



**OPTIMASI KADAR DAN PEROLEHAN SISA HASIL PENCUCIAN
MENGUNAKAN SHAKING TABLE UNIT PROCESSING PT. MENARA
CIPTA MULIA**

Fasih Hardian¹, Windhu Nugroho², Shalaho Dina Devy³, Agus Winarno⁴, Revia Oktaviani⁵

Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Mulawarman

pasiardian@yahoo.co.id¹, windhu.n@ft.unmul.ac.id², shalahodd@ft.unmul.ac.id³,

a.winarno@ft.unmu.ac.id⁴, revia.oktaviani@gmail.com⁵

Abstrak

Indonesia merupakan negara yang berjuluk World's Tin Belt (Sabuk Timah Dunia), hal ini membuat Indonesia berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan logam timah dunia. PT. Menara Cipta Mulia (PT. MCM) merupakan perusahaan swasta yang bergerak pada sektor penambangan timah. Dalam mengolah hasil penambangan, PT. MCM memiliki unit pengolahan sendiri yaitu Unit Processing Plant Lacat. Unit pengolahan ini memiliki alur pengolahan yang sederhana, sehingga membuat Sisa Hasil Pencucian (SHP) yang berada pada kolam pengendapan masih memiliki potensi kandungan timah berkadar rendah. SHP tersebut kemudian diolah kembali menggunakan alat shaking table dengan pengaturan variabel kemiringan meja dan kecepatan air pencucian. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis optimasi kadar dan perolehan sisa hasil pencucian cassiterite menggunakan shaking table pada unit processing plant lacat pt. menara cipta mulia. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif melalui studi literatur, mencari buku, jurnal, dan data terkait permasalahan yang ada. Untuk tahap selanjutnya melakukan orientasi lapangan, orientas lapangan ini untuk mengetahui bagaimana kondisi dan situasi pada tempat penelitian agar mendapat gambaran pengambilan data penelitian. Kemudian tahap selanjutnya yaitu melakukan pengambilan data, data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi data sekunder dan primer. Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan rekomendasi pengaturan variabel kemiringan meja dan kecepatan air pencucian dalam mengolah SHP adalah dengan dengan kemiringan meja 1,24° dan kecepatan air pencucian 0,87 m/s, dengan nilai berat kadar 16,67 KgSn.

Kata Kunci: *Timah, Shaking Table, Kemiringan Meja, Kecepatan Air Pencucian*

Abstract

Indonesia is a country nicknamed the World's Tin Belt, this makes Indonesia play an important role in meeting the world's tin metal needs. PT. Menara Cipta Mulia (PT. MCM) is a private company engaged in the tin mining sector. In processing mining products, PT. MCM has its own processing unit, namely the Lacat Processing Plant Unit. This processing unit has a simple processing flow, thus making the Washing Remainder (SHP) in the settling pond still has the potential for low tin content. The SHP is then reprocessed using a shaking table with variable settings for table slope and washing water speed. The purpose of this study was to analyze the optimization of levels and the recovery of residual cassiterite washing results using a shaking table at the processing unit plant lacat pt. glorious creation tower. This study uses qualitative methods through literature studies, looking for books, journals, and data related to existing problems. For the next stage of conducting field orientation, this field orientation is to find out how the conditions and situations at the research site are in order to get an overview of research data collection. Then the next stage is to collect data, the data needed in this study includes secondary and primary data. The results of the tests carried out show that the recommendation for setting the table slope variable and washing water speed in processing SHP is with a table slope of 1.24° and a washing water speed of 0.87 m/s, with a weight value of 16.67 KgSn.

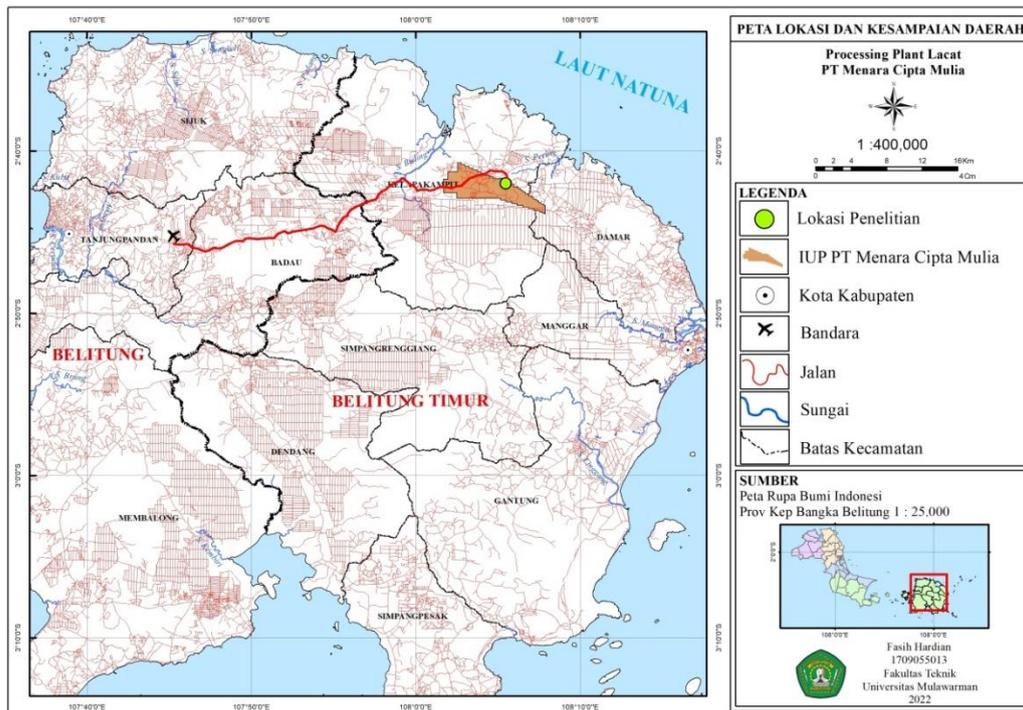
Keywords: *Tin, Shaking Table, Table Tilt, Washing Water Speed*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki peran penting dalam memenuhi pasokan logam Timah dunia. Pulau Bangka, Singkep, dan Belitung merupakan daerah penghasil Timah terbesar di Indonesia (Fauzan et al., 2018). Daerah ini mempunyai cadangan Timah disegala wilayah baik daerah daratan maupun lautnya. PT. Menara Cipta Mulia (PT. MCM) merupakan perusahaan swasta yang bergerak di segmen pertambangan Timah (de São José et al., 2018). Unit Processing Plant Lacat merupakan tempat pengolahan bahan galian dari penambangan yang berada di lokasi PT. MCM. Pada unit pengolahan ini, alur pengolahan yang diterapkan secara sederhana, hanya meliputi kegiatan communitation dan concentration (Hafizh et al., 2017).

Alur pengolahan yang sederhana tersebut membuat Sisa Hasil Pencucian (SHP) dari pengolahan masih memiliki kandungan Timah berkadar rendah. Timah berkadar rendah ini memiliki prospek bagus untuk masa datang, dikarenakan mulai dikembangkan teknologi yang dapat mengolah Timah berkadar rendah tersebut (Hutchison, 2014). Untuk memaksimalkan kandungan Timah berkadar rendah pada SHP tersebut, dilakukanlah pengolahan kembali menggunakan alat shaking table (Schwartz et al., 1995) (Vabela et al., 2018). Dari alat shaking table ini kemudian dicari pengaturan terbaik dalam mengolah SHP, agar timah berkadar rendah tersebut tidak terbuang sia-sia dan dapat dimanfaatkan kembali (Maharani et al., 2020).

Penelitian ini dilaksanakan di (Gambar 1) Unit Processing Plant Lacat PT. MCM. Secara administratif lokasi penelitian berada di Dusun Penirukan, Desa Mayang, Kecamatan Kelapa Kampit, Kabupaten Belitung Timur. Serta secara geografis lokasi penelitian terletak pada posisi $2^{\circ}42'04''$ LS dan $108^{\circ}05'29''$ BT.



Gambar 1. Lokasi penelitian

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian diawali dengan melakukan studi literatur, mencari buku, jurnal, dan data terkait permasalahan yang ada. Untuk tahap selanjutnya melakukan orientasi lapangan, orientas

lapangan ini untuk mengetahui bagaimana kondisi dan situasi pada tempat penelitian agar mendapat gambaran pengambilan data penelitian (Nasution, 2019). Kemudian tahap selanjutnya yaitu melakukan pengambilan data, data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini meliputi :

1. Data primer

Data primer merupakan data yang memiliki sifat spesifik, kebutuhan data ini disesuaikan dengan keperluan penelitian. Data primer ini terdiri dari data:

a. Kemiringan meja dan kecepatan air pencucian

Data kemiringan meja ini didapatkan dengan melakukan pengukuran beda tinggi sesuai dengan variasi yang ditentukan pada sisi ujung jatuhnya konsentrat menggunakan selang ukur, kemudian beda tinggi tersebut dikonversi menjadi sudut kemiringan meja. Untuk data kecepatan air pencucian didapatkan dari pengukuran debit air menurut bukaan stopkran pada kotak air pencucian menggunakan ember, dari debit air tersebut kemudian dikonversi menjadi kecepatan air pencucian. kedua data ini kemudian dilakukan kombinasi percobaan pada setiap variasi-variasi yang ada (Widiyastuti, 2016).

b. Berat umpan dan laju konsentrat

Berat umpan dan laju konsentrat diperlukan untuk mengetahui nilai material balance dan perolehan (recovery) dari pengujian yang dilakukan. Berat umpan yang digunakan pada setiap pengujian yang dilakukan adalah 400 Kg. Sedangkan untuk laju konsentrat didapatkan dari perhitungan berat konsentrat dengan cara menampung konsentrat yang jatuh selama 10 detik, kemudian dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali per sekali pengujian (B A Wills & Napier-Munn, 2006) (Barry A Wills & Finch, 2015).

2. Data sekunder

Data sekunder merupakan data penunjang yang sudah ada sebelumnya, kemudian digunakan untuk melengkapi kebutuhan data penelitian. Data sekunder ini terdiri dari data:

a. Spesifikasi alat

Data ini didapatkan dari manual book alat shaking table yang digunakan. Data ini diperlukan untuk mengetahui dimensi dan kinerja dari alat shaking table yang digunakan yang akan dijadikan patokan dalam pengujian yang dilakukan.

b. Hasil uji laboratorium

Data ini merupakan data yang dikeluarkan dari Laboratorium PT. MCM. Data ini berisi hasil uji alat XRF (X-Ray Fluorencence) untuk mengetahui kandungan dan nilai kadar yang ada pada setiap sampel yang diuji \.

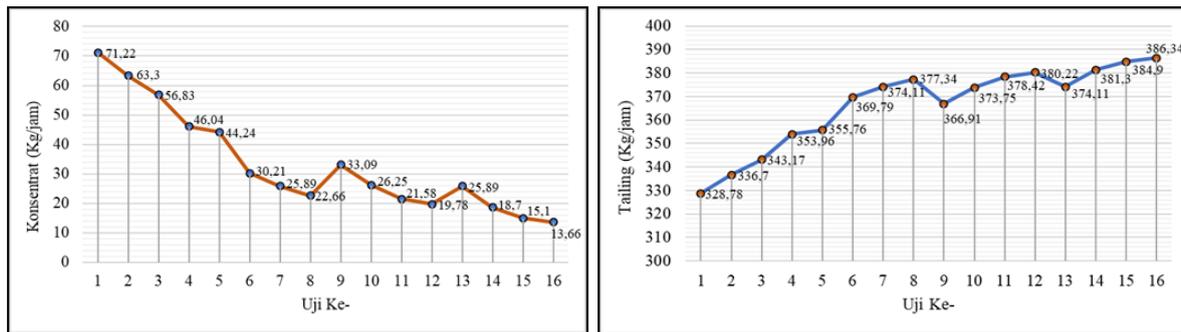
Jika data primer dan data sekunder telah didapatkan, kemudian dilakukan pengolahan data. Pengolahan data ini dilakukan untuk mendapatkan analisis dari pengujian yang dilakukan. Dari analisis ini kemudian didapatkan hasil berupa jawaban dari permasalahan yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini meliputi hasil dari pengujian alat XRF yang ada pada Laboratorium perusahaan serta perhitungan yang dilakukan dari data primer yang ada.

A. Material balance pengolahan

Nilai *material balance* dari pengolahan ini (Gambar 2) terlihat beragam. Dapat dilihat nilai perolehan konsentrat cenderung mengalami penurunan pada setiap pengujian yang dilakukan, sedangkan pada nilai perolehan tailing cenderung mengalami kenaikan pada setiap pengujian yang dilakukan (Nasution, 2019). Nilai perolehan konsentrat tertinggi terdapat pada pengujian ke-1 dengan berat 71,22 Kg dan nilai perolehan konsentrat terendah terdapat pada pengujian ke-16 dengan berat 13,66 Kg. Sedangkan untuk perolehan tailing tertinggi terdapat pada pengujian ke-16 dengan berat 386,34 Kg dan nilai perolehan tailing terendah terdapat pada pengujian ke-1 dengan berat 328,78 Kg.



Gambar 2. Hasil material balance

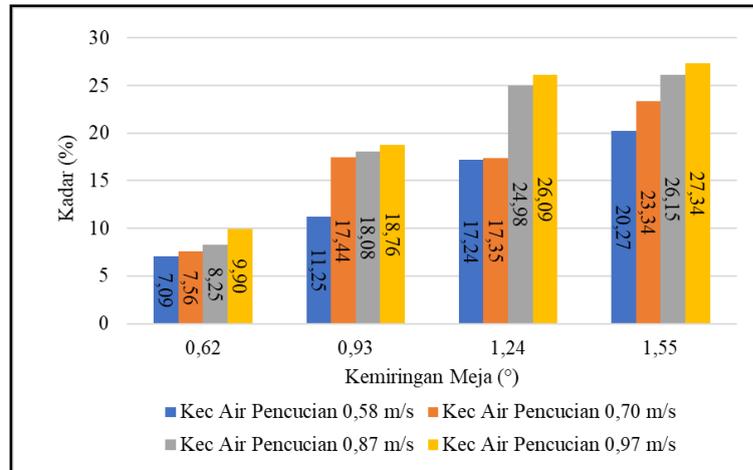
B. Pengaruh variabel kemiringan meja

Berdasarkan analisis alat XRF dan perhitungan recovery menggunakan variasi variabel kemiringan meja pada pengolahan SHP (Tabel 1), dapat dilihat (Gambar 3) semakin besar kemiringan meja yang digunakan, nilai kadar Sn yang didapatkan juga akan semakin meningkat. Nilai kadar Sn tertinggi terdapat pada pengujian dengan kemiringan meja 1,55° nilai tersebut terdapat pada pengujian ke-16 dengan nilai sebesar 27,34%. Kemudian dapat dilihat (Gambar 4) semakin besar kemiringan meja yang digunakan, nilai recovery pada setiap kemiringan mengalami penurunan nilai. Nilai recovery tertinggi pada pengujian dengan menggunakan kemiringan meja 1,24° nilai tersebut terdapat pada pengujian ke-9 dengan nilai 70,60%.

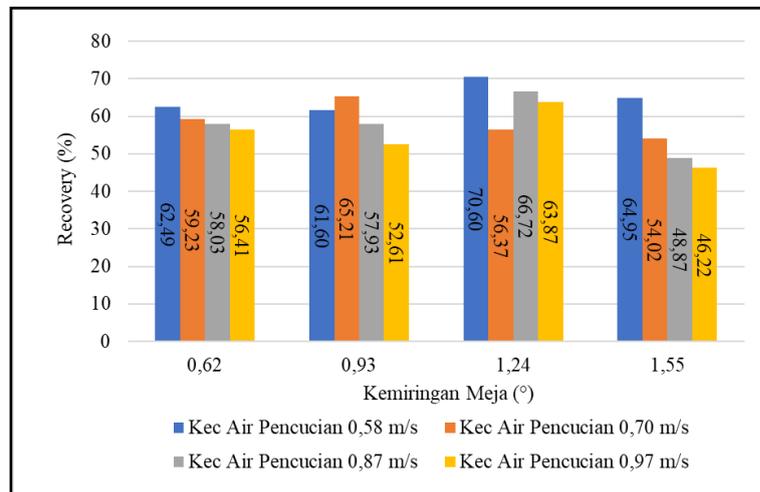
Dari pengaturan variabel kemiringan meja ini juga dapat dilihat (Gambar 5) bahwa pengaturan tersebut membuat pengaruh terhadap berat kadar Sn yang dihasilkan. Pada setiap bertambahnya kemiringan meja yang digunakan pada pengujian, membuat nilai berat kadar Sn pada setiap kemiringan juga meningkat. Nilai berat kadar Sn tertinggi terdapat pada kemiringan meja 1,55° dengan nilai 23,58 KgSn.

Tabel 1. Kadar dan recovery pada variabel kemiringan meja

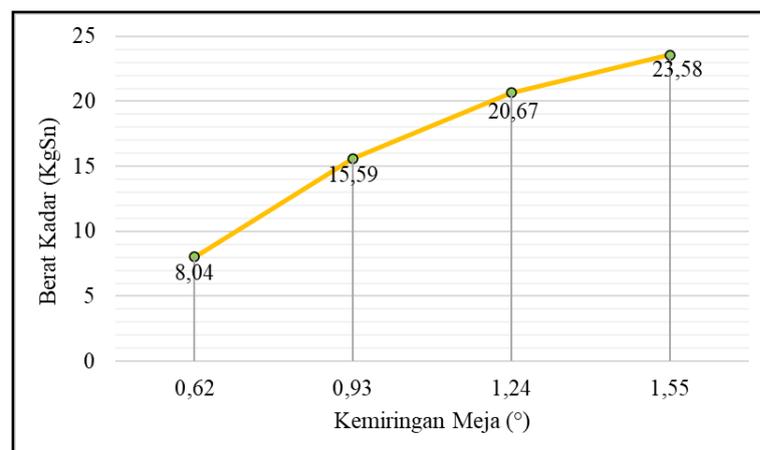
No	Kemiringan Meja (°)	Kecepatan Air Pencucian (m/s)	Berat Konsentrat (Kg)	Kadar Konsentrat Sn		Recovery Sn Konsentrat	
				Kadar (%)	Berat Kadar (KgSn)	Recovery (%)	Rata-Rata (%)
1	0,62	0,58	71,22	7,09	8,04	62,49	59,04
2		0,70	63,3	7,56		59,23	
3		0,87	56,83	8,25		58,03	
4		0,97	46,04	9,90		56,41	
5	0,93	0,58	44,24	11,25	15,59	61,60	59,34
6		0,70	30,21	17,44		65,21	
7		0,87	25,89	18,08		57,93	
8		0,97	22,66	18,76		52,61	
9	1,24	0,58	33,09	17,24	20,67	70,60	64,39
10		0,70	26,25	17,35		56,37	
11		0,87	21,58	24,98		66,72	
12		0,97	19,78	26,09		63,87	
13	1,55	0,58	25,89	20,27	23,58	64,95	53,51
14		0,70	18,7	23,34		54,02	
15		0,87	15,1	26,15		48,87	
16		0,97	13,66	27,34		46,22	



Gambar 3. Pengaruh kemiringan meja terhadap kadar



Gambar 4. Pengaruh kemiringan meja terhadap recovery



Gambar 5. Pengaruh kemiringan meja terhadap berat kadar

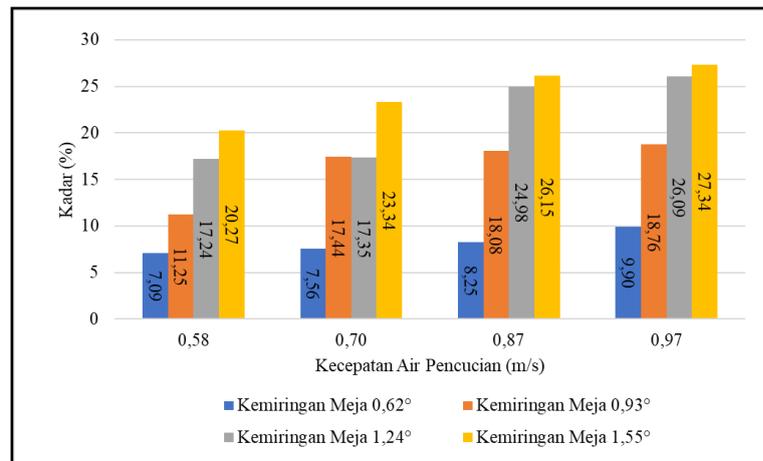
C. Pengaruh variabel kecepatan air pencucian

Selain pengaruh kemiringan meja yang digunakan pada pengolahan SHP ini, hal yang juga diperhatikan adalah pengaruh dari penggunaan variabel kecepatan air pencucian (Nugroho, 2016). Dari hasil analisis alat XRF dan perhitungan recovery yang dilakukan berdasarkan variabel kecepatan air pencucian (Tabel 2), dapat dilihat (Gambar 6) semakin besar kecepatan air pencucian yang digunakan, nilai kadar Sn yang didapatkan juga akan semakin meningkat setiap kecepatan air bertambah. Nilai kadar Sn tertinggi terdapat pada pengujian dengan kecepatan air pencucian 0,97 m/s nilai tersebut terdapat pada pengujian ke-16 dengan nilai sebesar 27,34%. Kemudian dapat dilihat (Gambar 7) semakin kecil kecepatan air pencucian yang digunakan, nilai recovery pada setiap kecepatan air cenderung mengalami peningkatan nilai. Nilai recovery tertinggi pada pengujian ini terdapat pada kecepatan air pencucian 0,58 m/s nilai tersebut terdapat pada pengujian ke-3 dengan nilai 70,60%.

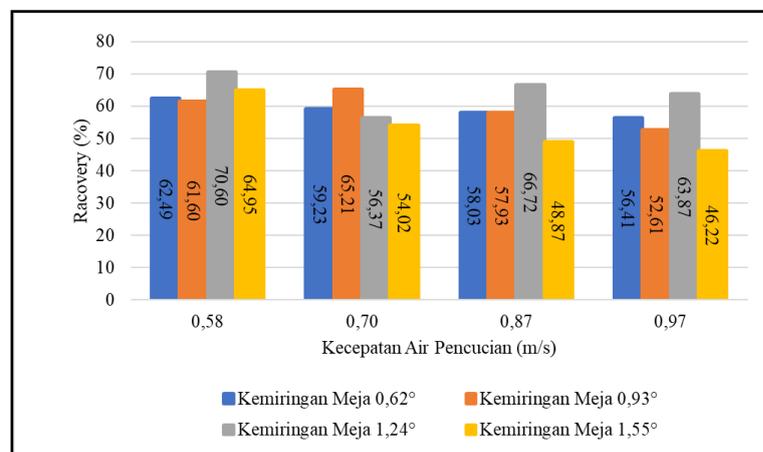
Dari pengaturan variabel kecepatan air pencucian ini juga dapat dilihat (Gambar 8) bahwa pengaturan tersebut membuat pengaruh terhadap berat kadar Sn yang dihasilkan. Pada setiap bertambahnya kecepatan air pencucian yang digunakan pada pengujian, membuat nilai berat kadar Sn pada setiap kecepatannya air juga mengalami peningkatan. Nilai berat kadar Sn tertinggi terdapat pada kecepatan air pencucian 0,97 m/s dengan nilai 17,33 KgSn.

Tabel 2. Kadar dan recovery pada variabel kecepatan air pencucian

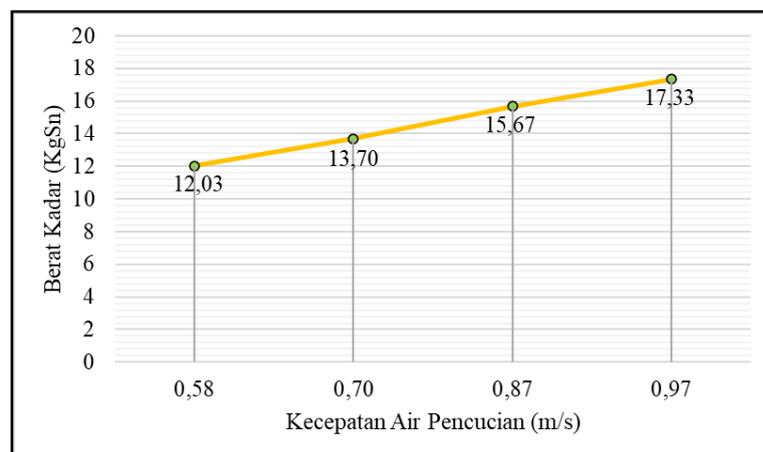
No.	Kecepatan Air Pencucian (m/s)	Kemiringan Meja (°)	Berat Konsentrat (Kg)	Kadar Konsentrat Sn		Recovery Konsentrat Sn	
				Kadar (%)	Berat Kadar (KgSn)	Recovery (%)	Rata – Rata (%)
1	0,58	0,62	71,22	7,09	12,03	62,49	64,91
2		0,93	44,24	11,25		61,60	
3		1,24	33,09	17,24		70,60	
4		1,55	25,89	20,27		64,95	
5	0,70	0,62	63,30	7,56	13,70	59,23	58,70
6		0,93	30,21	17,44		65,21	
7		1,24	26,25	17,35		56,37	
8		1,55	18,70	23,34		54,02	
9	0,87	0,62	56,83	8,25	15,67	58,03	57,89
10		0,93	25,89	18,08		57,93	
11		1,24	21,58	24,98		66,72	
12		1,55	15,10	26,15		48,87	
13	0,97	0,62	46,04	9,90	17,33	56,41	46,22
14		0,93	22,66	18,76		52,61	
15		1,24	19,78	26,09		63,87	
16		1,55	13,66	27,34		46,22	



Gambar 6. Pengaruh kecepatan air pencucian terhadap kadar



Gambar 7. Pengaruh kecepatan air pencucian terhadap recovery

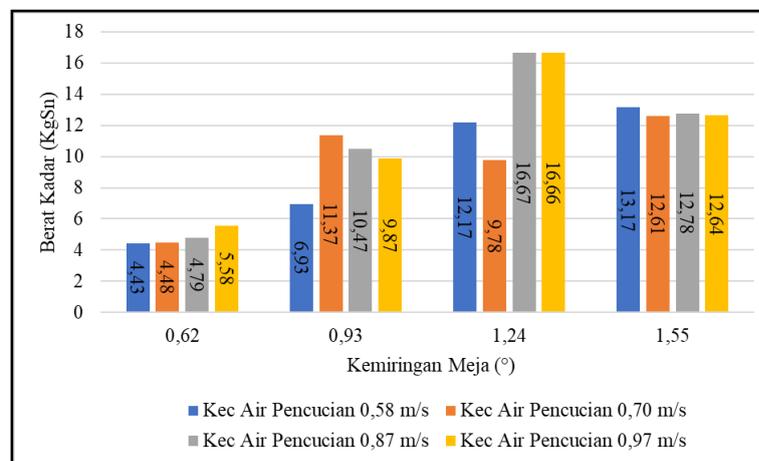


Gambar 8. Pengaruh kecepatan air pencucian terhadap berat kadar

D. Rekomendasi pengaturan pengolahan SHP

Penentuan rekomendasi yang dilakukan dengan melihat nilai optimal dari nilai berat kadar yang ada pada setiap pengujian yang dilakukan. Nilai berat kadar ini untuk mengetahui berapa berat logam murni yang dihasilkan dari pengolahan (Rao & Misra, 2004). Nilai berat kadar didapat dari hasil perkalian dari nilai kadar dengan recovery yang ada pada setiap pengujian yang dilakukan. Dari nilai berat kadar terbesar tersebut kemudian dapat dijadikan sebagai rekomendasi penentuan pengaturan yang direkomendasikan dalam pengolahan SHP (Purnamawati & Tapilatu, 2012).

Dapat dilihat (Gambar 9) berat kadar yang terbesar terdapat pada pengujian ke-11 dengan kemiringan $1,24^\circ$ dan dengan kecepatan air pencucian $0,87$ m/s, yaitu sebesar $16,67$ KgSn. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan pengujian ke-12 dengan kemiringan yang sama yaitu $1,24^\circ$ dan dengan kecepatan air pencucian $0,97$ m/s, yaitu sebesar $16,66$ KgSn. Hasil ini membuat kemiringan meja dengan pengaturan $1,24^\circ$ dan diikuti dengan pengaturan kecepatan air pencucian $0,87$ m/s menjadi rekomendasi untuk pengolahan SHP yang ada, karena pada pengaturan tersebut terdapat hasil nilai berat kadar tertinggi dibandingkan dengan pengaturan lainnya.



Gambar 9. Berat kadar pengolahan SHP

KESIMPULAN

Hasil penelitian diatas, dapat diperoleh kesimpulan bahwa; Hasil berat konsentrat dari material balance tertinggi terdapat pada pengujian ke-1 dengan berat $71,22$ Kg. Sedangkan untuk berat tailing dari material balance tertinggi terdapat pada pengujian ke-16 dengan berat $386,34$ Kg. Dalam pengaruh variabel kemiringan meja terhadap kadar, kemiringan meja yang memiliki nilai kadar tertinggi terdapat pada kemiringan $1,55^\circ$ dengan kadar $27,34\%$. Pada pengaruh variabel terhadap recovery, kemiringan meja yang memiliki nilai tertinggi terdapat pada kemiringan $1,24^\circ$ dengan nilai $70,60$. Berat kadar tertinggi pada pengaturan variabel kemiringan meja terdapat pada kemiringan $1,55^\circ$ dengan nilai $23,58$ KgSn. Dalam pengaruh variabel kecepatan air pencucian terhadap kadar, kecepatan air pencucian yang memiliki nilai kadar tertinggi terdapat pada kecepatan air $0,97$ m/s dengan kadar $27,34\%$. Pada pengaruh recovery, kecepatan air pencucian yang memiliki nilai recovery tertinggi terdapat pada kecepatan air $0,58$ m/s dengan nilai $70,60\%$. Serta pengaruh terhadap berat kadar tertinggi terdapat pada kecepatan air pencucian $0,97$ m/s dengan nilai $17,33$ KgSn. Pengaturan rekomendasi dalam mengolah SHP adalah dengan menggunakan pengaturan variabel dengan kemiringan meja $1,24^\circ$ dan dengan kecepatan air pencucian menggunakan kecepatan $0,87$ m/s, pada pengaturan variabel ini mendapatkan nilai berat kadar terbesar dengan berat $16,67$ KgSn.

DAFTAR PUSTAKA

- de São José, F., Barcelos, H. O., & Pereira, C. A. (2018). Combination Of Gravity Concentration Variables To Increase The Productivity Of The Brucutu Mineral Processing Plant. *Journal Of Materials Research And Technology*, 7(2), 158–164.
- Fauzan, D., Pitulima, J., & Andini, D. E. (2018). Pengaruh Variabel Shaking Table Terhadap Kadar Dan Recovery Pencucian Bijih Timah Primer Pt Menara Cipta Mulia Kabupaten Belitun Variabel Shaking Table Terhadap Kadar Dan Recovery Pencucian Bijih Timah Primer Pt Menara Cipta Mulia Kabupaten Belitung Timur. *Mineral*, 3(2), 125–130.
- Hafizh, A., Tono, E. T., & Indriawati, A. (2017). Perencanaan Teknis Operasi Produksi Bijih Timah Di Blok 3 Tambang Besar 2.1 Mitra Pt Timah (Persero) Tbk. *Mineral*, 2(1), 1–7.
- Hutchison, C. S. (2014). Tectonic Evolution Of Southeast Asia. *Bulletin Of The Geological Society Of Malaysia*, 60.
- Maharani, S., Arief, T., & Ningsih, Y. B. (2020). Pengaruh Kemiringan Shaking Table Terhadap Kadar Dan Recovery Cassiterite. *Jurnal Pertambangan*, 4(2), 108–113.
- Nasution, S. H. (2019). *Optimalisasi Shaking Table Dalam Pencucian Bijih Timah Low Grade Di Ppbt Pemali Pt Timah Tbk Kabupaten Bangka*. Universitas Bangka Belitung.
- Nugroho, W. (2016). Diktat Mata Kuliah Pengolahan Bahan Galian. *Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Mulawarman, Samarinda*.
- Purnamawati, D. I., & Tapilatu, S. R. (2012). Genesa Dan Kelimpahan Mineral Logam Emas, Dan Asosiasinya Berdasarkan Analisis Petrografi, Dan Atomic Absorbtion Spectrophotometry (Aas), Di Daerah Sangon, Kabupaten Kulonprogo, Propinsi Diy. *Jurnal Teknologi*, 5(2), 163–171.
- Rao, G. V., & Misra, V. N. (2004). *Mineral Processing Technology*. Allied Publishers.
- Schwartz, M. O., Rajah, S. S., Askury, A. K., Putthapiban, P., & Djaswadi, S. (1995). The Southeast Asian Tin Belt. *Earth-Science Reviews*, 38(2–4), 95–293.
- Vabela, L., Tono, E. T., & Rosita, A. (2018). Pengaruh Variabel Shaking Table Terhadap Kadar Dan Recovery Sn Sisa Hasil Pencucian Di Unit Metalurgi Pt Timah Tbk Muntok Kabupaten Bangka Barat. *Proceedings Of National Colloquium Research And Community Service*, 2.
- Widiyastuti, D. A. (2016). Analisa Struktur Batuan Dari Sungai Aranio Kabupaten Banjar Menggunakan X-Ray Difrraction. *Polhasains: Jurnal Sains Dan Terapan Politeknik Hasnur.*, 4(01), 8–13.
- Wills, B A, & Napier–Munn, T. J. (2006). *Mineral Processing Technology*, Elsevier Science & Technology Books. Pp108-117, 267–352.
- Wills, Barry A, & Finch, J. (2015). *Wills' Mineral Processing Technology: An Introduction To The Practical Aspects Of Ore Treatment And Mineral Recovery*. Butterworth-Heinemann.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)