



Kajian Kelayakan Ekonomi Penambangan Sisa Hasil Produksi Timah Primer Tb 1.42 Pemali PT Babel Utama Korpora Kabupaten Bangka

Muhammad Daffa Mahardika, Janiar Pitulima, Guskarnali*
Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Bangka Belitung
Jl. Kampus Peradaban No.1, Kec. Merawang, Kabupaten Bangka. 33172
**email: daffamahardika.m@gmail.com*

SARI

Cadangan SHP PT Babel Utama Korpora diperkirakan akan habis dalam kurun waktu kurang lebih 1,5 tahun lagi, oleh karena itu, PT Babel Utama melakukan eksplorasi untuk memperpanjang umur tambang. Penelitian ini dilakukan untuk memastikan apakah area tersebut layak secara ekonomi untuk ditambang atau tidak maka perlu dilakukan kajian kelayakan ekonomi untuk mengurangi resiko kerugian. Kajian ini dilakukan menggunakan metode *Discounted Cash Flow* dengan parameter *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Payback Period* (PBP), *Profitability Index* (PI), serta melakukan analisis sensitivitas sebesar 5% dan 10%. Rencana produksi pada rencana penambangan baru PT Babel Utama Korpora dengan menggunakan 8 unit dump truck dan 2 unit excavator kemudian material akan diangkut menggunakan pompa dengan kapasitas 160m³/Jam, dengan 1 buah pompa dari rotary screen dan 1 pompa dari rodmill dengan total LPT/Tahun sebesar 681.367 m³/Tahun, sehingga target produksi SnO₂ pada tahun pertama sebesar 137.459 Kg, tahun kedua sebesar 145.329 Kg, tahun ketiga sebesar 160.544 Kg, tahun keempat sebesar 126.966 Kg, dan tahun kelima sebesar 112.079 Kg. *Cash inflow* rencana penambangan PT Babel Utama Korpora adalah sebesar Rp 136.475.285.953 dan *cash outflow* sebesar Rp 103.831.717.625. Proyek ini memiliki NPV sebesar Rp 9.535.298.330, dengan IRR sebesar 31,80%, PBP selama 2 Tahun 2 bulan 8 Hari. Serta nilai *profitability index* sebesar 1,58 berdasarkan hasil perhitungan parameter diatas dan setelah dilakukan analisis sensitivitas sebesar 5% dan 10% proyek ini layak untuk dijalankan karena seluruh parameter kelayakan ekonomi menunjukkan nilai yang ekonomis.

Kata kunci: *Discounted Cash Flow*; Kelayakan Ekonomi; *Net Present Value*; Rencana Produksi

How to Cite: Mahardika, D. M., Pitulima, J., Guskarnali. 2024. Kajian Kelayakan Ekonomi Penambangan Sisa Hasil Produksi Timah Primer Tb 1.42 Pemali PT Babel Utama Korpora Kabupaten Bangka. Jurnal Geomine, 12 (2): 109 – 119.

Published By:

Fakultas Teknologi Industri
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 05
Makassar, Sulawesi Selatan

Email:

geomine@umi.ac.id

Phone:

+6285299961257

+6281241908133

Article History:

Submit May 20, 2024

Received in from July 5, 2024

Accepted August 12, 2024

Available online

Lisensec By:

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)





ABSTRACT

The reserve of PT Babel Utama Korpora estimated will be run out in 1,5 years to go, therefore PT Babel Utama Korpora explore to increase their mine life. This research was conducted to make sure the area is economically feasible to be mined, economic feasibility study is needed to decrease the risk of loss. This study use discounted cash flow method with parameter of net present value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Payback Period (PBP), Profitability Index (PI), and perform sensitivity analysis of 5% and 10%. Production plan at the new mining plat at PT Babel Utama Korpora with 8 units of dump truck and 2 units of excavator, the material will be transported using a pump with a capacity of 160m³/Hours, one pump from rotary screen, and one pump from rodmill, with a total LPT/Year is 681.367 m³/year. Therefore, the SnO₂ targets for the first year are 137.459 Kg, for the second year 145,329 Kg, for the third year 160.544 Kg, for the fourth year 126.966 Kg, and the fifth year 112.079 Kg. With Cash in flow of mining plan PT Babel Utama Korpora is Rp 136.475.285.953 and cash out flow is Rp 103.831.717.625. The NPV of this project is Rp 9.535.298.330, with IRR is 31,80%, PBP within 2,19 years or 2 years, 2 months and 18 days. and profitability index is 1,58 based on calculation result of the parameters then after perform sensitivity analysis of 5% and 10%, the project is deemed feasible to be implemented because all economic feasibility parameters indicate economic value.

Keyword: *Discounted Cash Flow; Economic Feasibility; Net Present Value; Production Plan.*

PENDAHULUAN

PT Babel Utama Korpora merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan *tailing* timah primer yang berlokasi di Kecamatan Pemali Kabupaten Bangka. Timah adalah logam industri yang telah dikenal sejak zaman kuno dan digunakan dalam kebudayaan awal untuk membuat perunggu. Dengan mencampurkannya dengan tembaga, timah menjadi lebih keras dan kuat. Timah telah digunakan di Mesir sejak 3000 SM, ditambang di China sejak abad kedua, dan di Semenanjung Malaka sejak abad kelima (Sujitno, 2015). Tailing, sejenis limbah yang dihasilkan dari aktivitas tambang, tak terhindarkan mengingat rendahnya persentase bijih yang menjadi produk dan sisanya menjadi tailing. Keberadaan mineral berharga pada tailing juga sering ditemukan (Suprpto, 2009). PT Babel Utama Korpora memperoleh *tailing* dari sisa pengolahan tambang *open pit* TB 1.42 Pemali PT Timah Tbk, dalam penelitian yang dilakukan di perusahaan kadar awal *tailing* timah sebesar kurang lebih 0,2 Kg/m³, dengan kadar 0,2 Kg/m³ perusahaan melakukan pengolahan kembali untuk meningkatkan kadarnya hingga 60%.

Perencanaan merupakan penentuan persyaratan dalam mencapai sasaran, kegiatan dan urutan teknik pelaksanaan berbagai kegiatan untuk mencapai suatu tujuan dan sasaran yang diinginkan (Agin, 2011). PT Babel Utama Korpora memperkirakan cadangan sisa hasil produksi yang sedang diolah sekarang akan habis dalam kurun waktu 1,5 tahun lagi, oleh karena itu, PT Babel Utama Korpora merencanakan untuk melakukan eksplorasi dengan metode pengeboran pada lokasi yang dahulunya merupakan area *tailing pond* tambang *open pit* TB 1.42 Pemali PT Timah Tbk yang memiliki luasan kurang lebih 16 hektar dengan volume dari SHP diperkirakan sebesar 3,2 juta m³ dan memiliki kadar rata rata 0,271 Kg/m³. Sampel bor yang telah dilakukan analisa lapisan bor dan analisa kimia kadar per lapisan lubang bor, maka cadangan pada lokasi ini bisa dikatakan ekonomis karena memiliki lapisan yang dominan pasir dan memiliki kadar Sn sesuai standar minimum pengolahan perusahaan yaitu 0,2 Kg/m³. Perencanaan penambangan pada lokasi rencana penambangan ini akan dilakukan secara *Open Pit Mining*, dengan alat gali muat yang digunakan yaitu dengan 2

excavator dan 8 dump truck dengan *input* pengolahan menggunakan 2 pompa *slurry* dengan kapasitas masing masing 160 m³/jam.

Analisis kelayakan tambang secara teknis, lingkungan dan ekonomis, khususnya secara ekonomi perlu dilakukan sehingga dapat diketahui keuntungan yang didapatkan serta dapat melihat bagaimana prospek perusahaan kedepannya agar tidak menimbulkan kerugian baik dari segi materi maupun waktu. Terdapat faktor-faktor yang harus diperhatikan pada perencanaan awal, antara lain faktor geologi dan alam, faktor ekonomi, dan faktor teknologi (Atkinson, 1983) dalam hal ini mempertimbangkan faktor ekonomi. Kelayakan ekonomi tambang pada PT Babel Utama Korpora menggunakan metode *discounted cash flow*. Metode *Discounted Cash Flow* (DCF) berkonsep bahwa suatu nilai adalah sama dengan *present value* dari *cash flow* yang diharapkan dari investor (Elton et al, 2011).

Parameter yang digunakan dalam analisis kelayakan tambang di PT Babel Utama Korpora adalah *Net Present Value* (NPV), *Net Present Value* (NPV)/nilai bersih sekarang adalah perbandingan antara *present value* kas bersih dengan *present value* investasi selama umur investasi, sedangkan *Net Present Value* (NPV) adalah *net benefit* yang telah di diskon dengan menggunakan *Social Opportunity Cost Of Capital* (SOCC) sebagai *discount factor* (Ibrahim, 2003). *Internal Rate of Return* (IRR), *Internal rate of return* secara matematis adalah tingkat diskonto yang menyamai *present value* dari arus kas masuk dengan *present value* dari arus keluar (Erwinsyah, 2012). Metode Analisis *Payback Period* dilakukan untuk mengetahui lama (periode) investasi akan dapat dikembalikan saat kondisi *break even-point* (jumlah arus kas masuk sama dengan jumlah arus kas keluar) (Sidauruk, 2017). *Profitability Index* (PI), Metode *Profitability Index* (PI) adalah perbandingan antara nilai sekarang dari penerimaan bersih di masa depan dengan nilai investasi. Proyek dikatakan menguntungkan bila nilai *Profitability Index* (PI) lebih besar daripada satu, apabila nilai kurang dari satu maka proyek dianggap kurang menguntungkan. *Profitability Index* (PI) berfungsi untuk mengetahui besarnya tingkat *profit* atau keuntungan suatu perusahaan sebagai indikator kemampuan manajemen dalam mengelola usahanya (Salvatore, 1966).

Analisis menggunakan parameter-parameter kelayakan ekonomi setelahnya diperlukan untuk melakukan analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas dalam kriteria keputusan bisa terjadi karena adanya informasi tambahan sehingga pengambil keputusan mengubah penilaiannya. Perubahan penilaian tersebut menyebabkan berubahnya urutan prioritas alternatif (Widaningsih, 2017). Tujuan dilakukannya analisis sensitivitas adalah untuk menentukan besar pengaruh perubahan parameter dalam bagian finansial-ekonomi yang akan mempengaruhi keputusan yang dibuat. Misalnya, apabila parameter berubah dengan perubahan yang relatif besar tetapi tidak berdampak pada keuntungan proyek, maka keputusan itu dianggap tidak sensitif terhadap unsur tersebut. Sebaliknya, jika parameter berubah dengan perubahan yang kecil tetapi berdampak pada keuntungan proyek, maka keputusan itu dianggap sensitif terhadap unsur tersebut.

METODE PENELITIAN

PT Babel Utama Korpora berada di Kecamatan Pemali, Kabupaten Bangka, Provinsi Bangka Belitung. Lokasi penelitian ini terletak pada koordinat 1°52'34,64" LS dan 106°37,88" BT. Penelitian dapat ditempuh melalui jalur darat dari Kota Pangkalpinang, yang berjarak ±47 km dengan estimasi waktu ±60 menit, dan dari Kota Sungailiat, yang berjarak ±15 km dengan estimasi waktu ±15 menit. Dengan kendaraan roda dua dan roda empat, penelitian ini dapat ditempuh dalam waktu ±15 menit.

Umur tambang dihitung berdasarkan produktivitas alat gali muat angkut. Rencana produksi Sn didasarkan pada laju pemindahan tanah pada pompa pengolahan dan data *cycle time* alat gali muat angkut dan kapasitas pompa. Untuk analisis kelayakan ekonomi ini, metode penelitian *discounted cash flow* digunakan. Parameter kelayakan ekonomi yang



digunakan yaitu, *Net Present Value* (NPV) untuk mengetahui nilai bersih sekarang dari investasi berdasarkan arus kas periodik, *Internal Rate of Return* (IRR) untuk mengetahui tingkat pengembalian investasi, *Payback Period* (PBP) untuk mengetahui lama waktu pengembalian investasi yang telah dikeluarkan, *Profitability Index* (PI) untuk mengetahui seberapa besar tingkat *profit* atau keuntungan perusahaan, serta analisis sensitivitas dengan kenaikan dan penurunan nilai produksi konsentrat SnO₂ dan biaya operasi sebesar 5% dan 10% untuk mengetahui dampak dari perubahan parameter-parameter produksi terhadap perubahan kinerja sistem produksi dalam menghasilkan keuntungan.

HASIL PENELITIAN

Rencana Produksi

PT Babel Utama Corpora membagi rencana produksinya berdasarkan produktivitas alat gali muat angkut dan laju pemindahan tanah pada pompa pengolahan. Alat gali muat angkut PT Babel Utama Corpora terdiri dari delapan truk dump dan dua excavator, dengan perkiraan kapasitas dump truck pada rencana penambangan PT Babel Utama Korpora ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perkiraan Kapasitas Dump Truck Rencana Penambangan

No	Uraian	Aktual	Tahun				
			1	2	3	4	5
1	Jumlah Dump Truck	8	8	8	8	8	8
2	Volume Isi	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
3	Jumlah Pengisian	4	4	4	4	4	4
4	Jarak	800	1000	1000	1100	1100	1200
5	Kecepatan rata-rata isi	20	20	20	20	20	20
6	Kecepatan rata-rata kosong	25	25	25	25	25	25
7	Waktu Isi	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
8	Waktu Angkut isi	2,4	3,00	3,00	3,30	3,30	3,60
9	Waktu Angkut kosong	1,92	2,40	2,40	2,64	2,64	2,88
10	Waktu Dumping	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
11	Waktu Parkir	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46
12	<i>Cycle Time</i>	6,02	7,10	7,10	7,64	7,64	8,18
13	Produktivitas (m ³)	180	153	153	142	142	133
14	Produktivitas /Tahun (m ³ /Tahun)	876.997	743.368	743.368	690.841	690.841	645.248

Perkiraan kapasitas dump truck rencana penambangan diatas dengan perbedaan jarak dari lokasi penambangan ke lokasi pengolahan untuk aktualnya sejauh 800 meter, untuk tahun ke-1 dan ke-2 sejauh 1000 meter, untuk tahun ke-3 dan ke-4 sejauh 1100 meter, dan untuk tahun ke-5 sejauh 1200 meter, yang kemudian digunakan sebagai acuan

luasan dan volume penambangan per tahun PT Babel Utama Korpora dengan luas dan volume ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perkiraan Kapasitas Dump Truck Rencana Penambangan

No	Uraian	Tahun				
		1	2	3	4	5
1	Luas (Ha)	3,68	3,77	3,76	3,60	1,46
2	Volume (m ³)	743.368	743.368	690.841	690.841	400.174

Rencana penambangan berdasarkan produktivitas alat gali muat angkut adalah 743.368 m³ untuk tahun pertama dan kedua, 690.841 m³/Tahun pada tahun ketiga dan keempat, dan 400.174 m³/Tahun pada tahun kelima. Sisa hasil produksi yang ditambang akan diangkut ke *stockpile* untuk kemudian setelahnya masuk ke bagian pengolahan. Pengolahan sisa hasil produksi di PT Babel Utama Korpora *feed* dari rotary screen kemudian dialirkan menggunakan pompa dengan kapasitas 160 m³/Jam dengan persentase *solid* dan *liquid* sebesar 70% *liquid* dan 30% *solid* yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu, dari rod mill menuju humprey spiral dan rotary screen menuju humprey spiral. LPT/Tahun yang didapatkan dari pompa tersebut yaitu 340.683 m³/Tahun untuk masing masing pompa, dengan total LPT sebesar 681.367 m³/Tahun, dengan rincian ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perkiraan Kapasitas Dump Truck Rencana Penambangan

No.	Uraian	Rotary Screen – Humprey Spiral	Rodmill – Humprey Spiral
1	Kapasitas	160 m ³ /Jam	160 m ³ /Jam
2	Persentase <i>Solid</i>	30%	30%
3	Jam Kerja/Tahun	7098 Jam	7098 Jam
4	LPT/Tahun	340.683 m ³ /Tahun	340.683 m ³ /Tahun
	Total	681.367 m³/Tahun	

Pengolahan PT Babel Utama Korpora dengan jam kerja efektif per tahun sebesar 7098 jam dapat mengolah timah hingga 681.367 m³/Tahun. Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui produksi konsentrat per tahun PT Babel Utama Korpora yang ditunjukkan Tabel 4.

Tabel 4. Produksi Konsentrat SnO₂

Tahun ke-	Volume (m ³ /Tahun)	Kadar (Kg/m ³)	<i>Recovery</i>	Konsentrat SnO ₂ (Kg)
1	681.367	0,262	77%	137.459
2	681.367	0,277		145.329
3	681.367	0,306		160.544
4	681.367	0,242		126.966
5	543.125	0,268		112.079
Total	3.268.592	0,271		682.376

Total volume pengolahan pada rencana penambangan PT Babel Utama Korpora adalah sebesar 3.268.592 m² dengan kadar rata-rata sebesar 0,271 Kg/m³, oleh karena itu, berdasarkan *recovery* pengolahan PT Babel Utama Korpora sebesar 77%, maka total produksi konsentrat SnO₂ sebesar 682.376 Kg.

Cash Flow

Aliran kas (*Cash Flow*) adalah aliran masuk dan keluar uang yang terjadi selama periode operasi produksi. Untuk mengetahui aliran kas dalam suatu usaha pertambangan maka perlu diketahui investasi awal, *cash inflow* dan *cash outflow*. Investasi awal PT Babel Utama Korpora ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Investasi Awal



No.	Investasi	Biaya
1	Bangunan & Sarana	Rp 1.500.000.000
2	PLN dan Instalasi	Rp 1.000.000.000
3	Pembuatan <i>Trap, Tailing Pond, Settling Pond</i>	Rp 75.000.000
4	Instalasi Air Bersih Untuk Kantor	Rp 30.000.000
5	<i>Stock Field</i>	Rp 38.478.634
6	Investasi Peralatan	Rp 13.801.600.000
	Total	Rp 16.445.078.634

Biaya investasi meliputi bangunan dan sarana meliputi instalasi listrik, Instalasi air bersih, pembuatan *trap, tailing pond, settling pond, stock field* serta Investasi peralatan dan lainnya. Total biaya untuk investasi awal sebesar Rp 16.445.078.634.

Cash inflow PT Babel Utama Korpora berasal dari penjualan konsentrat SnO₂ dengan harga jual mutlak sebesar Rp 200.000/Kg SnO₂ atas dasar perjanjian penjualan antara PT Babel Utama Korpora dengan PT Timah Tbk. Rincian *cash inflow* PT Babel Utama Korpora ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Cash Inflow

Tahun ke-	Produksi SnO ₂	Pendapatan
1	137.459 Kg	Rp 27.491.781.021
2	145.329 Kg	Rp 29.065.737.949
3	160.544 Kg	Rp 32.108.721.345
4	126.966 Kg	Rp 25.393.171.782
5	112.079 Kg	Rp 22.415.873.856
Total	682.376 Kg	Rp 136.475.285.953

Cash inflow yang didapatkan pada tahun pertama Rp 27.491.781.021 dengan penjualan sebanyak 137.459 Kg SnO₂, tahun kedua sebesar Rp 29.065.737.949 dengan penjualan sebanyak 145.329 Kg SnO₂, tahun ketiga sebesar Rp 32.108.721.345 dengan penjualan sebanyak 160.544 Kg SnO₂, tahun keempat sebesar Rp 25.393.171.782 dengan penjualan sebanyak 126.966 Kg SnO₂, dan tahun kelima sebesar Rp 22.415.873.856 dengan penjualan sebanyak 112.079 Kg SnO₂. Total pendapatan konsentrat SnO₂ selama 5 tahun umur tambang yaitu Rp 136.475.285.953 dan total penjualan sebanyak 682.376 Kg SnO₂.

Cash outflow PT Babel Utama Korpora diantaranya adalah Biaya operasi, gaji dan THR karyawan, asuransi dan biaya keselamatan kerja karyawan, dan biaya pajak. Rincian *cash outflow* PT Babel Utama Korpora ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Cash Outflow

No.	Uraian	Biaya (Rp)				
		Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5
1	Biaya Operasi	12.800.044.246	13.003.405.352	12.866.250.486	13.079.906.748	11.513.304.416
2	Gaji dan THR	4.995.900.000	5.120.797.500	5.248.817.438	5.380.037.873	5.514.538.820
3	Asuransi dan Biaya Keselamatan Kerja	590.400.000	605.160.000	620.289.000	635.796.225	651.691.131
4	Pajak	2.144.353.818	2.438.755.240	3.166.583.308	1.467.283.668	1.091.519.227
	Total	20.701.327.264	21.343.013.022	22.081.207.535	20.746.773.500	18.959.396.305

Perubahan nilai biaya disebabkan oleh target inflasi sebesar 2,5% berdasarkan pada PMK No.101/PMK.010/2021, dan juga perbedaan biaya pemindahan tanah pada biaya operasi. Total *cash outflow* pada rencana penambangan PT Babel Utama Korpora adalah sebesar Rp 103.831.717.625, nilai ini menyatakan bahwa proyek ini layak untuk dijalankan karena nilai *cash outflow* lebih kecil dari nilai *cash inflow*.

Analisis Kelayakan Ekonomi



Analisis kelayakan ekonomi tambang yang dilakukan PT Babel Utama Korpora dilakukan untuk menentukan proyek penambangan di PT Babel Utama Korpora layak atau tidak untuk dijalankan, berdasarkan beberapa parameter kelayakan ekonomi, diantaranya *net present value*, *internal rate of return*, *payback period*, *profitability index* dan analisis sensitivitas berdasarkan kenaikan dan penurunan nilai produksi konsentrat SnO₂ dan biaya operasi sebesar 5% dan 10%.

Net Present Value

Net Present Value (NPV) merupakan metode untuk menghitung nilai bersih (*netto*) waktu sekarang (*present*) (Giatman, 2017). Dengan pengembalian semua *cash inflow* dan *cash outflow* selama umur proyek tambang ke nilai sekarang, kemudian *cash inflow* dihitung menggunakan dasar yang sama, yaitu harga sekarang. Perhitungan *Present Value* (PV) dengan interest rate 9,05% berdasarkan *interest rate working capital* Bank Indonesia Oktober tahun 2023 sebagai berikut:

1. Tahun Pertama

$$\begin{aligned} PV &= \frac{Rt}{(1+i)^t} \\ &= \frac{6.790.453.757}{(1+0,905)^1} \\ &= 6.226.917.705 \end{aligned}$$

2. Tahun Kedua

$$\begin{aligned} PV &= \frac{Rt}{(1+i)^t} \\ &= \frac{7.722.724.927}{(1+0,905)^1} \\ &= 6.494.103.805 \end{aligned}$$

3. Tahun Ketiga

$$\begin{aligned} PV &= \frac{Rt}{(1+i)^t} \\ &= \frac{10.027.513.810}{(1+0,905)^1} \\ &= 7.732.434.663 \end{aligned}$$

4. Tahun Keempat

$$\begin{aligned} PV &= \frac{Rt}{(1+i)^t} \\ &= \frac{4.646.398.282}{(1+0,905)^1} \\ &= 3.285.592.924 \end{aligned}$$

5. Tahun Kelima

$$\begin{aligned} PV &= \frac{Rt}{(1+i)^t} \\ &= \frac{3.456.477.551}{(1+0,905)^1} \\ &= 2.241.327.868 \end{aligned}$$

Tabel 8. Net Present Value

Tahun ke-	Net Cash Flow (Rp)	Discount Factor	Present Value (Rp)
0	-16.445.078.634	1,00	-16.445.078.634
1	6.790.453.757	0,92	6.226.917.705
2	7.722.724.927	0,84	6.494.103.805
3	10.027.513.810	0,77	7.732.434.663
4	4.646.398.282	0,71	3.285.592.924
5	3.456.477.551	0,65	2.241.327.868



Net Present Value (NPV) dengan *interest rate* 9,05% didapatkan hasil bahwa $NPV > 0$ yaitu sebesar Rp 9.535.298.330 sehingga pada rencana penambangan PT Babel Utama Korpora layak untuk dilakukan penambangan.

Internal Rate of Return

Internal rate of return secara matematis adalah tingkat diskonto yang menyamai *present value* dari arus kas masuk dengan *present value* dari arus keluar (Erwinsyah, 2012). Penentuan IRR dapat dilakukan dengan *trial and error*, sehingga didapatkan tingkat suku bunga sembarang sebesar 40%, untuk NPV negatif sebesar Rp (-) 2.148.073.189, dan 30% untuk NPV positif sebesar Rp 469.954.856.

$$\begin{aligned} IRR &= i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (i_2 - i_1) \\ &= 30\% + \frac{Rp\ 469.954.856}{Rp\ 469.954.856 - (Rp\ (-)2.148.073.189)} (40 - 30)\% \\ &= 31,80\% \end{aligned}$$

Nilai IRR sebesar 31,80% menunjukkan nilai yang lebih besar dari *interest rate* PT Babel Utama Korpora sebesar 9,05%, sehingga rencana penambangan ini dinyatakan layak untuk dilakukan penambangan.

Payback Period

Payback period adalah salah satu metode konvensional yang digunakan untuk mengukur lama proyek investasi akan mengembalikan investasi yang dikeluarkan (Bambang, 2004). Perhitungan *payback period* rencana penambangan PT Babel Utama Korpora ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$\begin{aligned} PBP &= 2 + \frac{1.931.899.950}{10.027.513.810} \times 1 \\ &= 2,19 \text{ tahun atau } 2 \text{ Tahun } 2 \text{ bulan } 8 \text{ Hari.} \end{aligned}$$

Laju pengembalian dana rencana penambangan PT Babel Utama Korpora membutuhkan waktu 2,19 tahun atau 2 Tahun 2 bulan 8 Hari, dan dengan hasil *payback period* ini maka proyek ini dinyatakan layak, karena waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan dana kurang dari umur tambang.

Profitability Index

Profitability Index (PI) berfungsi untuk mengetahui besarnya tingkat *profit* atau keuntungan suatu perusahaan sebagai indikator kemampuan manajemen dalam mengelola usahanya (Salvatore, 1966). Nilai investasi pada rencana penambangan PT Babel Utama Korpora sebesar Rp 16.445.078.634, dan *Present Value* sebesar Rp 22.592.712.756 sehingga dapat dihitung *profitability index* rencana penambangan PT Babel Utama Korpora sebagai berikut.

$$\begin{aligned} Profitability\ Index &= \frac{Present\ Value}{Investasi\ Awal} \\ Profitability\ Index &= \frac{22.592.712.756}{16.445.078.634} \\ Profitability\ Index &= 1,58 \end{aligned}$$

Nilai *profitability index* sebesar 1,58, maka proyek rencana penambangan ini dinyatakan layak untuk dilanjutkan karena nilai *profitability index*nya > 1 .



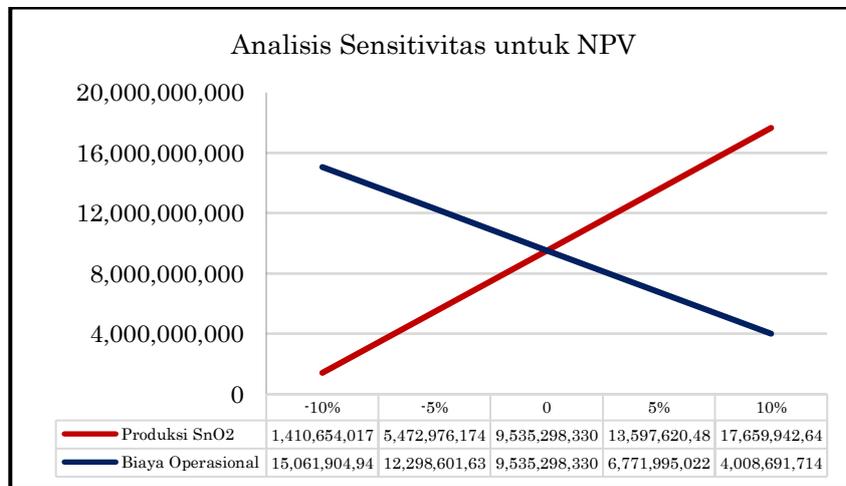
Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dalam kriteria keputusan bisa terjadi karena adanya informasi tambahan sehingga pengambil keputusan mengubah penilaiannya. Perubahan penilaian tersebut menyebabkan berubahnya urutan prioritas alternatif (Widaningsih, 2017). Analisis sensitivitas dilakukan agar dampak yang mungkin terjadi dari perubahan-perubahan tersebut bisa diketahui dan diantisipasi. Perubahan parameter yang diamati yaitu biaya operasi dan produksi konsentrat SnO₂, dengan kenaikan dan penurunan sebesar 5% dan 10%.

Tabel 9. Analisis Sensitivitas

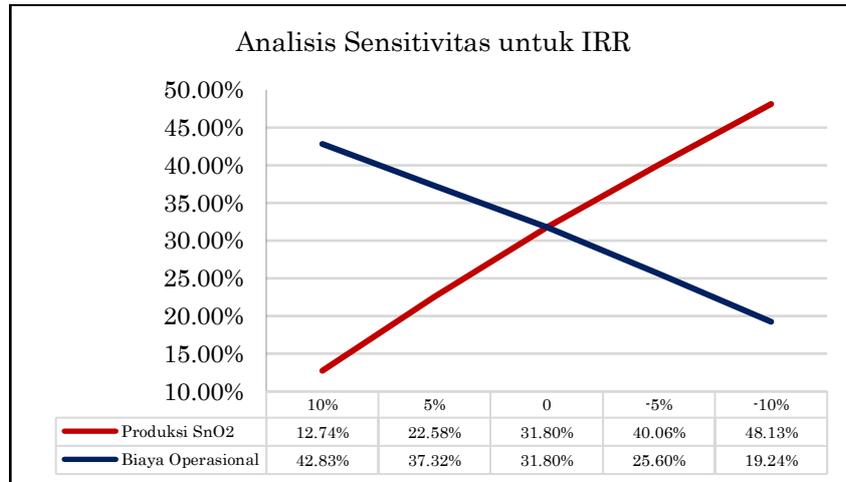
No	Perubahan		NPV	IRR
	Produksi Sn	Biaya Operasi		
1		-10%	Rp 15.061.904.947	42,83%
2		-5%	Rp 12.298.601.638	37,32%
3	0%	0%	Rp 9.535.298.330	31,80%
4		5%	Rp 6.771.995.022	25,60%
5		10%	Rp 4.008.691.714	19,24%
6	-10%		Rp 1.410.654.017	12,74%
7	-5%		Rp 5.472.976.174	22,58%
8	0%	0%	Rp 9.535.298.330	31,80%
9	5%		Rp 13.597.620.487	40,06%
10	10%		Rp 17.659.942.643	48,13%

Pengaruh naik turunnya parameter produksi Sn dan biaya operasi ditunjukkan pada Gambar 1 dan Gambar 2 berikut.



Gambar 1. Grafik Analisis Sensitivitas untuk NPV

Apabila biaya operasi mengalami peningkatan maka *Net Present Value* (NPV) akan menurun dan apabila biaya operasi mengalami penurunan maka *Net Present Value* (NPV) begitupun sebaliknya apabila produksi SnO₂ mengalami kenaikan maka *Net Present Value* (NPV) akan meningkat dan apabila harga timah mengalami penurunan maka *Net Present Value* (NPV) akan menurun.



Gambar 2. Grafik Analisis Sensitivitas untuk IRR

Apabila biaya operasi mengalami peningkatan maka *Internal Rate of Return* (IRR) akan menurun dan apabila biaya operasi mengalami penurunan maka *Internal Rate of Return* (IRR) akan begitupun sebaliknya apabila produksi SnO₂ mengalami kenaikan maka *Internal Rate of Return* (IRR) akan akan meningkat dan apabila harga timah mengalami penurunan maka *Internal Rate of Return* (IRR) akan menurun. Naik turunnya nilai biaya operasi dan produksi Sn sebesar 5% dan 10% berdasarkan Tabel 9 proyek ini tetap dinyatakan ekonomis karena berdasarkan perubahan nilai tersebut dari semua perubahan nilai tersebut menyatakan nilai NPV yang positif dan nilai IRR yang lebih besar dari nilai interest rate PT Babel Utama Korpora sebesar 9,05% yang menunjukkan bahwa proyek ini ekonomis dan layak untuk dijalankan.

KESIMPULAN

Rencana produksi penambangan PT Babel Utama Korpora dengan menggunakan 2 unit slurry pump dengan kapasitas 160 m³/Jam adalah sebesar 682.376 KgSn selama umur tambang dengan volume galian sebesar 3.268.592 m³, dengan *cash inflow* rencana penambangan PT Babel Utama Korpora adalah sebesar Rp 136.475.285.953 dengan *cash outflow* sebesar Rp 103.831.717.625, dan berdasarkan kajian kelayakan ekonomi menggunakan beberapa parameter kelayakan ekonomi maka proyek rencana penambangan oleh PT Babel Utama Korpora ini layak untuk dijalankan dimana proyek ini memiliki NPV sebesar Rp 9.535.298.330, dengan IRR sebesar 31,80%, PBP selama 2,19 tahun atau 2 Tahun 2 bulan 8 Hari, serta nilai *profitability index* sebesar 1,58, dan setelah dilakukan analisis sensitivitas dengan perubahan nilai biaya operasi dan produksi konsentrat sebesar 5% dan 10% proyek ini tetap layak untuk dijalankan karena seluruh parameter kelayakan ekonomi menunjukan nilai yang ekonomis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua karyawan PT Babel Utama Korpora, para dosen di Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bangka Belitung, dan semua pihak yang telah mendukung penelitian ini dengan fasilitas dan legalitas.



PUSTAKA

- Agin, Rusli. (2011). *Diktat Kuliah Perencanaan Tambang (Revisi 1)*, Fakultas Teknik Pertambangan. Universitas Bangka Belitung. Bangka Belitung.
- Atkinson, T., and Walton, G. (1983). *Design and Layout of Haul Roads for Surface Mines – Surface Mining and Quarrying*. Bristol : Institute of Mining and Metallurgy Surface Mining Symposium.
- Bambang, Riyanto. (2004). *Dasar-Dasar Pembelanjaan Perusahaan*. BPFE: Yogyakarta.
- Elton, E. J., Gruber, M. J., Brown, S. J., & Goetzmann, W. N. (2011). *Modern Portofolio Theory And Investment Analysis, Massachusetts*: John Wiley & Sons Pte Ltd.
- Erwinsyah. (2012). Analisis Kelayakan Proyek Minyak dan Gas (Studi Kasus: Wilayah Kerja Whiskey Alpha). Tesis Fakultas Ekonomi. Magister Manajemen, Jakarta.
- Giatman, M. (2017). *Ekonomi Teknik edisi mahasiswa*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Ibrahim, Y. (2003). *Studi Kelayakan Bisnis*. Edisi Revisi. Rineka Cipta. Jakarta.
- Salvatore, Dominick. (1996). *Managerial Economics*, USA: Prentice Hall.
- Sidauruk, Dirga. (2017). Analisis Kelayakan Investasi Menggunakan Metoda *Discounted Cash flow* Tambang Galena PT. Triple Eight Energy, Kecamatan Koto Parik Gadang Diath Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat. Skripsi, Universitas Negeri Padang
- Sujitno, S. (2015). Sejarah Penambangan Timah di Indonesia. PT Timah (Persero) Tbk: Bangka Belitung.
- Suprpto, S.J. (2009). *Tinjauan Tailing Sebagai Sumber Daya*. Pusat Sumber Daya Geologi
- Widaningsih, S. (2017). *Analisis Sensitivitas Metode AHP Dengan Menggunakan Weighted Sum Model (WSM) Pada Simulasi Pemilihan Investasi Sektor Finansial*. Media Jurnal Informatika, 9(1), 1–8.