

KELAYAKAN KASITERIT DALAM TAILING PADA DISPOSAL TK 4.218 PT TIMAH TBK DESA PAKU KABUPATEN BANGKA SELATAN

Agus Setyana Dewi¹, Irvani^{1,a}, Mardiah¹

¹⁾ Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung
Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung, Desa Balunijuk, Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka Provinsi
Kepulauan Bangka Belitung, 33172

^{1a)} email korespondensi: bujangbabel@yahoo.co.id

ABSTRACT

Primary tin ore mining Mining of TK 4.218 PT Timah Tbk at Paku Village, Payung District, South Bangka Regency produces tin ore concentrates with the tailings as residual disposal. Over time, disposal tailings more accumulate, even though they still contain cassiterite minerals, therefore it is necessary to calculate the economic feasibility of kasiterit minerals in tailings to be processed. A total of 20 samples of drill points (using Auger) in the tailings disposal area were taken systematically. Samples were analyzed microscopically to obtain cassiterite grade and calculate their reserves. The operational cost calculation performed to determine the feasibility of the tailings to be reprocessed. Based on the study, it is known that the minerals contained in tailings are cassiterite, ilmenite, pyrite, tourmaline, quartz, limonite, and biotite. The main mineral of cassiterite has an average grade of 0.91 kg Sn/m³, with an estimated tailing volume is 25,066 m³, a reserve of Sn is 21,545.99 kg. Based on the calculation, the tailing reprocessing cost is Rp 895,883,906 with a COG value is 0.1031 and a BEP is 2,583.16 m³. Accordingly, the tailings at disposal TK 4.188 PT Timah Tbk at Paku have economic values, and mine-feasible to be reprocessed.

Kata kunci: *cassiterite, feasibility, grade, tailing*

PENDAHULUAN

Penambangan timah telah dilakukan selama ratusan tahun di Pulau Bangka dan Belitung dengan menggunakan berbagai metode penambangan dari sederhana sampai menggunakan peralatan modern seperti sekarang ini (Sujitno, 2015a dan Sujitno, 2015b). Mineralisasi timah berhubungan dengan intrusi batuan beku granit terhadap batuan metasedimen dan sedimen yang lebih tua pada Trias-Jura (Mangga dan Djamil, 1994 dan Margono dkk, 1995).

Sebagai bagian Pulau Timah Indonesia, batuan beku granit di Pulau Bangka memiliki tipe I dan S (Schwartz et al., 1995, Cobbing, 2005). Granit tipe S lebih lanjut dijelaskan sebagai sumber pembawa timah yang masih dieksploitasi sampai sekarang. Endapan bijih timah primer dan sekunder tersebar secara sporadis. Secara khusus timah sekunder diendapkan pada sungai-sungai purba (Sujitno, 2015b).

Salah satu penambangan endapan bijih timah primer di Pulau Bangka tepatnya di Bangka Selatan dilakukan oleh Perusahaan Tambang Mitra Usaha yaitu CV Persada Tambang Intitama dengan nomor tambang TK 4.218 Bukit Baji Desa Paku Kecamatan Payung Bangka Selatan di wilayah Izin usaha Penambangan (WIUP) PT Timah Tbk seluas 200 ha. Logam timah masih banyak dibutuhkan untuk mendukung industri modern, namun keterdapatannya di lapangan yang semakin sedikit, menyebabkan timah sisa hasil pengolahan atau yang dikenal dengan tailing memiliki peluang untuk diolah kembali.

Menurut Subtano (2007), tailing adalah satu jenis limbah yang dihasilkan oleh kegiatan tambang, dan

kehadirannya dalam dunia pertambangan tidak bisa dihindari. Sebagai limbah sisa pengolahan batuan-batuan yang mengandung mineral, tailing umumnya masih mengandung mineral-mineral berharga. Mineral-mineral berharga tersebut dapat diketahui dengan cara menganalisis contoh percontonya di lapangan.

Menurut Latief (2008), mineral-mineral dalam penambangan timah memiliki sifat fisik dan kimia tersendiri, sifat fisik dan kimia mineral ini dapat dilihat secara langsung dan dapat dilihat melalui analisa dengan mikroskop. Sifat fisik timah yang dapat dilihat secara langsung dengan mikroskop misalnya mineral utama timah yaitu kasiterit berwarna coklat kemerahan sampai hitam kecoklatan, kadang-kadang merah, memiliki kilap intan sampai sublogam, dan belahannya tidak sempurna (Sukandarumidi, 2007).

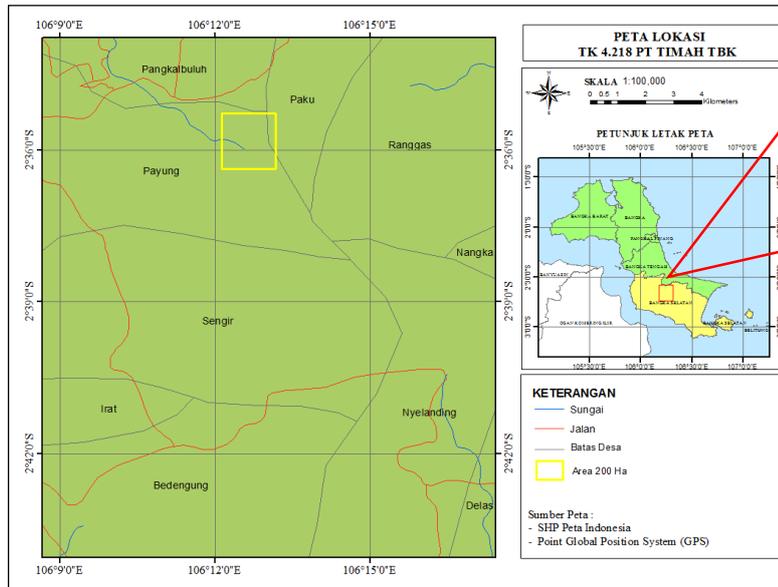
Dalam analisis mikroskop menggunakan Grain Counting Analysis, dimana menurut Barry (2006), pada proses grain counting, bagian percontonya hasil coning quartering ditaburkan secukupnya menggunakan tangan dengan ketinggian yang sewajarnya pada kertas milimeterblok. Kemudian dihitung jumlah butiran yang terdapat dalam kotak (bebas) dan butiran yang terdapat di garis kotak (terikat), agar lebih teliti menggunakan mikroskop. Penambangan timah biasanya menghasilkan mineral utama, mineral ikutan berharga dan mineral pengotor lainnya. Timah tersusun atas berbagai macam mineral.

Menurut Budik (2003), mineral yang merupakan mineral utama penyusun timah adalah kasiterit (SnO₂) yang merupakan golongan oksida yang terbentuk pada tahapan geologi dan memiliki berat jenis 6,8-7,1 (Latief, 2008). Secara umum mineral berharga yang

terbawa oleh mineral kasiterit, dan proses mineral ikutan berharga yang diproses, yaitu : Ilmenite, Zircon ($ZrSiO_4$), Monazite (Ce, La, Y, Th) PO_4). Kandungan mineral pada tailing tersebut tidak bisa dihindari, karena pengolahan bijih untuk memperoleh mineral yang dapat dimanfaatkan pada industri pertambangan tidak akan mencapai perolehan (recovery) 100%.

Sebagai limbah sisa pengolahan dari proses penambangan di TK 4.218 Paku, tailing di area disposal masih mengandung mineral kasiterit. Mineral-mineral yang tertinggal atau terbuang bersama di dalam

tailing masih memiliki kemungkinan besar untuk dilakukan pengolahan kembali yang nantinya akan memiliki nilai ekonomis. Keekonomisan atau kelayakan mineral tersebut dilihat dari nilai BEP dan COG dalam pengolahan, dimana menurut Herjanto (2007), analisis Break Even Point adalah suatu analisis yang bertujuan untuk menemukan titik dalam kurva biaya pendapatan yang menunjukkan biaya sama dengan pendapatan dan COG merupakan kadar terendah yang harus dicapai yang masih layak untuk diolah kembali.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian



Gambar 2. Endapan tailing pada lokasi penelitian

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung ke lapangan proses pengolahan bijih timah sisa hasil produksi. Data primer berupa perconto atau conto tailing di area Disposal TK 4.218 Paku PT Timah Tbk (Gambar 1 dan 2). Perconto tailing yang diambil sebanyak 20 perconto. Koordinat lokasi perconto diambil menggunakan Global Positioning System (GPS). Analisis mikroskop dilakukan untuk mengetahui kadar kasiterit yang terkandung dalam setiap perconto. Data sekunder berupa biaya produksi untuk pengolahan, untuk menentukan nilai titik impas dalam analisis kelayakan pada tailing tersebut. Peta Foto Udara Area Potensi Timah 200 ha Desa Paku, untuk digunakan dalam pembuatan peta layout tambang dan pengambilan titik perconto.

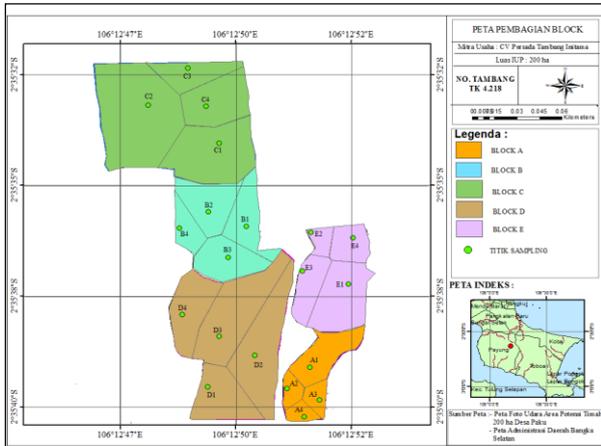
Pada tahap pengolahan datadilakukan perhitungan kadar kasiterit dalam 20 perconto tailing menggunakan Metode GC (Grain Counting). Nilai kadar digunakan untuk menghitung jumlah cadangan secara terbatas. Perhitungan cadangan menggunakan metode poligon dalam pembuatan blok dan perhitungan cadangan secara manual. Perhitungan dan pembuatan grafik *BEP* (*Break Event Point*) untuk menentukan titik impas. Selanjutnya mencari nilai kadar yang diterima, yaitu perhitungan *COG* (*Cut off Grade*) atau nilai kadar yang masih bernilai ekonomis. Berdasarkan nilai *COG*, dapat dihitung kelayakan ekonomis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perconto tailing diambil dari lapangan menggunakan Bor Auger berupa pasir yang masih bercampur lempung dengan keadaan lembab atau basah, yaitu memiliki kadar air sedikit. Terdapat 20 perconto yang diambil dan dianalisis kadarnya menggunakan Grain Counting Analysis. Hasil analisis menunjukkan kadar tailing masih cukup tinggi yaitu berkisar antara 0,08-1,53. Selanjutnya dilakukan perhitungan *Cut off Grade* (*COG*) untuk mengetahui apakah kadar tersebut masih memberikan nilai ekonomis. Selain itu melalui analisis GCA terhadap 20 perconto dapat diamati mineral-mineral yang terkandung dalam tailing meliputi Mineral kasiterit, ilmenite/rutile, Kuarsa, Limonit, dan Galena.

Nilai kadar kasiterit tertinggi terdapat pada Perconto A4 dengan kadar $3,55 \text{ kg/m}^3$, sedangkan yang memiliki kadar terendah terdapat pada perconto A1 dan B2 yaitu memiliki kadar $0,08 \text{ kg/m}^3$. Kadar rata-rata untuk kasiterit pada disposal tailing TK 4.218 PT Timah Tbk Paku adalah $0,91 \text{ kg/m}^3$. Setelah mengetahui kadar akan dibuat blok dengan metode polygon untuk perhitungan nilai cadangan melalui pendekatan sederhana. Pembagian blok dengan metode polygon ini untuk membagi luas berdasarkan daerah pengaruh, dimana pada penelitian ini dibuat sebanyak 20 blok. Setiap blok terdapat satu titik perconto di dalamnya. Berdasarkan pembagian blok tersebut didapatkan luas wilayah daerah pengaruh yang nanti akan dihitung nilai volumenya.

Berdasarkan Gambar 3, secara gamblang mengilustrasikan setiap block dibagi menjadi 4 subblok yang memiliki garis batas tengah yang dibuat sama besar. Hal ini dilakukan untuk mengetahui batasan penyebaran kadar kasiterit pada disposal tailing tersebut, yang nantinya akan dihitung volume dari masing-masing blok untuk mencari besar cadangan yang terkandung di dalamnya (Tabel 1).



Gambar 3. Peta pembagian blok endapan tailing untuk perhitungan cadangan timah (Sn)

Tabel 1. Rekapitulasi perhitungan nilai cadangan timah (Sn) dalam tailing.

Titik Bor	Kedalaman	Kadar	Luas (m ²)	Cadangan
A1	1 m	0,08	1.149,25	91,94
A2	1 m	0,13	229,96	29,90
A3	1 m	1,41	229,96	324,25
A4	1 m	3,55	229,96	816,38
B1	1 m	1,53	1.085,40	1.660,66
B2	1 m	0,08	1.303,12	104,25
B3	1 m	0,51	1.085,40	553,55
B4	1 m	0,51	434,37	221,53
C1	1 m	1,38	2.399,87	3.311,82
C2	1 m	0,91	3.708,89	3.375,09
C3	1 m	0,18	872,68	157,08
C4	1 m	1,88	1.527,19	2.871,12
D1	1 m	1,45	1.379,78	2.000,68
D2	1 m	0,67	2.299,63	1.540,75
D3	1 m	0,95	2.299,63	2.184,65
D4	1 m	1,03	1.379,78	1.421,17
E1	1 m	0,44	1.721,72	757,56
E2	1 m	0,53	215,22	114,06
E3	1 m	0,68	860,86	585,38
E4	1 m	0,39	645,65	251,80

Untuk mengetahui batas kadar yang masih bernilai ekonomis untuk ditambang, kemudian dilakukan berbagai perhitungan untuk mendapatkan beberapa aspek sebagai berikut :

- Waktu Produksi : 24 jam/hari
- Kapasitas Hopper : 10,4 m³/jam
- Kadar Rata-rata Tailing : 0,91 kg/m³
- Harga Jual Timah : Rp 158.000
- Biaya Total : Rp 895.883.906
- Jumlah Produksi : 7.500 m³/bulan
- Volume tailing : 25.066 m³
- Waktu pengolahan : 3,3 bulan
- Jumlah Cadangan : 21.545,99 kg Sn

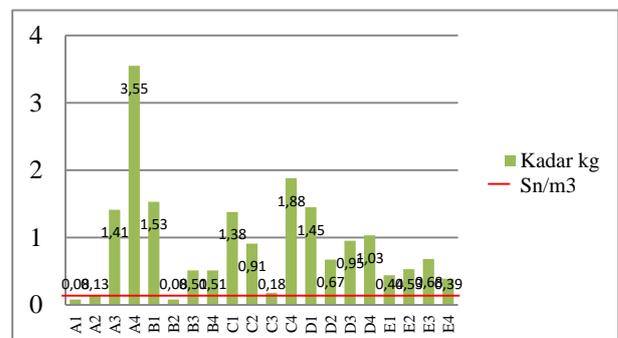
- Break Even Point : 2.583,16 m³
- Cut Off Grade : 0,1031

Berdasarkan hasil pengujian perconton tailing yang diambil pada TK 4.218 Paku dengan menggunakan alat bor, kemudian dilakukan analisa ikhtisar mikroskop di laboratorium, diperoleh bahwa rata-rata kadar perconton (COG) yang masih memiliki nilai ekonomis yaitu diatas 0,1031. Adapun kadar rata-rata Sn dalam keseluruhan perconton tailing pada TK 4.218 Paku adalah sebesar 0,91 Sn/m³.

Melalui perhitungan di atas didapatkan bahwa nilai kadar tailing di TK 4.218 yang masih memberikan keuntungan apabila diolah kembali adalah jika memiliki nilai COG lebih dari 0,1031. Sebagai konsekuensinya, apabila kadar tailing tidak mencapai 0,1031 maka tidak ekonomis untuk diolah kembali. Secara keseluruhan berdasarkan kadar rata-rata perconton tailing hasil pencucian TK 4.218 Paku masih memiliki nilai yang ekonomis yaitu 0,91 Sn/m³. Hasil dari analisa keekonomisan terdapat pada Tabel 2 dan Gambar 4.

Tabel 2. Analisis kelayakan perconton tailing dari TK 4.218 Paku.

Kode Perconton	Kadar kg Sn/m ³	COG	Keterangan
A1	0,08	0,1031	Tidak Ekonomis
A2	0,13	0,1031	Ekonomis
A3	1,41	0,1031	Ekonomis
A4	3,55	0,1031	Ekonomis
B1	1,53	0,1031	Ekonomis
B2	0,08	0,1031	Tidak Ekonomis
B3	0,51	0,1031	Ekonomis
B4	0,51	0,1031	Ekonomis
C1	1,38	0,1031	Ekonomis
C2	0,91	0,1031	Ekonomis
C3	0,18	0,1031	Ekonomis
C4	1,88	0,1031	Ekonomis
D1	1,45	0,1031	Ekonomis
D2	0,67	0,1031	Ekonomis
D3	0,95	0,1031	Ekonomis
D4	1,03	0,1031	Ekonomis
E1	0,44	0,1031	Ekonomis
E2	0,53	0,1031	Ekonomis
E3	0,68	0,1031	Ekonomis
E4	0,39	0,1031	Ekonomis



Gambar 4. Grafik analisis kelayakan keseluruhan perconton tailing

Berdasarkan Tabel 2 dan Gambar 4 di atas didapatkan bahwa rata-rata perconton tailing di TK 4.218 PT Timah Tbk lokasi Paku masih memiliki nilai kadar

yang bernilai ekonomis. Melalui 20 percontonya, pemboran, hanya terdapat dua titik pemboran yang memiliki kadar rendah atau tidak mencapai nilai kadar yang bernilai ekonomis. Kedua titik tersebut adalah A1 dan B2, yang tidak bernilai ekonomis karena tidak memiliki kadar minimum untuk tergolong bernilai ekonomis, atau dengan kata lain tidak mencapai nilai COG.

Secara keseluruhan terdapat 18 percontonya yang telah mencapai atau melebihi nilai COG yaitu titik A2, A3, A4, B1, B3, B4, C1, C2, C3, C4, Blok D dan Blok E. Endapan tailing pada TK 4.218 PT Timah Tbk layak untuk diolah kembali untuk mendapatkan kasiterit di dalamnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan kekayaan Sn dalam tailing dan estimasi biaya pengolahannya pada disposasi penambangan TK 4.218 PT Timah Tbk lokasi Desa Paku Kabupaten Bangka Selatan adalah tergolong ekonomis dan layak untuk dilakukan penambangan kembali/pencucian ulang endapan tailing tersebut untuk mendapatkan mineral kasiterit/Sn didalamnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Bangka Belitung atas pembiayaan publikasi artikel ilmiah ini.

REFERENSI

- Barry & Mason. 1959. *Mineralogy (Book in Geology)*. Received from : <https://sabinapeelerbre.files.wordpress.com>. diakses tanggal 20 April 2020.
- Budik, 2003. Mineral penyusun Timah. Received from : <https://mineral-penyusun-timah/2003/budik>. Diakses tanggal 20 April 2020
- Cobbing, E.J., 2005. Granite. In Barber, A.J., Crow, M.J. and Milsom, J.S. (ed.) *Sumatra: Geology, resources and tectonic evolution*. Geological Society Memoir, No. 31.

- Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral. 2005. *Konsep Pedoman Teknis Inventarisasi Bahan Galian Tertinggal dan Bahan Galian Berpotensi Terbuang pada Wilayah Usaha Pertambangan*, Bandung.
- Herjanto, 2007. *Break Even Point*. <https://analisis-break-even-point/2007/Herjanto>. diakses tanggal 20 April 2020
- Latief, 2008. *Mineral pada Timah*. Received from : <https://sabinapeelerbre.files.wordpress.com>. diakses tanggal 20 April 2020.
- Mangga, S.A. & Djamal, B., 1994. *Peta Geologi Lembar Bangka Utara, Sumatera*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung,
- Margono, U., Supandjono, R. J. B., & Partoyo, E., 1995. *Peta Geologi Lembar Bangka Selatan, Sumatra*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung,
- Sabtanto, J. S., 2007. *Prospek Pengembangan Potensi Bahan Galian Pada Wilayah Bekas Tambang Timah Dan Emas Alluvial*. Kelompok Program Penelitian Konservasi- Pusat Sumber Daya Geologi.
- Schwartz, M.O., Rajah, S.S., Askury, A. K., Putthapiban, P., & Djaswadi, S., 1995. The Southeast Asian Tin Belt. *Earth-Science Review*, 38(2-4), pp. 95-293.
- Sukandarumidi, 2007. *Sejarah Penambangan Timah di Indonesia*. Jakarta.
- Sulistianto, B., 2008. *Sistem Penambangan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sukamto, 2001. *Pengertian Grain Counting Analysis di Indonesia*. Jakarta.
- Sujitno, S., 2015a. *Sejarah Penambangan Timah Indonesia*. Penerbitan 2. Jakarta: Penerbit PT Bina Prestasi Insani.
- Sujitno, S., 2015b. *Timah Indonesia Sepanjang Sejarah*. Penerbitan 3. Tangerang: Penerbit PT Javastar Creative.