

Pengaruh Kecepatan Aliran dan Debit Aliran Terhadap Peningkatan Perolehan Konsentrat Bijih Timah Dalam Tailing Pada Alat Secondary Lobby Box Skala Laboratorium

(Effect of Flow Velocity and Flow Debit on Increasing Acquisition of Tin Ore Concentrates in Tailings in Laboratory Scale Secondary Lobby Box)

Dede Setiawan¹, E.P.S.B. Taman Tono¹, Janiar Pitulima¹
¹Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung

Abstract

Tailings are the result of the process of mining or processing mineral ore which is considered to have no economic value. The g in the tailings as evidence that there are losses of cassiterite minerals that are also wasted is still of economic value. To reduce losses of cassiterite minerals in tailings, the tool used is the secondary lobby box. The washing of tin tailings was carried out 6 times including the flowrate and the speed of the water flow given differently affected by the opening of the water faucet that forms the angle of partition on the secondary lobby box. Each of these angles is 15^o, 30^o, 45^o, 60^o, 75^o, and 90^o. From each experiment a bait was used in the form of tailings with a weight of 5 kg each (0.47% Sn). At faucet position 15^o flow rate of 20.5 l/minute and water flow rate of 0.017 m/sec produced 1.19% Sn and recovery at 76%, position 30^o flow rate of 23.5 l/minute and water flow rate of 0.020 m/sec produced 1.22% Sn and recovery at 73%, position 45^o flow rate of 26 l/minute and water flow rate of 0.022 m/sec produced 1.25% Sn and recovery at 68%, position 60^o flow rate of 28.7 l/minute and water flow rate of 0.025 m/sec produced 1.28% Sn and recovery at 65%, position 75^o flow rate of 32.6 l/minute and water flow rate of 0.028 m/sec produced 1.30% Sn and recovery at 53%, and position 90^o flow rate of 41 l/min and water flow rate of 0.035 m/sec produced 2.26% Sn and recovery at 50%. The highest concentration of 2.26% Sn and the desired recovery in the tailings separation process is the lowest recovery of 50% in the 90^o faucet position. This shows that the process of separating products in the form of tailings has increased significantly from the feed content of 0.47% Sn to 2.26% Sn and transforming tailings products into economically valuable ores.

Keywords: Tin, tailings, secondary lobby box, concentrate

1. Pendahuluan

Bahan galian bisa dijual adalah bahan galian yang telah memenuhi persyaratan diperlukan pasar. Harga timah di pasar dunia mahal, tetapi keterdapatannya sedikit membuat timah sisa hasil pengolahan memiliki peluang diolah kembali. Primary Lobby Box sebagai alat pengolahan timah skala rakyat, pada debit alir dan kecepatan aliran air besar membuat sejumlah konsentrat tercampur dan terbuang bersama tailing, sehingga ada *looses* mineral kasiterit ikut terbuang bernilai ekonomis. Untuk mengurangi *looses* mineral kasiterit dalam tailing sebagai dasar penelitian ini mengenai pengaruh debit alir dan kecepatan aliran alat Secondary Lobby Box skala laboratorium untuk kadar konsentrat dan *recovery* optimal dalam tailing.

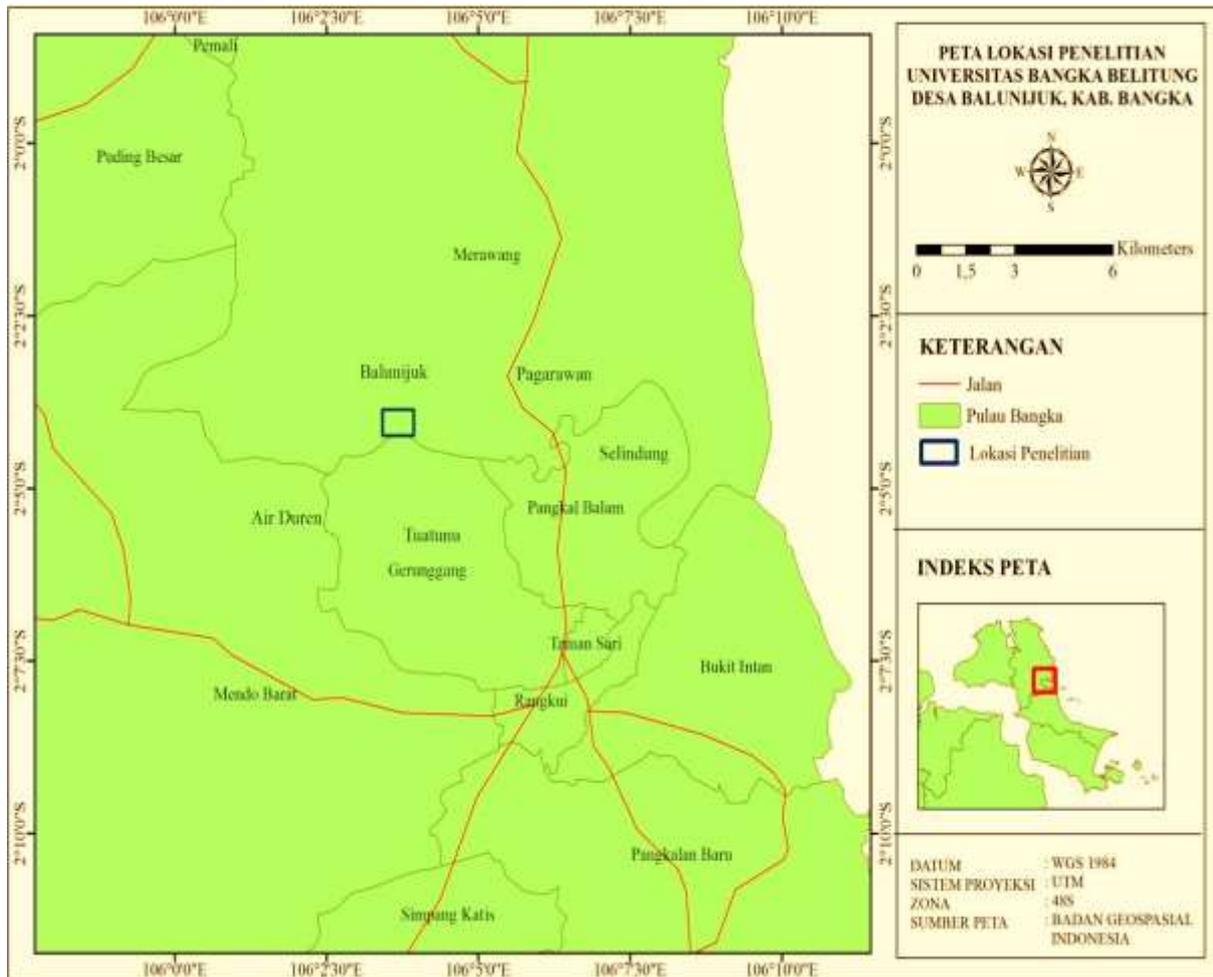
Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperoleh 2 (dua) rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu berapa kadar umpan dan berat produk konsentrat, bagaimana pengaruh debit aliran dan kecepatan aliran air terhadap kadar konsentrat dan nilai *recovery* pada pemisahan tailing agar menjadi bijih.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar umpan dan berat produk konsentrat, serta menentukan pengaruh debit aliran dan kecepatan aliran air terhadap kadar konsentrat dan nilai *recovery* pada pemisahan tailing agar menjadi bijih.

Lokasi Penelitian

Kegiatan penelitian Tugas Akhir ini dilakukan pengambilan *sample* di Desa Arung Dalam Kecamatan Koba, Bangka Tengah dan penelitian ini berlokasi di Laboratorium Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.

Korespondensi Penulis: (E.P.S.B Taman Tono),
Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik,
Universitas Bangka Belitung. Kawasan Kampus
Terpadu UBB, Merawang, Bangka..
Email : tamantono@ubb.ac.id



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Tinjauan Pustaka

Menurut Sukandarrumidi (2007), timah putih komersial berasal dari Mineral Kasiterit (SnO_2), Stanit ($\text{Cu}_2\text{S}\cdot\text{FeS}\cdot\text{SnS}_2$), dan Tealit (PbSnS_2). Mineral Kasiterit pada umumnya berasosiasi dengan intrusi batuan beku granitik pada Fase *pneumatolitik*. Mineral Kasiterit terhambur pada batuan tersebut dan baru dapat terlepas dari batuan induknya apabila batuan mengalami pelapukan.

Menurut Sujitno (2007), proses pembentukan mineral timah disebut juga dengan genesa endapan timah. Selama proses mineralisasi berlangsung ditentukan oleh keadaan lingkungan pengendapan yang ada disekitar timah, maka dapat digolongkan menjadi dua bagian genesa endapan timah, yaitu endapan primer dan endapan sekunder.

Menurut Graha (1987), Timah merupakan logam putih keperakan, logam yang mudah ditempa dan bersifat fleksibel, memiliki struktur kristalin, akan tetapi bersifat mudah patah jika didinginkan. Timah di bawah suhu $13,2^\circ\text{C}$ dan tidak memiliki sifat logam sama sekali. Timah biasa disebut sebagai timah putih disebabkan

warnanya putih mengkilap dan memiliki struktur kristal *tetragonal*.

Menurut Tobing (2002), pengolahan bahan galian (*mineral dressing*) merupakan istilah yang digunakan untuk mengolah semua jenis bahan galian tambang yang berupa mineral, batuan, bijih atau bahan galian lainnya yang ditambang atau diambil dari endapan-endapan alam pada kulit bumi untuk dipisahkan menjadi produk berupa satu macam atau lebih bagian mineral yang dikehendaki dan bagian yang tidak dikehendaki yang terdapat bersama-sama di alam.

Menurut Arif (2017), *gravity concentration* adalah suatu proses fisika cara pemisahan mineral satu dengan yang lainnya atau mineral berharga dengan mineral kurang berharga, yang terdapat bersama-sama berdasarkan perbedaan berat jenisnya, sedangkan *gravity separation* merupakan metode industri yang digunakan untuk memisahkan mineral baik mineral suspense atau campuran butiran kering. Pemisahan komponen dengan *gravity separation* ini berdasarkan berat jenis atau nilai *density* (Wills, 1992).

Menurut Lubis (2012), *recovery* menyatakan jumlah atau persentase mineral berharga yang dapat diambil dari umpan dan masuk ke konsentrat. Nilai ini menunjukkan rasio mineral berharga yang ada dalam konsentrat dibanding mineral berharga dalam bijih atau efisiensi dari proses pemisahan yang dilakukan. Perbandingan antara logam berharga dalam konsentrat dengan berat logam berharga dalam umpan yang dinyatakan dalam persen (%), hubungan antara *feed*, *tailing* dan konsentrat dapat digunakan persamaan 1 berikut (Rahmanudin, 2010):

$$R = \frac{C.c}{F.f} \times 100 \% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- F = Berat umpan (*feed*), gr
- C = Berat konsentrat, gr
- f = Kadar (berat logam) dalam umpan (%)
- c = Kadar (berat logam) dalam konsentrat (%)

Menurut Soedrajat (1983), debit alir ialah jumlah zat cair yang melewati jarak penampang setiap satuan waktu. Debit alir memiliki satuan volume per waktu atau liter/detik, ml/detik, m³/detik, liter/jam, m³/jam, dan lain lain.

$$Q = V \times A \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- Q = Debit alir dalam pipa (m³/s)
- v = Kecepatan air (m/s)
- A = Luas penampang pipa (m)

Pengertian debit alir ialah jumlah zat cair yang melewati jarak penampang setiap satuan waktu. Debit alir memiliki satuan volume per waktu atau liter/detik, ml/detik, m³/detik, liter/jam, m³/jam, dan lain lain. Menurut Ridwan (2013), debit alir dapat dicari menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- Q = Debit alir dalam pipa (m³/s)
- V = Volume air dalam pipa (m³)
- t = Waktu yang diperlukan air untuk melewati pipa (s)

2. Metode Penelitian

Tahapan ini dilakukan dengan cara dikelompokkan sesuai data yang diperlukan. Data yang telah terkumpul kemudian mendapatkan nilai kadar konsentrat dan *recovery* pada hasil pencucian *sample* berupa *tailing* pada alat Secondary Lobby Box.

3. Hasil dan Pembahasan

Percobaan pencucian *tailing* timah menggunakan alat Secondary Lobby Box skala laboratorium ini dilakukan sebanyak 6 kali meliputi variasi waktu dan debit aliran air yang diberikan berbeda-beda dipengaruhi oleh bukaan kran air pada alat percobaan Secondary Lobby Box, mulai dari 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, dan 90°. Dimensi alat Secondary Lobby Box pada penelitian ini yaitu panjang 17 cm, lebar 15 cm dan tinggi 35 cm.



Gambar 2. Alat Secondary Lobby Box skala laboratorium

Kadar Umpan dan Berat Konsentrat pada Secondary Lobby Box

Pada penelitian ini umpan yang digunakan sebanyak 30 kg dengan kadar umpan sebesar 0,47% Sn. Analisis kadar Sn ini dilakukan di Laboratorium PT Timah Nusantara pada tanggal 19 dan 20 Juni 2019 oleh petugas laboratorium setempat dengan menggunakan metode analisa kimia kuantitatif dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Berat produk konsentrat hasil pencucian dengan berat umpan 5 kg

Kedudukan kran	Sudut partisi (°)	Waktu aliran air (detik)	Debit alir (liter/menit)	Kecepatan aliran air (meter/detik)	Berat (kg)
Level 1	15	11,8	20,5	0,017	1,51
Level 2	30	10,3	23,5	0,020	1,42
Level 3	45	9,3	26	0,022	1,29
Level 4	60	8,4	28,7	0,025	1,21
Level 5	75	7,4	32,6	0,028	1,12
Level 6	90	5,9	41	0,035	0,52

Kedudukan kran level 1 (15°) menunjukkan perolehan berat konsentrat paling banyak yaitu 1,51 kg, sedangkan berat konsentrat paling rendah yaitu 0,52 kg. Kedudukan kran level 6 (90°). Hasil percobaan diketahui bahwa nilai debit alir dan kecepatan aliran air yang digunakan dapat mempengaruhi perolehan berat konsentrat yang didapatkan. Semakin besar debit air dan kecepatan aliran air, maka semakin sedikit berat konsentrat yang didapatkan. Perolehan berat konsentrat yang semakin kecil menyebabkan banyaknya umpan yang terbuang ikut bersama aliran air pada alat secondary lobby box.

Pengaruh Debit Alir dan Kecepatan Aliran Air terhadap Kadar Konsentrat dan Nilai Recovery

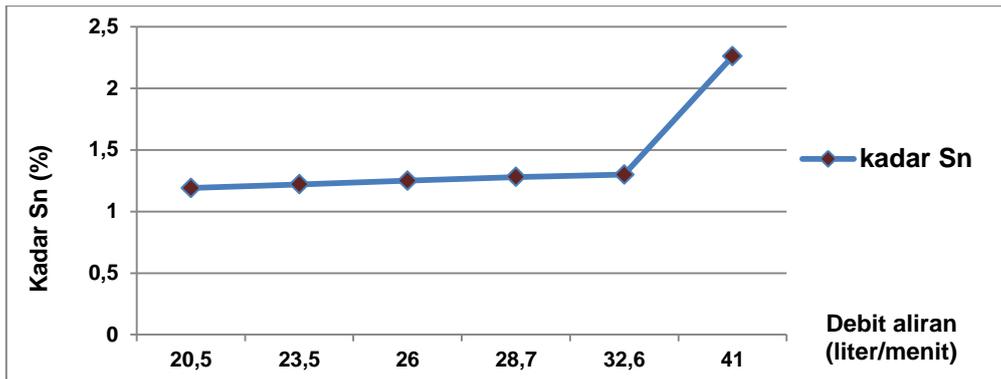
Proses pemisahan bijih timah menggunakan alat secondary lobby box, dipengaruhi oleh 2 variabel yaitu debit alir dan kecepatan aliran air yang diberikan yang diberikan terhadap kadar konsentrat dan *recovery* yang dihasilkan pada proses pemisahan *tailing*. Tabel 2 di bawah ini menunjukkan kadar konsentrat dan *recovery* yang dihasilkan pada proses pemisahan *tailing*.

Tabel 2. Kadar konsentrat dan nilai *recovery* hasil pencucian dengan berat umpan 5 kg

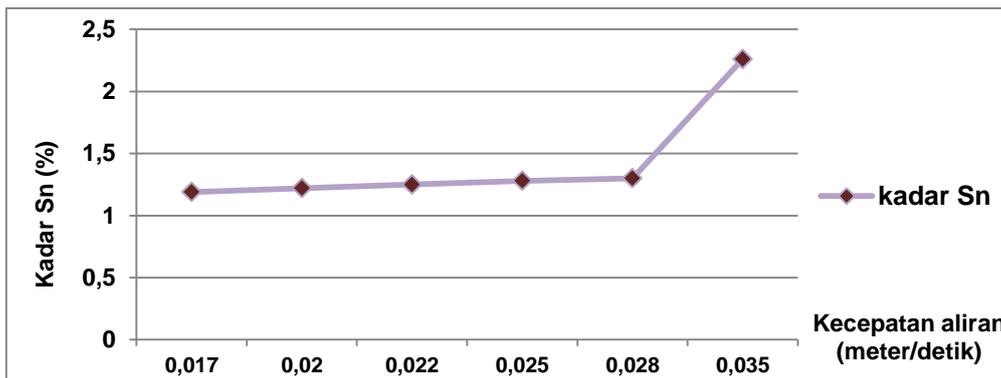
Kedudukan kran	Sudut partisi (°)	Debit alir (liter/menit)	Kecepatan aliran air (meter/detik)	Kadar Konsentrat (%)	Recovery (%)
Level 1	15	20,5	0,017	1,19	76
Level 2	30	23,5	0,020	1,22	73
Level 3	45	26	0,022	1,25	68
Level 4	60	28,7	0,025	1,28	65
Level 5	75	32,6	0,028	1,30	53
Level 6	90	41	0,035	2,26	50

Kedudukan kran level 1 dengan debit air 20,5 l/menit dan kecepatan aliran air 0,017 m/detik mendapatkan perolehan konsentrat paling banyak yaitu 1,51 kg (Tabel 1), hal ini menunjukkan debit alir dan kecepatan aliran air yang diberikan pada alat secondary lobby box tidak bekerja optimal untuk mendorong mineral pengotor untuk keluar atas permukaan sehingga kadar konsentrat yang dihasilkan bernilai paling rendah yaitu 1,19 %,sedangkan pada kedudukan Kran level 6 dengan debit air 41 l/menit dan kecepatan aliran air 0,035 m/detik mendapatkan

perolehan konsentrat paling banyak yaitu 0,52 kg (Tabel 1) menunjukkan debit air dan kecepatan air yang diberikan pada alat Secondary Lobby Box bekerja optimal untuk mendorong mineral pengotor untuk keluar atas permukaan sehingga kadar konsentrat yang dihasilkan bernilai paling tinggi yaitu 2,26 %. Grafik pengaruh debit aliran dan kecepatan aliran terhadap kadar konsentrat dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4 berikut ini.



Gambar 3. Pengaruh debit aliran terhadap kadar konsentrat

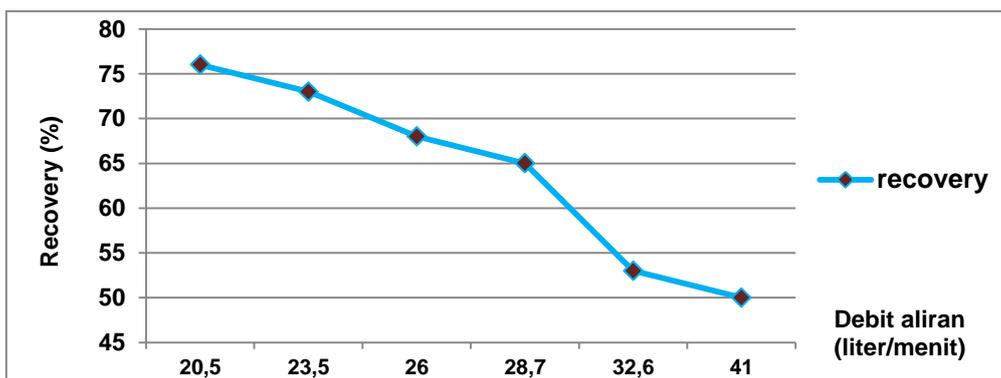


Gambar 4. Pengaruh kecepatan aliran terhadap kadar konsentrat

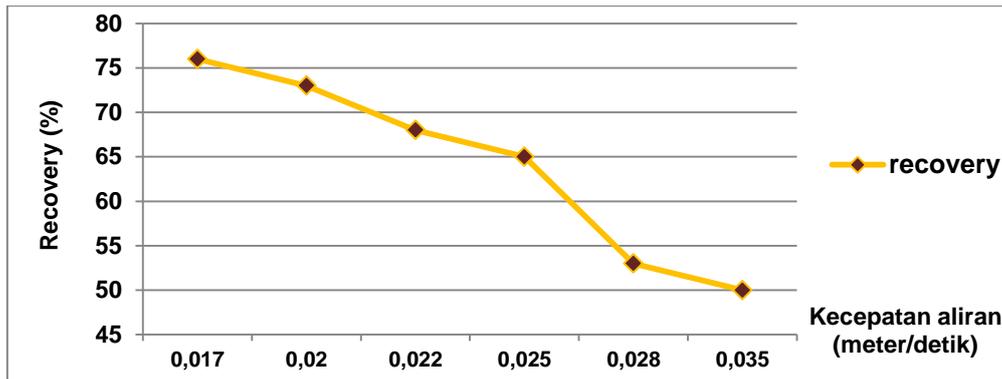
Berdasarkan grafik pengaruh debit alir dan kecepatan aliran air terhadap kadar Sn pada Gambar 3 dan Gambar 4 di atas, menunjukkan bahwa debit alir dan kecepatan aliran air saling berhubungan, semakin besar debit aliran dan kecepatan aliran yang diberikan, semakin tinggi kadar konsentrat yang dihasilkan. Berdasarkan tujuan penelitian, dengan debit alir 41 l/menit dan

kecepatan aliran air 0,035 m/detik dengan perolehan kadar konsentrat 2,26 % memenuhi kriteria untuk merubah produk berupa tailing menjadi bijih yang bernilai ekonomis.

Hubungan debit alir dan kecepatan aliran air perolehan terhadap *recovery* yang dihasilkan dapat dilihat pada grafik dalam Gambar 5 dan Gambar 6 berikut ini.



Gambar 5. Pengaruh debit aliran terhadap nilai *recovery*



Gambar 6. Pengaruh kecepatan aliran terhadap nilai *recovery*

Berdasarkan tujuan dari penelitian untuk mendapatkan nilai *recovery* yang diharapkan pada pemisahan *tailing* terdapat pada kedudukan kran level 6 (Tabel 2) yaitu dengan nilai debit alir 41 l/menit dan kecepatan aliran air 0,035 m/detik dengan perolehan nilai *recovery* 50%. Hal ini menunjukkan bahwa pada proses pemisahan *tailing* nilai *recovery* yang diinginkan adalah nilai *recovery* yang rendah serta merubah proses pemisahan produk berupa *tailing* menjadi bijih. *Recovery* yang rendah dengan kadar konsentrat yang tinggi disebabkan karena banyaknya mineral berharga mengendap di bawah permukaan dan mineral pengotor terdorong oleh debit alir dan kecepatan aliran yang besar keatas permukaan alat secondary lobby box. Hubungan antara perolehan nilai *recovery* dan kadar dihasilkan menunjukkan bahwa *recovery* berbanding terbalik dengan kadar konsentrat yang dihasilkan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan maka didapatkan kesimpulan bahwa Perolehan nilai kadar umpan sebelum proses pencucian adalah 0,47% dan perolehan berat konsentrat yang paling kecil terdapat pada kedudukan kran level 6 yaitu 0,52 kg dengan debit alir 41 l/menit dan kecepatan aliran air 0,035 m/detik. Variabel yang diukur dalam proses pencucian dengan alat secondary lobby box adalah debit air dan kecepatan aliran air. Pada kedudukan kran level 6 dengan nilai debit alir 41 liter/menit dan kecepatan aliran air 0,035 meter/detik didapatkan kadar konsentrat tertinggi yaitu 2,26% dan *recovery* terendah yaitu 50% dapat merubah proses pemisahan produk berupa *tailing* menjadi bijih serta mengalami peningkatan kadar yang signifikan.

Daftar Pustaka

- Arif, A. T. 2014. *Pengolahan Bahan Galian (Mineral Dressing)*, Buku Ajar Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Arif, C.R. 2017. *Pembuatan Dan Optimalisasi Kinerja Shakan (Sluice Box) Dalam Proses Pemisahan Bijih Timah Sekala Laboratorium Dengan Teknik Gravity*, Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung, Bangka.
- Graha, D. S. 1987. *Batuan dan Mineral*, Bandung: Nova, Bandung.
- Lubis, Ichwan A. 2012. *Penambangan Timah Alluvial di Darat PT Timah (Persero) Tbk*. Pangkalpinang.
- Rahmanudin. 2010. *Pengolahan Bahan Galian*. Buku Ajar Praktikum Laboratorium Pengolahan Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.
- Ridwan. 2013. *Mekanika Fluida Dasar*. Seri Diktat Mata Kuliah. Penerbit Gunadarma. Jakarta Pusat
- Soedradjat, S.A. 1983. *Mekanika Fluida dan Hidrolika*. Penerbit Nova. Bandung.
- Sujitno, Sutedjo. 2007. *Sejarah Pertambangan Timah di Indonesia*, Cempaka Publishing, Jakarta.
- Sukandarrumidi. 2007. *Geologi Mineral Logam*. Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- Tobing. 2002. *Prinsip Dasar Pengolahan Bahan Galian (Mineral Dressing)* Pangkalpinang.
- Wills, B.A. 1992. *Mineral Processing Technology*. 6th Ed, Butterworth Heineman, Canada.