjadi dasar utama dalam penggunaan *jig* sebagai alat pemisah adalah perbedaan berat jenis mineral-mineral. Menurut Tim Pengolahan P2P (2008: 4), pengaruh perbedaan berat jenis mineral dalam pemisahan dengan alat konsentrasi *jig*

dapat dijelaskan dengan Kriteria Konsentrasi (CC).

Kriteria Konsentrasi ini digunakan sebagai ukuran standar untuk mengetahui apakah konsentrasi berdasarkan berat jenis mineral dalam suatu media dapat dilakukan atau tidak. Besaran ini merupakan hasil bagi antara mineral berat dikurangi berat jenis media pemisah dengan berat jenis mineral ringan dikurangi berat jenis media pemisah. Nilai CC dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$C = \frac{Sh - R}{Sl - R}$$

Keterangan :

Sh = Berat jenis mineral berat

Sl = Berat jenis mineral ringan

R = Berat jenis media pemisah

Menurut Kelly & Spottiswood (1982: 87 – 88), dalam proses *jigging* terdapat tiga keadaan pengendapan, yaitu:

1. *Hindered Settling Classification*

Hindered settling classification adalah pengendapan mineral pada keadaan suspensi (*pulp*) yang berjejal-jejal, dimana proses pengendapan material mengalami halangan-halangan diantara partikel-partikel itu sendiri berdasarkan besar butir mineral.

2. *Differential Acceleration*

Differential acceleration adalah perbedaan percepatan jatuh berbagai partikel pada awal pengendapannya.

3. *Consolidating trickling*

Consolidating trickling adalah suatu keadaan dalam siklus *jigging* dimana pada saat hisapan (*suction*) dan *jig bed* sudah benar-benar menutup, mineral yang mempunyai ukuran lebih kecil dari rongga *bed* mempunyai kesempatan untuk menerobos *jig bed*.

SIKLUS JIGGING

Siklus *jigging* adalah suatu gerakan bolak-balik aliran air yang teratur sehingga akibat adanya hisapan dan dorongan dan digambarkan sebagai garis sinusoidal (Burt, 1984: 184). Pada gambar 4 kecepatan positif menandakan aliran air ke arah atas. Sedangkan kecepatan negatif menandakan aliran air ke

arah bawah. Bentuk gelombang pada siklus *jigging* merupakan pergerakan cairan dan bukan pergerakan mineral (Will and Munn, 2006: 228). Titik A merupakan titik dimulainya siklus pada kecepatan aliran ke atas terus meningkat, maka *jig bed* akan mengembang (terangkat). Jika waktu antara A dan B sangat kecil, maka akan terjadi efek *differential acceleration*.

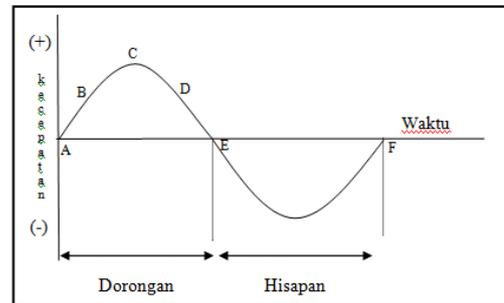
Pada titik B kecepatan aliran ke atas semakin besar sampai puncaknya pada titik C. Dalam keadaan ini, mineral berat akan mempunyai kecepatan pengendapan lebih besar dari aliran ke atas dan mineral tersebut akan terus mengendap. Sedangkan mineral ringan yang mempunyai kecepatan pengendapan lebih kecil dari aliran ke atas, maka mineral tersebut akan terangkat ke atas dan akan terbawa aliran horizontal (permukaan) dan menjadi tailing. Pada keadaan B – C ini terjadi efek *hindered settling*.

Pada titik C, mineral ringan dan mineral berat yang berukuran halus mempunyai kemungkinan besar untuk terbawa oleh aliran air mendatar. Dari titik C sampai titik D, kecepatan aliran vertikal mulai berkurang, sehingga daya dorong air ke atas berangsur-angsur dapat dikurangi oleh gaya berat mineral.

Pada titik D, gerakan pengendapan mineral dimulai oleh mineral yang berukuran besar, kemudian mineral yang berukuran halus. Keadaan ini merupakan kombinasi antara *differential acceleration* dengan *hindered settling*, dimana sebagian besar mineral berukuran besar akan terletak pada dasar lapisan *jig bed*.

Pada titik E yang merupakan transisi antara dorongan dan hisapan, lapisan *jig bed* mulai menutup. Pada titik E sampai dengan titik F terjadi hisapan, sehingga arah kecepatan aliran berbalik ke bawah, maka semua mineral terhisap menuju saringan *jig*. Mineral berat berukuran besar mempunyai kesempatan mengendap paling besar sehingga mencapai saringan *jig* lebih dulu, disusul mineral berat berukuran lebih kecil dan mineral yang ringan berukuran besar. Peristiwa ini berjalan terus sampai lapisan *jig bed* menutup sempurna. Dalam keadaan ini, mineral berat berukuran

halus masih mempunyai kesempatan untuk bergerak turun menerobos celah-celah *jig bed*. Sedangkan mineral ringan yang berukuran besar akan terjebak dalam *jig bed*. Dalam keadaan ini efek *consolidating trickling* yang bekerja.



Gambar 1. Siklus *Jigging*

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini, metode yang dipakai adalah Deskriptif Evaluatif yaitu metode penelitian yang mengevaluasi kondisi obyektif/apa adanya pada suatu keadaan yang sedang menjadi obyek penelitian. Akhir dari penelitian ini akan memberikan hasil berupa nilai dari masing-masing dari variabel operasi *jig clean up*, sehingga dapat diketahui variabel yang paling berpengaruh terhadap rendahnya perolehan *cassiterite* di setiap unit *jig* pada tahapan *jig clean up* ini.

Data yang diperoleh diharapkan menjadi nilai fungsional konsentrasi, yang berguna sebagai titik acuan untuk mengevaluasi unjuk kerja alat dalam pendayagunaannya. Pada tahapan ini ada dua macam data yang diambil yaitu:

1. Data percontoh

Data ini diambil dengan melakukan pemercontohan (pengambilan percontoh) di *jig clean up*. Pemercontohan dilakukan dengan metode *stream sampling*. Metode ini dibedakan atas dua cara yaitu pengambilan percontoh di saluran konsentrat (*underflow*) dan pengambilan percontoh di saluran *tailing* (*overflow*) dari *jig*.

2. Data variabel operasi *jig*

Data ini diambil sesaat sebelum dilakukan pemercontohan, yakni dengan melakukan

pencatatan terhadap variabel operasi *jig* yang ada. Variabel operasi *jig* yang diamati dikelompokkan atas tiga macam yaitu kondisi umpan, fluida pencucian dan variabel-variabel alat *jig* itu sendiri.

ANALISIS DATA

Pada tahapan analisis data, dilakukan perhitungan dan penggambaran atau deskripsi yang diperlukan dengan rumus-rumus dari metode yang telah ditentukan. Untuk selanjutnya data percontoh (hasil perhitungan) yang diperoleh tersebut, disusun dalam bentuk tabel, grafik terhadap variabel operasi alat yang paling mempengaruhi perolehan *cassiterite* sesuai dengan kenyataan yang ada di lapangan.

1. Pengambilan Percontoh

Pengambilan percontoh di *jig* dibedakan atas 2 cara, yaitu: pengambilan di saluran konsentrat (limpas bawah) dan pengambilan di saluran *tailing* (limpas atas) dari *jig*.

2. Preparasi Percontoh

Preparasi percontoh dilakukan dengan maksud untuk mempermudah pekerjaan percontoh selanjutnya.

3. Analisis Mikroskop

Analisis mikroskop dilakukan untuk mengetahui kadar *cassiterite* dan mineral-mineral lainnya dengan menggunakan metode *Grain Counting*. Dalam analisis ini, jumlah butiran *cassiterite* dan mineral ikutan lainnya setiap fraksi, yang ada dalam diagonal kisi-kisi kaca preparat dimana mineral tersebut ditaburkan membentuk satu lapisan partikel di atasnya dan dicatat dalam *Laboratory Hand Counter*.

4. Perhitungan Percontoh

Perhitungan percontoh adalah pekerjaan untuk mengkalkulasi data hasil pengamatan dengan mikroskop, dengan menggunakan rumus-rumus tertentu.

a) Perhitungan kadar

$$Kd = \frac{\alpha_1 \times \rho_1}{(\alpha_1 \times \rho_1) + (\alpha_2 \times \rho_2) + \dots + (\alpha_n \times \rho_n)} \times 100\%$$

b) Tonase pada percontoh konsentrat

$$BP = \frac{bp \times 3600}{t}$$

$$BP_f = \frac{bp \times \frac{lb}{ls} \times 3600}{t}$$

$$BP_f = BP \times \% \text{ berat tiap fraksi}$$

c) Berat aliran mineral *cassiterite*

$$BC = (BP \times K)$$

$$BC_f = (BP_f \times k)$$

d) Distribusi *Cassiterite*

$$\text{Distribusi SnO}_2 = \frac{BC_f}{\text{Berat mineral } cassiterite \text{ pada umpan}} \times 100\%$$

e) Perolehan

$$\text{Perolehan individu komp. A} = \frac{C_A \times c_A}{F \times f} \times 100\%$$

$$\text{Perolehan individu komp. B} = \frac{C_B \times c_B}{F_B \times f_B} \times 100\%$$

$$\text{Perolehan akhir komp. A} = \frac{C_A \times c_A}{F \times f} \times 100\%$$

$$\text{Perolehan akhir komp. B} = \frac{(C_A \times c_A) + (C_B \times c_B)}{F \times f} \times 100\%$$

KONDISI VARIABEL OPERASI JIG CLEAN UP

Pada dasarnya ada 3 hal yang disyaratkan dalam operasi konsentrasi *Pan American jig*, yaitu:

- Membentuk *pulp* yang tepat sebagai media pemisahan antara mineral berat dengan mineral ringan.
- Membentuk suatu kecepatan aliran permukaan untuk memisahkan mineral ringan sebagai *tailing*
- Menghasilkan gaya dorong ke atas serta kecepatan aliran vertikal untuk memungkinkan mengendapnya mineral berat dan mendorong mineral ringan ke atas.

PERHITUNGAN KADAR DAN DISTRIBUSI

Dalam perhitungan kadar dan distribusi dilakukan perhitungan terhadap kadar dan distribusi *cassiterite* pada masing-masing fraksi konsentrat dan *tailing* percontoh. Kadar dan distribusi *cassiterite* pada umpan, diperoleh dari penjumlahan antara konsentrat

Tabel 2. Perolehan pada *Jig Clean Up* Kiri

Uraian	Kompartemen A		Kompartemen B		Kompartemen C	
	Umpan	Konsentrat	Umpan	Konsentrat	Umpan	Konsentrat
Kg <i>solid</i> /jam	1579,50	52,20	1527,30	52,20	1475,10	35,10
Kadar SnO ₂ (%)	2,33	38,31	1,10	20,76	0,41	13,80
Kg SnO ₂ /jam	36,85	20,00	16,85	10,83	6,02	4,84
Fraksi	Perolehan (%)					
	Individu	Akhir	Individu	Akhir	Individu	Akhir
+20#	86,85	86,85	0,00	86,85	13,13	99,99
+50#	75,78	75,78	14,69	90,47	9,51	99,99
+70#	47,84	47,84	38,43	86,27	10,48	96,75
+100#	50,10	50,10	37,88	87,99	8,48	96,47
-100#	33,94	33,94	26,45	60,39	31,68	92,07
Jumlah	54,27	54,27	29,40	83,67	13,15	96,82

Tabel 3. Perolehan pada *Jig Clean Up* Kiri

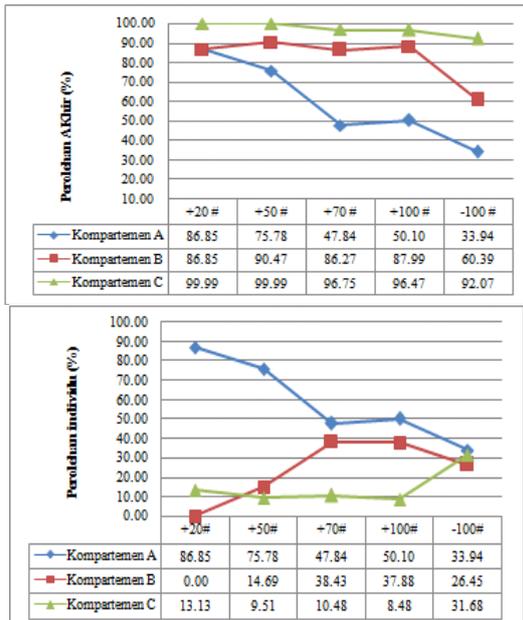
Uraian	Kompartemen A		Kompartemen B		Kompartemen C	
	Umpan	Konsentrat	Umpan	Konsentrat	Umpan	Konsentrat
Kg <i>solid</i> /jam	1834,20	41,40	1792,80	52,20	1740,60	35,10
Kadar SnO ₂ (%)	3,23	49,15	2,17	20,76	1,61	13,80
Kg SnO ₂ /jam	59,29	20,35	38,94	10,83	2811	4,84
Fraksi	Perolehan (%)					
	Individu	Akhir	Individu	Akhir	Individu	Akhir
+20#	87,54	87,54	0,00	87,54	12,46	100,00
+50#	52,67	52,67	43,27	95,94	4,06	100,00
+70#	26,90	26,90	46,35	73,25	9,69	82,94
+70#	26,08	26,08	50,92	77,00	15,26	92,26
+100#	19,48	19,48	50,78	70,25	18,23	88,48
Jumlah	34,32	34,32	46,08	80,40	11,02	91,43

PEMBAHASAN

1. Kondisi Percontohan *Jig*

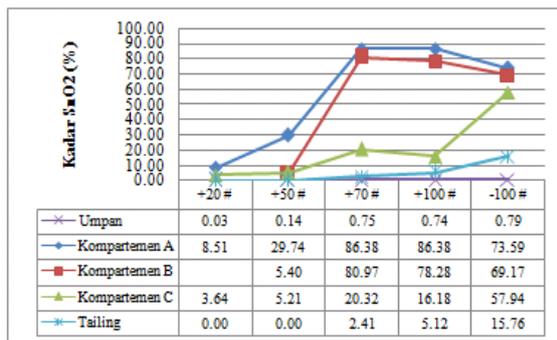
Hasil pemercontohan terhadap *jig clean up* kanan menunjukkan perolehan akhir yang dicapai yaitu 96,82%. Perolehan ini disebabkan masih rendahnya perolehan akhir pada masing-masing fraksi +70# sampai -100#. Perolehan akhir pada fraksi +20# adalah 99,99%, fraksi +50# sebesar

99,99%, fraksi +70# sebesar 96,75%, fraksi +100# sebesar 96,47% dan pada fraksi -100# perolehan akhirnya adalah sebesar 92,07%



Gambar 2. Grafik Hubungan Ukuran Fraksi dan Perolehan Tiap Kompartemen Jig Clean Up Kanan

Kadar konsentrat rata-rata yang dihasilkan dari kompartemen A, B dan C pada jig clean up kanan ini masih jauh dari kadar konsentrat akhir minimal yang diharapkan yaitu sebesar 38,31%; 20,76% dan 13,80%.

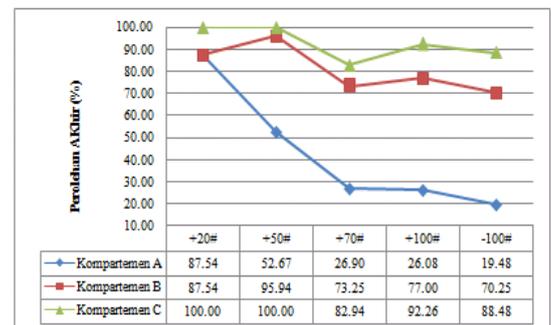


Gambar 3. Grafik Kadar SnO₂ Tiap Percontoh Jig Clean Up Kanan

Seperti terlihat pada gambar tersebut, kadar konsentrat akhir pada umumnya didominasi oleh kadar fraksi pada ukuran sedang-halus. Pada kompartemen A jig clean up kanan, kadar konsentrat kompartemen didominasi oleh fraksi +70# dan +100# yaitu sebesar 86,36%. Nilai ini lebih besar daripada yang dicapai oleh kompartemen B dan kompartemen C pada fraksi yang sama. Sedangkan untuk fraksi ukuran kasar, kompartemen A relatif lebih baik yaitu

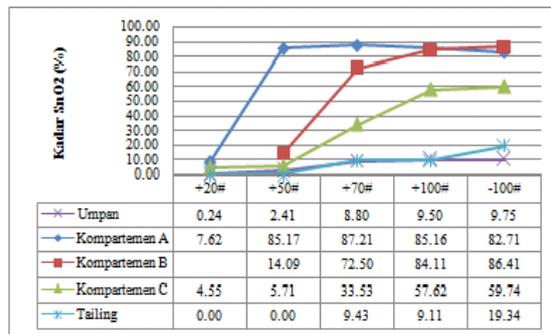
8,51% pada fraksi +20# dan 29,74% pada fraksi +50#.

Sedangkan hasil pemercontohan terhadap jig clean up kiri menunjukkan bahwa perolehan akhir yang dicapai sebesar 91,43%, angka ini lebih rendah dibandingkan perolehan akhir pada jig clean up kanan. Hal ini disebabkan karena masih rendahnya perolehan akhir masing-masing kompartemen jig terutama pada fraksi +70# sebesar 82,94%, fraksi +100# sebesar 92,26% dan fraksi -100# sebesar 88,48%. Pada gambar 23 berikut juga memperlihatkan bahwa rendahnya perolehan akhir jig clean up kiri, disebabkan masih rendahnya perolehan individu dari masing-masing kompartemen jig tersebut.



Gambar 4. Grafik Hubungan Ukuran Fraksi dan Perolehan Tiap Kompartemen Jig Clean Up Kanan

Kadar konsentrat akhir yang dicapai oleh masing-masing fraksi pada jig clean up kiri ini relatif baik dan meningkat untuk setiap fraksi pada masing-masing kompartemennya. Hanya saja untuk fraksi +20# kompartemen B tidak terdapat kadar SnO₂ nya karena kompartemen B tidak menangkap cassiterite ukuran fraksi +20#.



Gambar 5. Grafik Kadar SnO₂ Tiap Percontoh *Jig Clean Up* Kanan

2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perolehan *Jig Clean Up*

Setelah melakukan kajian terhadap berbagai variabel operasi pada kedua *jig clean up* pada unit konsentrasi Open Pit TB 1.42 Pemali yang dikaitkan dengan kondisi percontoh *jig*, ada empat faktor utama yang menjadi penyebab rendahnya perolehan di *jig* tersebut yaitu panjang pukulan *jig*, kecepatan aliran horizontal, ketebalan lapisan *jig bed* dan batu *hematite* dan kondisi *feed* (umpan).

a) Panjang Pukulan *Jig*

Pada *jig clean up* kanan, panjang pukulan berturut-turut tiap kompartemen A, B dan C adalah 20, 11 dan 8 dengan perolehan akhir sebesar 96,82%. Perolehan akhir ini didukung oleh perolehan individu masing-masing kompartemen. Perolehan individu kompartemen A, dimana fraksi kasar (+20#) perolehannya sudah baik yaitu sebesar 86,85%, sementara pada kompartemen B yang diharapkan menangkap *cassiterite* ukuran sedang (+50# dan +70#), perolehannya hanya sebesar 14,69% dan 38,43%. Rendahnya perolehan ini menandakan belum maksimalnya kompartemen B untuk menangkap *cassiterite* sebanyak mungkin pada fraksi tersebut. Begitupun pada kompartemen C yang diharapkan untuk menangkap *cassiterite* sebanyak-banyaknya pada fraksi halus (+100# dan -100#) hanya memiliki perolehan individu fraksi sebesar 8,48% dan 31,68%.

Sedangkan pada *jig clean up* kiri, dengan panjang pukulan tiap-tiap

kompartemen A, B dan C berturut-turut adalah 20, 7 dan 7 mm memiliki perolehan akhir sebesar 91,34%. Nilai perolehan akhir yang termasuk rendah ini terutama disebabkan rendahnya perolehan individu masing-masing kompartemen A, B dan C yaitu 34,32%, 46,08% dan 11,02%. Pada kompartemen A, dengan panjang pukulan 20 mm, setting panjang pukulan dinilai efektif karena perolehan individu fraksi kasar (+20#) sudah baik yaitu sebesar 87,54%. Sementara pada kompartemen B, dengan panjang pukulan 7 mm, perolehan individu *cassiterite* ukuran sedang +50# dan +70# yaitu 43,27% dan 46,35%, nilai ini lebih rendah dibanding perolehan fraksi halus pada kompartemen B tersebut. Kompartemen C, perolehan individu ukuran fraksi halus, +100# dan -100#, sebesar 15,26% dan 18,23%, nilai ini lebih kecil daripada perolehan individu kompartemen B pada fraksi yang sama.

b) Kecepatan Aliran Horizontal (*Crossflow*)

Data tabel variabel operasi *jig* menunjukkan bahwa *crossflow* terjadi pada saluran (*cell*) 1 dan *cell* 2 *jig clean up* kanan adalah masing-masing 1,027 m/dtk dan 1,011 m/dtk sedangkan untuk *jig clean up* kiri, pada *cell* 1 dan *cell* 2 masing-masing 1,006 m/dtk dan 1,014 m/dtk.

Pada *jig clean up* kanan kompartemen B, perolehan terbesar terjadi pada fraksi +70# yaitu sebesar 38,43% dan hampir memiliki nilai perolehan yang sama dengan fraksi halus +100# sebesar 37,88%, sementara untuk fraksi +50# nilai perolehannya hanya 14,69%. Sedangkan pada kompartemen C, hasil perhitungan perolehan individu perfraksi menunjukkan masih tertangkapnya *cassiterite* pada ukuran kasar (+20#) sebesar 13,13% sedangkan untuk fraksi halus sendiri (+100# dan -100#) perolehan hanya sebesar 8,48% dan 31,68%.

Pada *jig clean up* kiri, kompartemen A menunjukkan proses pengendapan tiap-tiap fraksi sudah baik, dapat dilihat dari terjadi penurunan nilai perolehan *jig* dari fraksi kasar ke fraksi halus, sedangkan pada

kompartemen B dan C mengalami kejadian yang sama dengan *jig clean up* kanan, dimana pada kompartemen B perolehan fraksi halus (+100# dan -100#) lebih besar dari perolehan fraksi sedang (+50# dan +70#), begitupun pada kompartemen C, masih tertangkapnya *cassiterite* ukuran kasar (+20#) sebesar 12,46%.

Data menunjukkan kadar *tailing jig clean up* kanan adalah sebesar 0,08% SnO₂. Distribusi *cassiterite* pada *tailing jig* ini adalah sebesar 3,17% yang didominasi oleh butiran fraksi ukuran -100# sebesar 1,23%. Sedangkan pada *jig clean up* kiri kadar *tailing* yang dihasilkan adalah sebesar 5,08% dengan distribusi *cassiterite* pada taling ini adalah 8,57% SnO₂ yang didominasi oleh distribusi *cassiterite* pada fraksi ukuran +70# sebesar 4,74%.

c) Ketebalan Lapisan *Jig Bed* dan Kondisi Batu *Hematite*

Ketebalan lapisan *jig bed* pada kompartemen A *jig clean up* kanan adalah sebesar 70 mm (*cell 1*) dan 75 mm (*cell 2*). Sedangkan pada kompartemen B, ketebalan lapisan *jig bed* sama pada kedua *cell* yaitu 80 mm. Dan pada kompartemen C, ketebalan lapisan *jig bed* adalah 90 mm (*cell 1*) dan 85 mm (*cell 2*). Sedangkan untuk diameter *jig bed* yang digunakan adalah berukuran antara 7 – 9 mm. Untuk *jig clean up* kiri, ketebalan lapisan *jig bed* pada kompartemen A adalah sebesar 65 mm (*cell 1* dan *cell 2*), sedangkan untuk kompartemen B adalah 75 mm (*cell 1*) dan 70 mm (*cell 2*) dan C ketebalan lapisan *jig bed* yang digunakan yaitu sebesar 85 mm (*cell 1*) dan 80 (*cell 2*). Sedangkan diameter *jig bed* yang digunakan rata-rata masih sesuai dengan standar operasi yaitu: 6 – 8 mm.

d) Kondisi *Feed* (Umpan)

Persen *solid* rata-rata *jig clean up* kanan pada konsentrat kompartemen A, B dan C *jig clean up* kanan masing-masing sebesar 0,00157%; 0,00181% dan 0,00161%. Sedangkan untuk *jig clean up* kiri persen *solid* rata-rata pada masing-masing percontoh konsentrat kompartemen A, B

dan C masing-masing sebesar 0,00119%; 0,00438% dan 0,00133%. Nilai persen *solid* pada *jig clean up* kanan lebih besar dibandingkan dengan *jig clean up* kiri akan memberi peluang yang lebih besar bagi mineral-mineral untuk lolos menerobos rongga antar butir *jig bed*.

Berat *cassiterite* yang diperoleh dari kompartemen A, B dan C *jig clean up* kanan masing-masing adalah 20,00 Kg SnO₂/jam; 10,83 Kg SnO₂/jam dan 4,84 Kg SnO₂/jam. Sedangkan untuk *jig clean up* kiri, berat *cassiterite* yang diperoleh dari kompartemen A, B dan C masing-masing sebesar 20,53 Kg SnO₂/jam; 27,32 Kg SnO₂/jam dan 6,54 Kg SnO₂/jam. Laju material yang rendah ini selanjutnya berdampak pada rendahnya perolehan yang dihasilkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor-faktor utama yang menyebabkan rendahnya perolehan *jig clean up* adalah panjang pukulan *jig*, kecepatan aliran horizontal (*crossflow*), kondisi lapisan *jig bed* dan kondisi *feed* (umpan).
2. Masih tingginya kadar mineral-mineral ikutan pada masing-masing percontoh konsentrat yang didominasi oleh mineral *ilmenit*, *pyrite*, *tourmaline* dan *quartz*.
3. Perolehan *jig clean up* dapat ditingkatkan sesuai standar operasi *jig* yang ditetapkan dengan cara:
 - a) Merubah *setting* panjang pukulan *jig*.
 - 1) Kompartemen A dari 20 mm menjadi 18 mm dengan kecepatan vertikal ke atas yang dihasilkan sebesar 5,493 cm/dtk.
 - 2) Kompartemen B dari 11 mm menjadi 10 mm dengan kecepatan vertikal ke atas yang dihasilkan sebesar 3,302 cm/dtk.

- 3) Kompartemen C dari 8 mm menjadi 6 mm dengan kecepatan vertikal ke atas yang dihasilkan sebesar 1,982 cm/dtk.
- b) Penyesuaian kecepatan aliran vertikal horizontal (*crossflow*) dengan karakteristik dan laju umpan *jig* serta variabel-variabel operasi *jig* yang lain.
- c) Penyeragaman bentuk dan ukuran *jig* (batu *hematite*).
- d) Penempatan ukuran *jig bed* harus disesuaikan dengan kompartemen *jig*,
- e) Pengaturan ketebalan lapisan *jig bed*.
- f) Perawatan *bed* (saringan *bed*) untuk mengantisipasi kemampatan pada *jig bed*.

Saran

Adapun saran-saran yang dapat penulis berikan yaitu:

1. Perawatan secara intensif dan kontinyu terhadap peralatan dan proses pada unit konsentrasi.
2. Pengaturan, pengawasan dan pemeliharaan terhadap variabel-variabel operasi *jig* seperti: penyebaran umpan, panjang pukulan, kondisi *jig bed*, kondisi saringan *jig*, kecepatan aliran horizontal, volume air tambahan, instalasi perpipaan.
3. Mempedomani *Standard Operating Procedure (SOP)*.

Catatan: Artikel ini disusun berdasarkan Tugas Akhir penulis dengan Pembimbing I Drs. Bambang Heriyadi, MT dan Pembimbing II DR. Rijal Abdullah, MT

DAFTAR PUSTAKA

- Rusli Agin, & Tim Teknik Pengolahan. 1995. "*Pencucian Kapal Keruk*". Pangkalpinang: PT. Tambang Timah (Persero).
- Anonim. Data-data, Laporan dan Arsip PT. Timah (Persero), Tbk.
- Burt, R.O. 1984. "*Gravity Concentration Technology*". New York: Elsevier
- Hardi Effendi. 2005. "*Proses Pencucian Kapal Keruk*". Pemali: PT. Timah (Persero), Tbk
- Ichwan Azwardi. 2012. "*Penambangan Timah Alluvial*". Pangkalpinang: PT. Timah (Persero), Tbk
- Kelly, Errol G., & David Spottiswood. 1982. "*Introduction to Mineral Processing*". New York: John Wiley & Sons
- Pryor, E.J. 1982. "*Mineral Processing*". London: Applied Science Publisher.
- P2P. 2008. "*Pencucian*". Pangkalpinang: Teknik Pengolahan Perencanaan dan Pengendalian Produksi PT. Timah (Persero), Tbk.
- P2P. 2005. "*Standar Operasi Pencucian KK*". Pangkalpinang: PT. Timah (Persero), Tbk.
- Sutedjo Sujitno. 2007. "*Sejarah Penambangan Timah di Indonesia*". Jakarta: Ibalat Communication.
- Wills, Barry A., & Tim Napier-Munn. 2005. "*Mineral Processing Technology*". New York: Elsevier & Technology Books.
- Kelly, Errol G., & David Spottiswood. 1982. "*Introduction to Mineral Processing*". New York: John Wiley & Sons