

Kajian Teknis Kinerja Jig Primer terhadap Kadar *Recovery* dan *Losses* Bijih Timah pada SHP KIP Mitra Matras di Bidang Pengolahan Mineral Unit Pengolahan PT Timah Tbk

(Analysis Technical Study of Primary Jig Performance on Recovery Grade and Tin Ore Losses at SHP KIP Mitra Matras in the Mineral Processing Sector at Processing Unit of PT Timah Tbk)

Ismu Aditya^{1*}, Janiar Pitulima¹, Delita Ega Andini¹

¹Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Bangka Belitung

* Korespondensi E-mail: ismu.aditya8@gmail.com

Abstrak

Bidang Pengolahan Mineral Unit Pengolahan PT Timah Tbk bergerak di bidang pengolahan bijih timah. Permasalahan di lokasi penelitian belum adanya standar baku pengoperasian alat Jig Primer untuk pencucian sisa hasil pengolahan (SHP). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaturan variabel Jig Primer agar diperoleh kadar, *recovery* Sn, dan *losses* yang optimal. Metode penelitian yang digunakan adalah *Gravity Concentration*. Umpan yang digunakan adalah SHP dari KIP Mitra Matras. Percobaan dilakukan sebanyak 21 kali. Setiap percobaan menggunakan 7 variasi kecepatan pukulan Jig Primer (300 rpm, 350 rpm, 400 rpm, 450 rpm, 500 rpm, 550 rpm, 600 rpm) dan ketebalan Bed (70 mm, 80 mm, 90 mm). Analisis *Grain Counting Analysis* menunjukkan nilai kadar Sn umpan 9,96%. Analisa GCA menunjukkan mineral-mineral pada umpan yaitu *cassiterite*, *ilmenite*, *monazite*, *zircon*, *pyrite*, *siderite*, *limonite*, *tourmaline*, *quartz* dan karat besi. Kecepatan pukulan yang rendah diperoleh kadar Sn konsentrat yang tinggi dengan *recovery* Sn yang rendah dan *losses* terbuang sedikit begitupun sebaliknya. Ketebalan Bed yang tinggi diperoleh kadar Sn konsentrat yang rendah, *recovery* Sn yang tinggi dan *looses* banyak terbuang, begitupun sebaliknya. Pengaturan variabel operasi Jig Primer yang optimal dengan variasi kecepatan pukulan 450 rpm dan ketebalan Bed 80 mm diperoleh kadar Sn 41,36% dan *recovery* Sn 60,11%. Berdasarkan hasil perhitungan derajat liberasi, nilai rata - rata derajat liberasi tertinggi diperoleh pada mesh -100 sehingga menunjukkan bahwa konsentrat SHP KIP Mitra Matras tergolong memiliki ukuran butir halus.

Kata kunci : SHP, kadar, *recovery* Sn, *losses*, derajat liberasi

Abstract

Bidang Pengolahan Mineral Processing Unit of PT Timah Tbk operates in the field of tin ore processing. The problem at the research location is that there is no standard operating standard for the Primary Jig tool for washing Processing Waste (SHP). The aim of this research is to determine the settings for the Primary Jig variables in order to obtain optimal levels, Sn recovery and losses. The research method used is Gravity Concentration. The feed used is SHP from KIP Mitra Matras. The experiment was carried out 21 times. Each experiment used 7 variations of Primary Jig stroke speed (300 rpm, 350 rpm, 400 rpm, 450 rpm, 500 rpm, 550 rpm, 600 rpm) and Bed thickness (70 mm, 80 mm, 90 mm). Grain Counting Analysis shows a feed Sn content value of 9.96%. GCA analysis shows that the minerals in the bait are cassiterite, ilmenite, monazite, zircon, pyrite, siderite, limonite, tourmaline, quartz and iron rust. Low stroke speed results in high concentrate Sn content with low Sn recovery and little losses wasted and vice versa. A high Bed thickness results in low Sn concentrate content, high Sn recovery, and a lot of losses is wasted, and vice versa. Setting the optimal Primary Jig operating variables with variations in punch speed of 450 rpm and Bed thickness of 80 mm obtained a Sn content of 41.36% and a Sn recovery of 60.11%. Based on the results of calculating the degree of liberation, the highest average value of the degree of liberation was obtained at mesh -100, indicating that the SHP KIP Mitra Matras concentrate is classified as having a fine grain size.

Keywords: SHP, grade, recovery of Sn, losses, degree of liberation

1. Pendahuluan

PT Timah Tbk merupakan perusahaan pertambangan timah di Indonesia. Bidang Pengolahan Mineral Unit Pengolahan PT Timah Tbk merupakan satuan unit kerja PT Timah Tbk yang bergerak di bidang pengolahan bahan galian yaitu bijih timah. Pengolahan bahan galian merupakan proses pemisahan mineral berharga dari mineral tidak berharga (*gangue*), yang dilakukan secara mekanis, menghasilkan produk yang kaya mineral berharga (*konsentrat*) dan produk yang mineralnya berkadar rendah yaitu Sisa Hasil Pengolahan (SHP) (Tobing, 2002). Menurut Suprpto (2007), SHP sebagai sisa dari pengolahan bahan tambang mempunyai kandungan penyusun yang berpotensi untuk diusahakan secara ekonomis. Sisa Hasil Pengolahan merupakan timah berkadar rendah yang memiliki prospek bagus untuk masa datang, dikarenakan mulai dikembangkan teknologi yang dapat mengolah timah berkadar rendah tersebut (Hutchison, 2014).

Secara umum proses pengolahan bahan galian terdiri dari beberapa langkah operasi yaitu kominusi, *sizing* (penyeragaman ukuran), konsentrasi dan *dewatering* (pengeringan). Proses konsentrasi adalah proses untuk memisahkan butiran-butiran mineral berharga dari mineral pengotornya yang kurang berharga, yang terdapat bersama - sama (Tobing, 2002). Menurut Barry (2006), *Gravity Concentration* merupakan suatu proses pemisahan dari kumpulan suatu mineral-mineral yang memiliki bentuk, ukuran serta berat jenis yang berbeda-beda menjadi mineral-mineral yang saling terpisah antara satu mineral dengan mineral lainnya oleh pengaruh gaya gravitasi. Menurut Tobing (2002) dalam Fauzan (2019), Proses konsentrasi gaya berat memanfaatkan perbedaan berat jenis antara dua mineral yang akan dipisah di dalam suatu media cairan (air), yaitu perbedaan dalam Bergeraknya mineral-mineral akibat dari gaya gravitasi yang bekerja pada tiap butiran dan dibantu dengan satu atau lebih gaya-gaya lain yang bekerja pada butiran-butiran tersebut.

Jig merupakan alat pemisah mineral utama terhadap mineral pengotor lainnya berdasarkan perbedaan nilai *specific gravity* dari mineral, proses pemisahan mineral didalam Jig dapat terjadi akibat adanya prinsip klasifikasi mineral pada medium berupa fluida. Dalam hal ini medium yang digunakan adalah air laut dengan berat jenis 1,03 (Pryor, 1965). Mekanisme

pemisahan menggunakan alat Jig terjadi gerakan tekanan (*pulsion*) dan isapan (*suction*) akibat gerakan naik turun diafragma. Apabila terjadi *pulsion* maka bed akan terdorong naik sehingga batuan pada lapisan bed akan merenggang karena adanya tekanan. Kesempatan ini akan dimanfaatkan oleh mineral berat untuk menerobos bed masuk ke tangki sebagai konsentrat sedangkan mineral ringan akan terbawa oleh aliran horizontal diatas permukaan bed dan akan terbuang sebagai *tailing* (Ariesto, 2019).

Bidang Pengolahan Mineral Unit Pengolahan PT Timah Tbk melakukan pengolahan terhadap Sisa Hasil Pengolahan dari KIP Mitra yang masih bernilai ekonomis >3%. Sisa Hasil Pengolahan KIP Mitra merupakan limbah buangan dari penambangan yang sudah tidak bisa lagi dilakukan pengolahan menggunakan KIP karena kadar yang terlalu rendah, sehingga harus dilakukan pengolahan menggunakan alat Jig Harz sehingga dapat memenuhi persediaan timah di Bidang Pengolahan Mineral untuk meningkatkan *recovery*. *Recovery* dan kadar memiliki hubungan yang berbanding terbalik, karena jika *recovery* tinggi maka konsentrat akan banyak dan kemungkinan pengotor yang ikut juga semakin banyak. Umumnya dalam pengolahan mineral dicari keadaan dimana *recovery* tinggi dan kadar yang memenuhi standar untuk peleburan (Will's, 2016).

Umpa SHP KIP Mitra Matras dengan kadar Sn yang rendah yaitu 9,96%. Umpa SHP perlu dilakukan pengolahan dengan alat Jig Primer guna meningkatkan kadar Sn. Pengaturan variasi variabel Jig Primer dilakukan untuk melihat seberapa besar pengaruh variabel Jig Primer terhadap perolehan kadar dan *recovery* mineral kasiterit. Sehingga dapat diketahui pengaturan variabel Jig Primer yang paling sesuai untuk memperoleh kadar dan *recovery* mineral kasiterit yang optimal.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Bidang Pengolahan Mineral Unit Pengolahan PT Timah Tbk berlokasi di Kecamatan Muntok, Kabupaten Bangka Barat, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung.

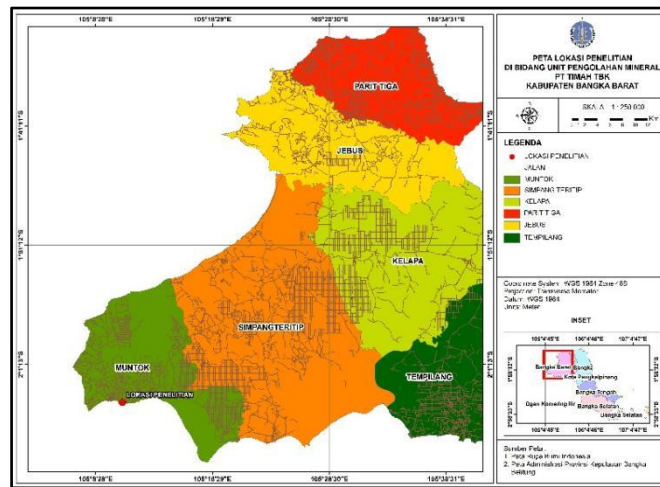
Alat yang dipakai dalam proses pengambilan dan pengumpulan data saat penelitian ini adalah Jig Primer, Forklip, Auger Bor, Monitor, Ember, Cutter Sampler, Plastik Sampel, Wajan, Spatula besi, Kompom gas, Splitter, Sieve Shaker,

Timbangan digital, Mikroskop, Counter Machine, Perlengkapan safety (sepatu, rompi, masker dan helm), Alat tulis (buku, pulpen, penggaris).

Metode kegiatan penelitian ini diawali sampling umpam menggunakan Auger Bor, kemudian dilakukan pengayakan menggunakan alat *Shieve Shaker* untuk mengetahui distribusi sebaran ukuran dari mesh 20, mesh 50, mesh 70, mesh 100 dan mesh -100, analisis kadar umpam di Laboratorium menggunakan analisis GCA (*Grain Counting Analisis*) guna untuk mengetahui sebaran mineral dan kadar mineral – mineral yang terkandung dalam umpam. Selanjutnya dilakukan pengaturan variabel

kecepatan pukulan dan ketebalan bed alat Jig primer. Melakukan pengaturan parameter kecepatan pukulan sebanyak tujuh variasi. Kemudian Melakukan pengaturan ketebalan bed sebanyak tiga variasi. Melakukan sampling produk dan analisis kadar untuk hasil perolehan serta menghitung *recovery* dan *losses* mineral kasiterit. Melakukan analisis derajat liberasi.

Menurut Simatupang dan Sigit (1991) Analisis derajat liberasi digunakan untuk mengetahui tingkat kebebasan butiran mineral di satu fraksi ukuran. Semakin kecil ukuran butir semakin sempurna material terliberasi atau terbebaskan dari ikatan mineral *gangue*.



Gambar 1. Lokasi penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Umpam yang digunakan dalam penelitian ini adalah SHP KIP Mitra Matras. Setelah dilakukan pengayakan umpam menggunakan *Shieve shaker* maka didapat ukuran butir umpam yang tergolong berukuran butir halus. Setelah dilakukan analisis sampel umpam di laboratorium maka didapat kadar Sn 9,96%.

Tabel 1. Distribusi Ukuran Butir Umpam

Nomor Ayakan (Mesh)	Berat (gr)	Tertahan (%)
20	3,3	1,519
50	8,8	4,049
70	16,0	7,364
100	92,7	42,660
-100	96,5	44,408
Jumlah	217,3	100

Distribusi umpam banyak tersebar pada ukuran butir 100 mesh yaitu sebesar 92,7 gram dengan persentase umpam tertahan 42,66% dan pada ukuran butir -100 mesh yaitu sebesar 96,5

gram dengan persentase umpam tertahan 44,408%. Berdasarkan hasil pengayakan material umpam, pada nomor ayakan +20 mesh hingga -100 mesh menunjukkan bahwa material umpam yang akan digunakan dalam penelitian ini memiliki ukuran butir mineral yang heterogen dan termasuk berukuran butir yang halus. Ukuran butir umpam yang halus ini sesuai dengan syarat pengoperasian alat Jig Primer dimana umpam harus memiliki ukuran butir 20 mesh hingga -100 mesh.

Tabel 2. Persen Berat Asal Mineral Umpam

No	Mineral	Persen Berat Asal (%)				
		#20	#50	#70	#100	#-100
1	Kasiterit	0,75	0,18	1,03	1,67	9,48
2	Ilmenit	-	0,18	1,38	0,65	1,88
3	Monasit	-	0,07	-	0,12	-
4	Pirit	15,59	0,22	4,43	0,35	0,85
5	Zirkon	-	0,12	-	0,06	-
6	Turmalin	0,44	0,06	0,92	0,11	0,26
7	Kuarsa	24,41	0,61	24,62	1,93	2,44
8	Siderit	1,18	-	0,61	0,05	0,13
9	Limonit	0,59	0,05	1,22	0,05	0,13
10	Karat besi	1,18	-	-	-	-
	Jumlah (%)	0,16	1,72	9,34	29,27	59,49

Mineral – mineral pada umpan SHP KIP Mitra Matras terdiri dari mineral kasiterit, ilmenit, monasit, pirit, zirkon, turmalin, kuarsa, siderit, limonit, dan karat besi. Mineral kasiterit tersebar pada ukuran butir 20 mesh hingga -100 mesh. Mineral kasiterit mendominasi pada ukuran butir 100 mesh dengan kadar 1,67% dan pada ukuran butir -100 mesh dengan kadar 9,48%. Mineral – mineral pada umpan SHP KIP Mitra Matras memiliki karakteristik fisik yang berbeda – beda. Mineral kasiterit memiliki karakteristik warna merah, abu-abu, coklat kehitaman dan hitam gelap, kilap logam rendah, bentuk kristal angular. Mineral monasit memiliki karakteristik warna abu-abu, coklat dan kuning terang, kilap lilin, bentuk kristal angular. Mineral zirkon memiliki karakteristik warna bening putih, kilap kaca, bentuk kristal *rounded*. Mineral pirit merupakan mineral sulfida, memiliki karakteristik warna kekuningan, kilap logam dengan besar jenis yang tinggi dan bentuk kristal *isometric*. Mineral turmalin merupakan mineral silikat, memiliki karakteristik warna hitam dan cokelat, kilap kaca, bentuk kristal *rounded*. Mineral kuarsa memiliki karakteristik warna putih bening,

kilap kaca, bentuk kristal hexagonal. Mineral siderit memiliki karakteristik warna kuning, hijau, hingga corak coklat, kilau vitreous hingga mutiara. Mineral limonit memiliki karakteristik warna beragam gradasi coklat dan kuning, belahan tidak ada, dan kilau warna tanah.

Pengaturan aktual alat Jig Primer yang digunakan yaitu dengan kecepatan pukulan 550 rpm dan ketebalan bed 70 mm. Adapun untuk kadar, *recovery*, dan *losses* bijih timah yang diperoleh dari pengaturan aktual alat Jig primer.

Tabel 3. Kadar, *Recovery*, dan *Losses* Bijih Timah pada Pengaturan Aktual

V (rpm)	Tebal bed (mm)	Kadar Feed (%)	Kadar Sn (%)	R Sn (%)	Losses (Kg/Sn)
550	70	9,96	36,15	65,11	0,1536

Kadar Sn konsentrat yang diperoleh 41,36%, *recovery* Sn konsentrat 60,85%, dan *losses* bijih timah 0,0963 Kg. Pada pengaturan aktual alat Jig Primer tersebut belum optimal sehingga perlu dilakukan variasi terhadap variabel Jig Harz.

Tabel 4. Perolehan Kadar, *Recovery*, dan *Losses* Bijih Timah

No.	Kecepatan Pukulan (rpm)	Ketebalan Bed (mm)	Berat Umpan (Kg)	Kadar Sn Umpan (%)	Berat Sn Konsentrat (Kg/Jam)	Kadar Sn Konsentrat (%)	<i>Recovery</i> Sn (%)	<i>Losses</i> (KgSn)
1	300	70			125,28	55,27	46,01	0,0110
2	350	70			153,00	46,36	55,34	0,0587
3	400	70			179,64	50,36	51,20	0,0383
4	450	70			209,88	42,47	59,23	0,0935
5	500	70			239,76	39,37	62,72	0,1160
6	550	70			271,08	36,15	65,11	0,1563
7	600	70			350,64	30,67	71,46	0,1791
8	300	80			131,76	54,06	47,35	0,0226
9	350	80			165,24	48,27	53,00	0,0400
10	400	80			187,56	45,20	56,33	0,0737
11	450	80			221,40	41,36	60,85	0,0963
12	500	80	1510,92	9,96	248,04	38,57	63,56	0,1352
13	550	80			295,56	34,12	67,01	0,1588
14	600	80			385,92	28,70	73,59	0,1980
15	300	90			142,56	52,15	49,40	0,0251
16	350	90			173,16	47,02	54,10	0,0561
17	400	90			194,76	44,11	57,08	0,0759
18	450	90			229,32	40,21	61,27	0,1132
19	500	90			255,96	37,94	64,53	0,1375
20	550	90			327,60	32,03	69,73	0,1780
21	600	90			435,96	26,03	75,41	0,2002

Kadar Sn tertinggi diperoleh dari pengujian pertama dengan kecepatan pukulan 300 mm, dan ketebalan bed 70 mm dengan kadar Sn 55,27%, kemudian diikuti pengujian kedelapan dengan kecepatan pukulan 300 mm dan ketebalan bed 80 mm dengan kadar Sn 54,06%. Kadar Sn terendah diperoleh dari pengujian ke 21 dengan kecepatan pukulan 600 mm dan ketebalan bed 90 mm dengan kadar Sn 26,03%, kemudian diikuti pengujian ke 14 dengan kecepatan pukulan 600 mm dan ketebalan bed 80 mm dengan kadar Sn 28,70%. *Recovery* Sn konsentrat diperoleh nilai tertinggi dari pengujian ke 21 dengan variasi kecepatan pukulan 600 rpm dan ketebalan bed 90 mm dengan *recovery* Sn sebesar 75,41%, *recovery* Sn konsentrat terendah diperoleh dari pengujian pertama dengan variasi kecepatan pukulan 300 rpm dan ketebalan bed 70 mm dengan *recovery* Sn sebesar 46,01%.

Pengaruh kecepatan pukulan dan ketebalan bed terhadap *losses* bijih timah yaitu *losses* tertinggi diperoleh dari pengujian ke 21 dengan variasi kecepatan pukulan 600 rpm dan ketebalan bed 90 mm yaitu sebesar 0,2002 Kg/Sn, *Losses* bijih timah terendah diperoleh dari pengujian pertama dengan variasi kecepatan pukulan 300 rpm dan ketebalan bed 70 mm yaitu sebesar 0,0110 Kg/Sn.

Data kadar hasil analisis laboratorium dan *recovery* Sn hasil perhitungan pada setiap percobaan dilakukan perhitungan rata-rata pada pengaturan kecepatan pukulan 300 rpm, 350 rpm, 400 rpm, 450 rpm, 500 rpm, 550 rpm, 600 rpm dengan variasi pengaturan ketebalan bed 70 mm, 80 mm, 90 mm, sehingga dapat diketahui pengaruh Kecepatan pukulan dan ketebalan bed alat Jig Primer terhadap kadar dan *recovery* Sn yang diperoleh.

Tabel 5. Pengaruh Kecepatan Pukulan terhadap Kadar dan *Recovery* Sn Rata - rata

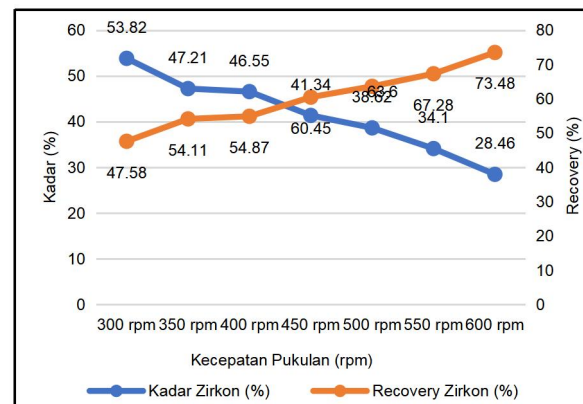
No. Uji	Kecepatan Pukulan (rpm)	Kadar Sn Konsentrat (%)	<i>Recovery</i> Sn Konsentrat (%)
1	300	53,82	47,58
2	350	47,21	54,14
3	400	46,55	54,87
4	450	41,34	60,45
5	500	38,62	63,60
6	550	34,10	67,28
7	600	28,46	73,48

Kecepatan pukulan 300 mm diperoleh kadar Sn rata – rata tertinggi dengan kadar Sn 55,27% dan *recovery* Sn rata – rata tertinggi yaitu 47,58%. Kecepatan pukulan 600 mm diperoleh kadar Sn rata - rata terendah dengan kadar Sn 28,46% dan *recovery* Sn rata – rata tertinggi yaitu 73,48%.

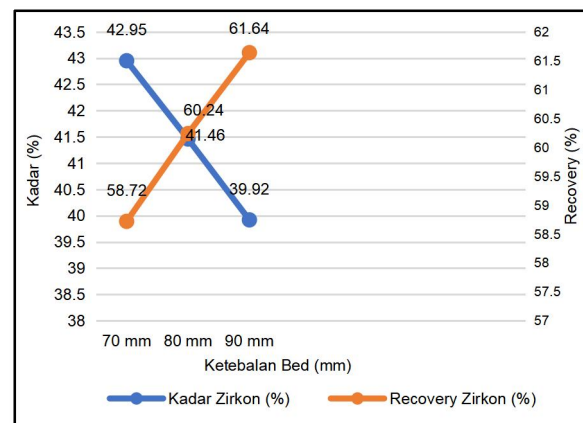
Tabel 6. Pengaruh Ketebalan Bed terhadap Kadar dan *Recovery* Sn rata - rata

No. Uji	Ketebalan Bed (rpm)	Kadar Sn Konsentrat (%)	<i>Recovery</i> Sn Konsentrat (%)
1	70	42,95	58,72
2	80	41,46	60,24
3	90	39,92	61,64

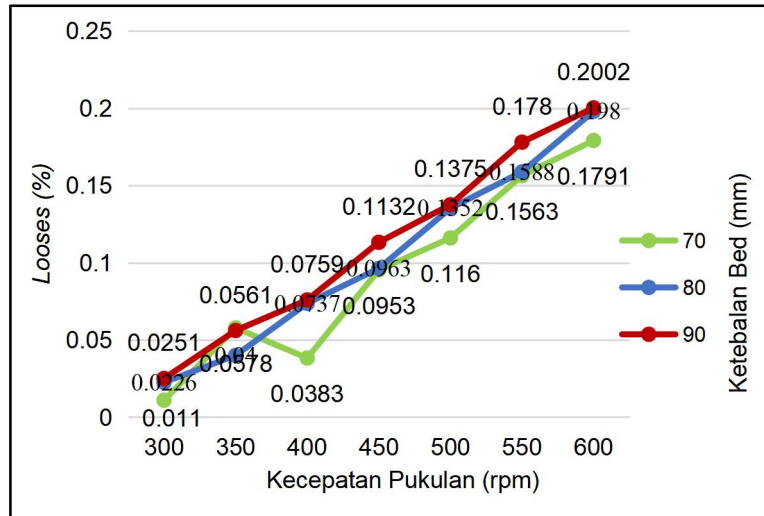
Ketebalan bed 70 mm diperoleh kadar Sn rata – rata tertinggi dengan kadar Sn 42,95% dan *recovery* Sn rata – rata terendah yaitu 58,72%. Ketebalan bed 90 mm diperoleh kadar Sn rata - rata terendah dengan kadar Sn 39,92% dan *recovery* Sn rata – rata tertinggi yaitu 61,64%.



Gambar 2. Pengaruh Kecepatan Pukulan terhadap Kadar dan *Recovery* Sn Rata-rata



Gambar 3. Pengaruh Ketebalan Bed terhadap Kadar dan *Recovery* Sn Rata-rata



Gambar 4. Grafik Pengaruh Kecepatan Pukulan dan Ketebalan Bed terhadap *Looses* Biji Timah

Pengaruh kecepatan pukulan terhadap perolehan nilai kadar Sn seperti pada gambar Gambar 2, menunjukkan bahwa semakin kecil kecepatan pukulan maka kadar Sn Konsentrat relatif mengalami kenaikan, *recovery* Sn relatif mengalami penurunan dan *losses* bijih timah yang terbuang hanya sedikit. Kemudian semakin besar ketebalan bed maka kadar Sn konsentrat relatif semakin rendah, *recovery* Sn relatif semakin tinggi, dan *losses* terbuang semakin banyak.

Pengaturan aktual jig primer pada Tabel, menunjukkan bahwa kadar Sn yang rendah sebesar 36,15%, *recovery* Sn 65,11% dan *losses* bijih timah yang terbuang cukup tinggi sebesar 0,1563 Kg/Sn sehingga perlu dilakukan pengolahan kembali dengan melakukan variasi pengaturan variabel Jig Primer. Perolehan kadar dan *recovery* Sn selalu berbanding terbalik, namun ada banyak faktor yang mempengaruhi perolehan *recovery* Sn yang tinggi pada pengaturan aktual.

Kecepatan pukulan alat Jig Primer sangat mempengaruhi perolehan kadar Sn, *recovery* Sn, dan *losses* bijih timah yang terbuang. Kadar Sn yang tinggi diperoleh saat variabel kecepatan pukulan kecil dimana pada saat terjadi *pultion*, mineral berat untuk menerobos saringan masuk ke *hutch* sebagai konsentrat, sedangkan mineral ringan akan terdorong ke atas dan terbawa oleh aliran horizontal di atas, mineral ringan akan terdorong ke atas dan terbawa oleh aliran horizontal di atas bed dan terpisah (Witteveen, 1997).

Ketebalan bed alat Jig Primer juga sangat mempengaruhi perolehan kadar Sn, *recovery* Sn dan *losses* bijih timah yang terbuang. Apabila ketebalan bed terlalu besar mineral dengan berat jenis yang besar serta memiliki ukuran besar akan sulit menerobos celah saringan dan akan tertahan diatas bed sehingga mineral berharga yang tertahan diatas bed akan terbawa menuju bandar *tailing* yang menyebabkan *losses* banyak terbuang dan *recovery* menjadi tinggi. Oleh karena itu, untuk meningkatkan kadar Sn dan meminimalisir *losses* bijih timah yang terbuang, maka ketebalan bed harus dikurangi.

Pengaruh kecepatan pukulan dan ketebalan bed berdasarkan grafik menunjukkan bahwa kadar dan *recovery* Sn yang dihasilkan selalu berbanding terbalik. Hal ini, sesuai dengan teori bahwa kadar dan *recovery* dalam proses pengolahan akan selalu berbanding terbalik, *recovery* yang tinggi akan menghasilkan kadar yang rendah, sementara kadar yang tinggi akan menghasilkan *recovery* yang rendah (Wills 2006). Adapun untuk pengaturan variabel yang optimal terhadap perolehan kadar dan *recovery* Sn diperoleh pada percobaan ke-11, dengan pengaturan kecepatan pukulan 450 rpm dan pengaturan ketebalan bed 80 mm karena diperoleh kadar Sn yang cukup tinggi sebesar 41,36% dan *recovery* Sn 60,85% telah memenuhi syarat untuk dilakukan pengolahan selanjutnya menggunakan alat *Air Table* dan diolah di Amang Plant.

Nilai derajat liberasi digunakan untuk mengetahui nilai persentase pembebasan

mineral konsentrat berupa *cassiterite* terhadap mineral *gangue*. Analisis yang digunakan pada penelitian ini untuk mengetahui nilai derajat liberasi menggunakan *Grain Counting Analysis*. Rata-rata nilai derajat liberasi pada 20 mesh yaitu 11,67%. Rata-rata nilai derajat liberasi pada 50 mesh yaitu 13,96%. Rata-rata nilai derajat liberasi pada 70 mesh yaitu 18,92%. Rata-rata nilai derajat liberasi pada mesh 100 yaitu 26,67%. Rata-rata nilai derajat liberasi pada mesh -100 yaitu 29,04%. Hasil pengayakan material pada nomor 20 mesh hingga -100 mesh menunjukkan bahwa mineral *cassiterite* sudah terkominasi dengan baik atau mineral *cassiterite* sudah terlepas dengan mineral-mineral lainnya, sehingga pada saat menaburkan sampel pada milimeter blok mineral *cassiterite* tersebar secara merata. Derajat liberasi tertinggi berada pada -100 mesh yang berarti konsentrat SHP KIP Mitra Matras memiliki ukuran butir halus. Hal ini sesuai dengan teori mengenai derajat liberasi bahwasanya semakin kecil ukuran butir maka semakin besar nilai derajat liberasi yang dihasilkan.

4. Kesimpulan

Komposisi mineral umpan SHP KIP Mitra Matras terdiri dari mineral *cassiterite*, *ilmenite*, *monazite*, *zircon*, *pyrite*, *siderite*, *limonite*, *tourmaline*, *quartz* dan karat besi yang memiliki kadar Sn 9,96%. Berdasarkan analisis mikroskop dengan metode *grain counting analysis* (GCA), menunjukkan bahwa mineral *cassiterite* lebih banyak tersebar pada ukuran mesh 100#, -100# dan tergolong berukuran butir halus. Pengaturan variabel operasi Jig Primer yang optimal yaitu pada kecepatan pukulan 450 rpm dan ketebalan bed 80 mm dengan kadar Sn 41,36 %, *recovery* 60,85 %, dan *losses* bijih timah 0,0963 Kg/sn. Untuk memperoleh kadar Sn yang tinggi, pengaturan variabel yang optimal digunakan yaitu kecepatan pukulan 300 rpm dan ketebalan bed 70 mm dengan kadar Sn yaitu 55,27%, *recovery* 46,35 %, dan *losses* bijih timah 0,0110 Kg/Sn. Nilai derajat liberasi maksimal yang dihasilkan pada konsentrat SHP KIP Mitra menggunakan alat Jig Primer yaitu berada di mesh -100 pada pengujian 14 yaitu 47,34 % dan pengujian 19

yaitu 43,01 %. sehingga konsentrat SHP KIP Mitra Matras tergolong memiliki ukuran butir halus.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada pihak PT Timah Tbk terkhusus Bidang Pengolahan Mineral Unit Pengolahan PT Timah Tbk yang telah mengizinkan peneliti melakukan penelitian di Bidang Pengolahan Mineral Unit Pengolahan PT Timah Tbk. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada alumnus terdahulu Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung yang telah menjadi wadah bagi penulis untuk dapat menyelesaikan studi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariesto, A.R. (2019). *Optimasi Pengolahan Bijih Timah Bangka dengan Menggunakan Jig*. Laboratorium Pengolahan Bahan Galian Universitas Trisakti : Jakarta.
- Barry, A.W. (1992). *Mineral Processing Technology*. Butterworth Heineman : Canada.
- Fauzan, D. (2019). Pengaruh Variabel Shaking Table terhadap Kadar dan Recovery Pencucian Bijih Timah Primer PT Menara Cipta Mulia Kabupaten Belitung. *Skripsi*, Program Studi Teknik Pertambangan. Fakultas Teknik. Universitas Bangka Belitung : Bangka.
- Hutchison, C.S., (2014). *Tektonic evolution of Southeast Asia*. Bulletin of the Geological Society of Malaysia.
- Pryor, E.J (1965). *Mineral Processing*. Elsevier : Newyork .
- Simatupang, M & Soetaryo.S. (1991). *Pengantar Pertambangan Indonesia*. Asosiasi Pertambangan Indonesia : Jakarta.
- Sujitno, S. (2007). *Sejarah Penambangan Timah di Indonesia. PT. Timah (Persero) Tbk*. Bangka. Cempaka Publishing : Jakarta.
- Tobing, S. (2002). *Prinsip Dasar Pengolahan Bahan Galian (Mineral Dressing)*. Modul. Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik UNISBA : Bandung.
- Wills, B. A. (2006). *Mineral Processing Technology an Introduction to The Practical Aspects of Ore Treatment and Mineral Recovery 7th Edition*. Elsevier Science & Technology Books : Australia.
- Witteven, H.J. (1997). *Response of a Uniform Jig Bed in terms of the Porosity Distribution ; University Drukkerij Tu Delft : Netherland.*