

Evaluasi Kelayakan Ekonomi Pertambangan Bauksit PT. Kapuas Bara Mineral di Kecamatan Tayan Hilir dan Balai, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat

M. Hery Setiyawan¹, R. Andy Erwin Wijaya²

^{1,2}Program Studi Magister Teknik Geologi, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : ¹mherry.setiyawan@gmail.com, ²andyerwin@itny.ac.id

ABSTRAK

Potensi sumber daya dan cadangan bauksit di lokasi izin usaha pertambangan PT. Kapuas Bara Mineral saat ini perlu dioptimalkan sehingga dilakukanlah evaluasi studi kelayakan secara ekonomi maupun teknis. Luas lahan izin usaha pertambangan operasi produksi PT. Kapuas Bara Mineral adalah seluas 9.245 hektar. Estimasi sumberdaya didasarkan pada kondisi mineral dengan ketebalan *overburden* rata-rata 2 meter didapatkan total volume sebesar 7.319.820 BCM dan ketebalan bauksit rata-rata 6 meter didapatkan cadangan tertambang bauksit sebesar 20.344.000 WMT. Kapasitas produksi setiap tahun ditargetkan sebesar 2.400.000 WMT bauksit tercuci, maka PT. Kapuas Bara Mineral dapat menyuplai bauksit tercuci ke Pabrik *Smelter Grade Alumina* selama 9 tahun.dengan kadar $Al_2O_3 > 45\%$ dan faktor konkresi bauksit (CF) 56,78 %. Investasi awal yang telah dikeluarkan dalam membiayai proyek pertambangan bauksit sebesar 7.450.462,85 USD. Metode yang digunakan dalam analisis kelayakan ekonomi proyek pertambangan bauksit pada PT. Kapuas Bara Mineral dengan metode *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), dan *Pay Back Period* (PBP) dengan menggunakan 60% modal sendiri dan 40% modal pinjaman dengan tingkat bunga minimum sebesar 9,57% mempunyai NPV sebesar 44.812.118 USD, IRR sebesar 116,52% dan waktu pengembalian modal sebesar 2,04 tahun.

Kata kunci: studi kelayakan ekonomi, *net present value*, *internal rate of return*, *payback period*

ABSTRACT

The potential of bauxite resources and reserves at the location of the mining business license of PT. Kapuas Bara Mineral currently needs to be optimized so that an evaluation of an economic and technical feasibility study. The area of the mining business permit for the production operation of PT. Kapuas Bara Mineral covers an area of 9,245 hectares. The resource estimate is based on mineral conditions with an average overburden thickness of 2 meters, a total volume of 7,319,820 BCM and an average bauxite thickness of 6 meters obtained bauxite mined reserves of 20,344,000 WMT. The annual production capacity is targeted at 2,400,000 WMT of washed bauxite, then PT. Kapuas Bara Mineral can supply leached bauxite to the Smelter Grade Alumina Plant for 9 years. With Al_2O_3 content $> 45\%$ and bauxite concretion factor (CF) 56.78%. The initial investment that has been spent in financing the bauxite mining project is 7,450,462.85 USD. The method used in the analysis of the economic feasibility of a bauxite mining project at PT. Kapuas Bara Mineral with Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Pay Back Period (PBP) methods using 60% own capital and 40% loan capital with a minimum interest rate of 9.57% has an NPV of 44,812.118 USD, IRR of 116.52% and payback period of 2.04 years.

Keyword : economic feasibility study, net present value, internal rate of return, payback period

1. PENDAHULUAN

Dalam rangka mengoptimalkan potensi sumber daya dan cadangan bauksit yang ada di wilayah IUP nya, saat ini PT. Kapuas Bara Mineral berencana untuk melakukan evaluasi terhadap kegiatan pertambangan yang sudah berjalan. Untuk mengkaji kelayakan teknis dan ekonomis dari potensi bauksit yang ada, maka PT. Kapuas Bara Mineral menyusun evaluasi studi kelayakan atas kegiatan operasi produksi bahan galian bahan galian bauksit di wilayah IUP nya.

PT. Kapuas Bara Mineral mendapatkan Izin Usaha Pertambangan Operasi Produksi Berdasarkan Keputusan Kepala Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Nomor : 503/02/IUP-OP.P/DPMPSTP-C.II/2019 Di Kecamatan Tayan Hilir Dan Balai, untuk jangka waktu izin selama 20 (dua puluh) tahun yang berlaku sampai dengan tanggal 4 Januari 2030, dengan luas konsesi 9.245 Hektar. Beberapa rangkaian kegiatan usaha pertambangan telah dilakukan oleh PT. Kapuas Bara Mineral, mulai dari kegiatan pembebasan lahan, eksplorasi, sampai dengan pemasaran dan sudah dilakukan sejak tahun 2020.

Evaluasi studi kelayakan ini dilakukan untuk dilakukan penyesuaian dengan realisasi dan rencana kegiatan operasi produksi oleh PT. Kapuas Bara Mineral selama beberapa tahun kedepan.

2. METODE PENELITIAN

Metoda studi yang dilakukan meliputi beberapa tahapan kegiatan. Yang pertama berupa data primer yang diperoleh dari hasil survei dan eksplorasi di lokasi izin usaha pertambangan PT. Kapuas Bara Mineral. Kemudian dilakukan analisa data estimasi sumberdaya dan cadangan, geoteknik tambang, rencana produksi dan umur tambang, rencana pengolahan bauksit dan perhitungan evaluasi kelayakan proyek pertambangan bauksit PT. Kapuas Bara Mineral.

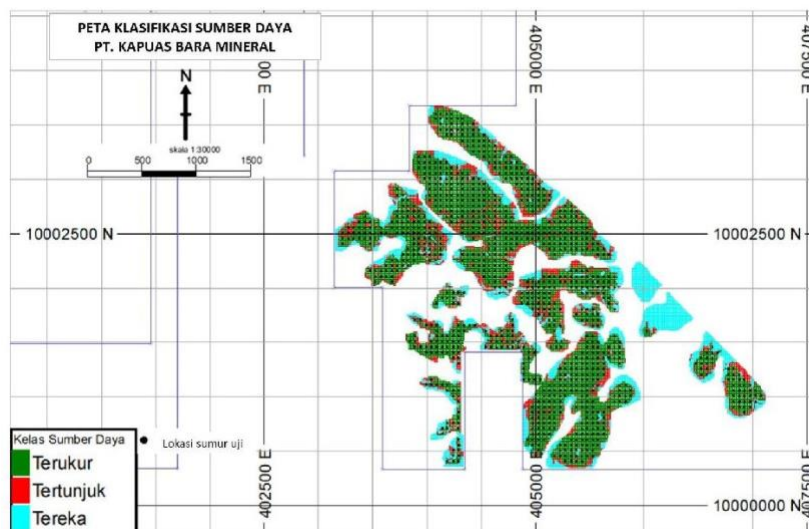
3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Estimasi Sumberdaya dan Cadangan

Luas lahan IUP Operasi Produksi PT. Kapuas Bara Mineral adalah seluas 9.245 hektar. Estimasi sumberdaya didasarkan pada kondisi mineral dengan ketebalan OB rata-rata 2 meter dan didapatkan total volume dari OB sebesar 7.319.820 BCM. Hasil estimasi sumber daya mineral PT. Kapuas Bara Mineral diklasifikasikan sebagai sumber daya terukur (*measured*), tertunjuk (*indicated*), dan tereka (*inferred*). Tabulasi hasil estimasi sumber daya dan peta klasifikasi sumber daya dapat dilihat pada tabel dan gambar di bawah.

Tabel 1. Jumlah dan Klasifikasi Sumberdaya Bauksit

No.	Nama Blok/ Prospek	Sumberdaya Tahun 2022								Competent Person	Luas (Ha)	
		Tereka			Tertunjuk			Terukur				
		Tonase (Ribuan Ton)	Kadar		Tonase (Ribuan Ton)	Kadar		Tonase (Ribuan Ton)	Kadar			
	Al2O3	SiO2		Al2O3	SiO2		Al2O3	SiO2				
1	KBM1 - A	114	46,7	8,4	81	46,4	8,4	173	46,5	8,4	Yanri Budi Karseno	12
2	KBM1 - B	101	47,6	8,8	76	47,0	8,8	439	46,9	8,8		30
3	KBM1 - C	10	47,7	9,0	15	47,7	9,4	37	47,1	9,4		3
4	KBM1 - D	97	49,3	8,1	46	46,2	8,4	277	46,0	8,9		5
5	KBM3 - A	1.049	47,8	9,5	569	47,9	8,7	4.466	47,9	8,7		78
6	KBM3 - B	106	47,8	9,1	77	47,8	8,6	228	47,9	8,6		6
7	KBM3 - C	1.166	48,6	8,3	20	48,0	8,5	52	48,1	8,6		16
8	KBM3 - D	443	49,2	8,6	499	48,4	8,7	1.835	48,1	8,9		36
9	KBM3 - E	921	55,6	9,2	986	56,2	9,0	6.076	56,5	9,0		102
10	KBM3 - F	785	49,2	9,7	688	48,6	9,5	2.347	48,0	9,5		49
11	KBM3 - G	368	51,7	8,4	442	48,6	8,0	2.139	47,4	8,0		37
12	KBM4 - D	499	50,0	8,2	249	49,8	7,9	880	50,1	8,0		23
Total		5.656	50,0	8,9	3.747	50,4	8,8	18.949	50,7	8,8	397	



Gambar 1. Peta Klasifikasi Sumber Daya PT. Kapuas Bara Mineral

Hasil dari pemeriksaan atau penelaahan atas estimasi cadangan mineral sudah memenuhi kode KCMi 2017 dengan memperhatikan 10 faktor pengubah. Cadangan mineral bauksit secara spesifik dimana

bersifat global dan juga sudah relevan terhadap evaluasi keteknikan dan keekonomian. Berikut ini hasil Estimasi Cadangan Mineral PT. Kapuas Bara Mineral.

Tabel 2. Jumlah dan Klasifikasi Cadangan Bauksit

No.	Nama Blok/ Prospek	Cadangan Tahun 2022						Competent Person	Luas (Ha)
		Tekira			Terbukti				
		Tonase (Ribu Ton)	Kadar		Tonase (Ribu Ton)	Kadar			
	Al ₂ O ₃	SiO ₂		Al ₂ O ₃	SiO ₂				
1	KBM1 - A	64	45,6	8,3	146	45,7	8,4	Citra Kusuma	9
2	KBM1 - B	67	46,1	8,8	380	46,0	8,8		26
3	KBM1 - C	13	46,8	9,4	34	46,1	9,4		2
4	KBM1 - D	39	45,4	8,3	229	45,2	8,8		4
5	KBM3 - A	494	47,0	8,7	4019	47,0	8,7		68
6	KBM3 - B	69	46,9	8,6	205	47,0	8,6		5
7	KBM3 - C	18	47,0	8,5	47	47,1	8,6		2
8	KBM3 - D	449	47,4	8,7	1652	47,2	8,9		33
9	KBM3 - E	887	55,0	9,0	5468	55,4	9,0		94
10	KBM3 - F	618	47,6	9,5	2110	47,0	9,5		42
11	KBM3 - G	395	47,6	8,0	1922	46,5	8,0		34
12	KBM4 - D	224	48,8	7,9	792	49,1	8,0		17
Total		3.341	49,4	8,8	17.003	49,7	8,8	336	

3.2. Geoteknik

Parameter geoteknik yang dimasukkan dalam pemodelan berupa sifat fisik dan mekanik. Adapun sifat fisik yang di uji yaitu *true specific gravity*, porositas, kohesi, sudut geser dalam dan kuat tekan batuan. Data yang diperoleh dari penyelidikan lapangan dan pengujian laboratorium sebagai parameter masukan dalam pemodelan geoteknik, kemudian nilai tersebut akan dimasukkan ke dalam simulasi lereng sesuai dengan posisi dimana simulasi dilakukan.

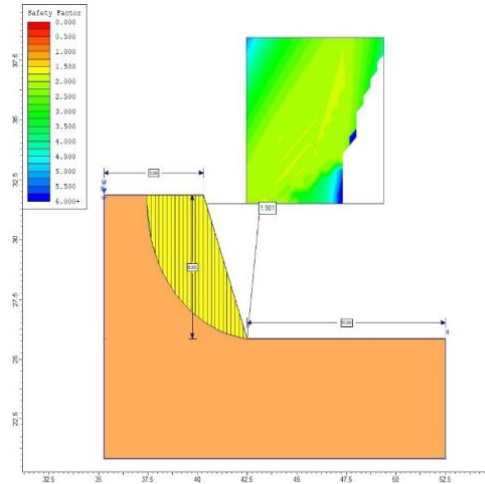
Tabel 3. Parameter Input Material Ore

Material	Properti	Hasil
Ore Bauksit	Kohesi (kPa)	36,31
	Sudut Geser Dalam (°)	43,78
	Berat Jenis (kN/m ³)	13,80

Pemodelan rekayasa lereng dibuat untuk mengetahui keadaan kestabilan lereng dengan memasukan nilai-nilai parameter uji laboratorium dengan perbandingan sudut dan faktor keamanan dengan standar faktor keamanan $\geq 1,25$. Pemodelan rekayasa lereng dibuat dengan data matematis yang sesuai dan mewakili keadaan tanah riil, sehingga model akan merepresentasikan kondisi dan perilaku struktur lereng. Pemodelan rekayasa lereng menggunakan *software Slide 6.0* sesuai dengan Metode Kesetimbangan Batas (*Limit Equilibrium Method*).

Tabel 4. Hasil Simulasi Lereng Lapisan Ore

Material	Tinggi Lereng	Kondisi	Sudut derajat (°)	Nilai FK
Ore Bauksit	6 meter	Kering	50	4,181
			60	3,768
			70	3,384
		Setengah Jenuh	50	3,429
			60	3,141
			70	2,678
	Jenuh	50	2,539	
		60	2,215	
		70	1,901	



Gambar 2. Simulasi Desain *Single Slope* Lereng Ore

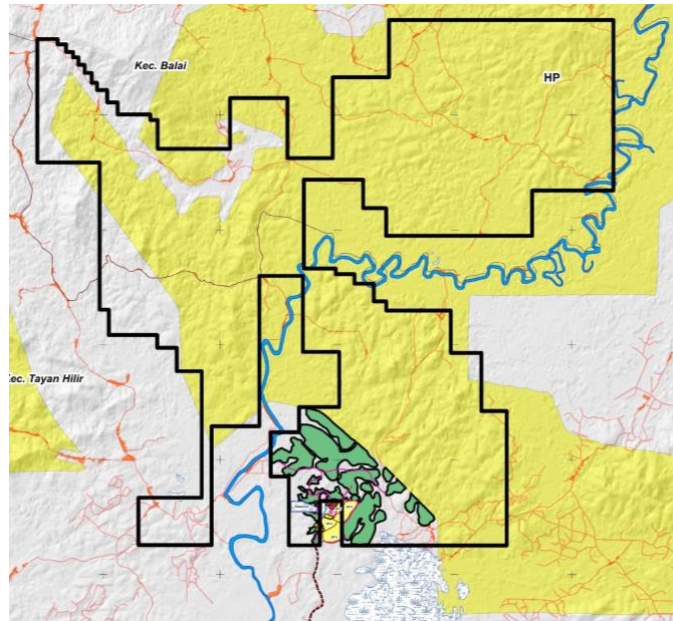
Analisis kemandapan untuk lereng dikaji berupa lereng penggalian untuk tambang dengan tinggi 6 m dan sudut kemiringan lereng 50°, 60°, dan 70°. Kondisi air pada lereng dibuat kering, setengah jenuh dan jenuh. Dari hasil simulai beberapa model lereng dapat disimpulkan bahwa rekomendasi dimensi lereng tunggal maksimum yang dapat digunakan adalah ketinggian lereng 8-10 meter dengan sudut lereng 60°-70°.

3.3. Rencana Penambangan

Penambangan bauksit PT. Kapuas Bara Mineral dilakukan dengan metode tambang terbuka sesuai sebaran *lateritic bauxite* yang merupakan endapan dangkal tersebar pada permukaan bukit kecil di antara lembah/rawa. *Overburden Stripping* maupun *ore getting* pada penambangan bauksit cukup digali menggunakan alat mekanis excavator kemudian dimuatkan ke *dump truck*. Kapasitas produksi setiap tahun ditargetkan sebesar 2.400.000 WMT bauksit tercuci dengan kadar $Al_2O_3 > 45\%$ dan dengan faktor kongresi bauksit (CF) 56,78 %. Berdasar hasil estimasi cadangan yang ada saat ini sebesar 20.344.000 WMT serta besaran target produksi yang telah ditentukan, maka PT. Kapuas Bara Mineral dapat mensuplai bauksit tercuci ke Pabrik *Smelter Grade Alumina* selama 9 tahun.

Tabel 5. Rencana Produksi

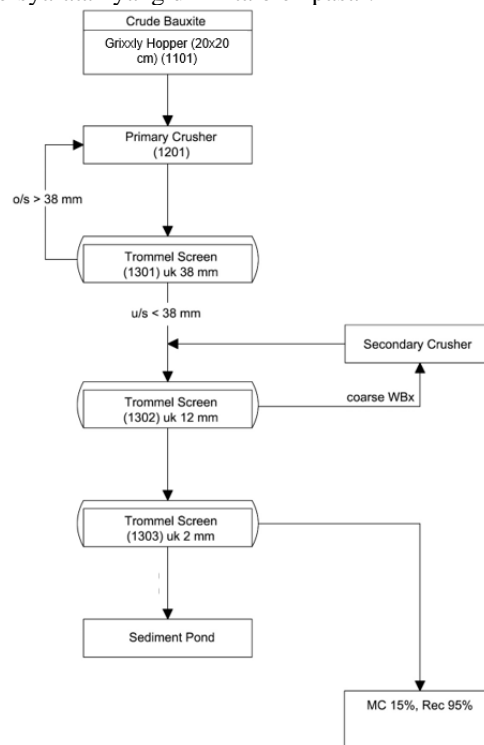
Tahun	Umur Tambang	Cadangan (wmt)	Washed Bauksit (ton)	Bauksit ROM (ton)	Luas Bukaian (Ha)	Top Soil (wmt)	Overburden (wmt)
2021	Ke - 0	20,344,000					
2022	Ke - 1	20,344,000	2,400,000	4,226,840	39	195,000	780,000
2023	Ke - 2	17,944,000	2,400,000	4,226,840	36	216,000	850,000
2024	Ke - 3	15,544,000	2,400,000	4,226,840	30	90,000	780,000
2025	Ke - 4	13,144,000	2,400,000	4,226,840	36	216,000	680,000
2026	Ke - 5	10,744,000	2,400,000	4,226,840	40	200,000	650,000
2027	Ke - 6	8,344,000	2,400,000	4,226,840	36	216,000	720,000
2028	Ke - 7	5,944,000	2,400,000	4,226,840	38	114,000	810,000
2029	Ke - 8	3,544,000	2,400,000	4,226,840	37	222,000	650,000
2030	Ke - 9	1,144,000	1,144,000	2,014,794	22	110,000	390,000
	Jumlah		20,344,000	21,134,202	314	1,579,000	6,310,000



Gambar 3. Peta Situasi Lokasi Tambang PT. Kapuas Bara Mineral

3.4. Rencana Pengolahan

Unit pencucian bauksit atau disebut *washing plant* (WP) terdiri dari beberapa rangkaian peralatan dengan tahap pencucian dilakukan dengan cara *crushing*, *washing*, dan *screening*. Kualitas produk yang dikehendaki oleh PT. Kapuas Bara Mineral adalah kadar Al_2O_3 yang disyaratkan $\geq 45\%$ yang dinyatakan kualitas bauksit sudah memenuhi persyaratan yang diminta oleh pasar.



Gambar 4. Alur Pengolahan Bauksit

3.5. Investasi dan Analisis Kelayakan

Prospek pasar dalam negeri PT. Kapuas Bara Mineral memasok bahan baku *raw washed bauxite* untuk PT. Bintan Alumina Indonesia yang berlokasi di Kijang, Pulau Bintan, Kepulauan Riau. Pabrik pemurnian bauksit ini dilengkapi dengan kemampuan kapasitas produksi hingga 2 juta ton per tahun pada tahun 2021, sehingga dibutuhkan *washed bauxite* dengan kadar $> 45\%$ sebagai bahan baku *Smelter Grade*

Alumina. Investasi terdiri dari dua komponen biaya yaitu investasi untuk modal tetap dan investasi untuk modal kerja. Investasi pertahun selama masa umur tambang meliputi biaya pembebasan lahan, perizinan dan eksplorasi lanjutan. Biaya produksi yang dikeluarkan PT. Kapuas Bara Mineral meliputi biaya operasi penambangan dan biaya administrasi umum dengan total 11.039.380 USD/tahun. Perhitungan depresiasi dilakukan pada aset baik berupa bangunan dan alat maupun dalam bentuk izin. Perhitungan depresiasi dan amortisasi dilakukan dengan metode linier (garis lurus). Sedangkan pendapatan dihasilkan dari penjualan *washed bauxite* dengan harga jual yang ditentukan adalah \$25/wmt dikalikan dengan total *washed bauxite* terjual rata-rata tiap tahunnya. Diperhitungkan asumsi terburuk penjualan mencapai 55% dari target produksi sebesar 2.400.000 wmt/tahun. Hal ini secara khusus dimaksudkan untuk memudahkan ketercapaian target keuntungan yang direncanakan.

Tabel 6. Investasi Pertahun

Capital Expenses (US\$)	Tahun									
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Land Acquisition (US\$)		7,450,118.02	-	-	-					
Legality (US\$)	344.83									
Eksplorasi Lanjutan (US\$)			70,004.36	160,786.10	38,903.20	47,308.92	63,279.78	148,177.52	36,381.49	
Total (US\$)	344.83	7,450,118.02	70,004.36	160,786.10	38,903.20	47,308.92	63,279.78	148,177.52	36,381.49	-

Tabel 7. Biaya Produksi Pertahun

Deskripsi	Jumlah Biaya (US\$/Tahun)	Biaya (US\$/Ton)
A. Biaya Operasi Penambangan		
- Land Clearing	53,550	0.02
- OB Removal	389,461	0.16
- Material Handling Stockpile WP	390,704	0.16
- Hauling From WP to Jetty	2,374,039	0.99
- Road & Sediment Pond Maintenance	240,783	0.10
- Ore Getting	2,250,024	0.94
B. Biaya Administrasi dan Umum		
- Biaya Operasi Alat Penunjang	114,448	0.05
- Biaya Operasional Lain	319,241	0.13
- Biaya Gaji dan Tunjangan Karyawan	668,873	0.28
- Biaya Penerimaan Negara	4,238,256	1.77
Jumlah	11,039,380	4.60

Tabel 8. Depresiasi dan Amortisasi

No.	Deskripsi	Jumlah	Satuan	Harga Satuan/Unit (US\$)	Nilai Sisa/Unit (US\$)	Nilai Sisa Total (US\$)	Umur (tahun)	Depresiasi/unit (US\$)	Depresiasi/tahun (US\$)
1	Land Acquisition	2,701	Ha	2,759	275.86	745,012	9	276	745,012
2	Perizinan IUP (Legality) Rencana	1	Is	345	34.48	34	9	34	34
3	Eksplorasi Lanjutan	1,716	testpit	224	22.41	38,462	9	22	38,462
Total (US\$)						783,508			783,508

Tabel 9. Pendapatan Pertahun

Tahun Produksi	Tonage Produksi (WMT/Tahun)	Harga Jual (US\$/ton)	Nilai Penjualan Bauksit 55% (US\$/tahun)
2022	2.400.000	25,00	33.000.000
2023	2.400.000	25,00	33.000.000
2024	2.400.000	25,00	33.000.000
2025	2.400.000	25,00	33.000.000
2026	2.400.000	25,00	33.000.000
2027	2.400.000	25,00	33.000.000
2028	2.400.000	25,00	33.000.000
2029	2.400.000	25,00	33.000.000
2030	1.144.000	25,00	15.730.000

Komponen biaya yang disusun dalam aliran kas selanjutnya diolah untuk menentukan kelayakan ekonomi yang dianalisis dengan metode *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, dan *Pay*

Evaluasi Kelayakan Ekonomi Pertambangan Bauksit PT. Kapuas Bara Mineral di Kecamatan Tayan Hilir dan Balai, Kabupaten Sanggau, Provinsi Kalimantan Barat (M. Hery Setiyawan)

Back Period (PBP). Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, laju pengembalian internal (IRR) didapatkan sebesar 116,52% > tingkat arus pengembalian (*discounted*) sebesar 9.57%. Nilai laju pengembalian internal memberikan gambaran bahwa usulan investasi proyek penambangan bauksit di PT. Kapuas Bara Mineral lebih menarik untuk dilakukan bila dibandingkan dengan kegiatan menyimpan modal di bank dengan laju pengembalian yang lebih kecil. Artinya menanam modal investasi di proyek penambangan bauksit PT. Kapuas Bara Mineral lebih menguntungkan bila dibandingkan dengan menyimpan uang di bank. Kemudian dihasilkan pula selisih *PV of Proceeds* dengan *PV of Initial Outlays* yang hasilnya disebut Net Present value (NPV) diperoleh NPV sebesar US\$ 44.812.118. Dan masa PBP dihasilkan selama 2,04 (dua koma nol empat) tahun. Dengan demikian, mempertimbangkan ketiga aspek kriteria penilaian finansial tersebut, maka disimpulkan bahwa kegiatan proyek penambangan bauksit PT. Kapuas Bara Mineral dinyatakan layak tambang.

4. KESIMPULAN

Dari hasil kajian kelayakan aspek teknis dan ekonomis yang telah dilakukan untuk kegiatan pertambangan bauksit PT. Kapuas Bara Mineral saat ini maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan proyek pertambangan yang sudah berjalan saat ini hingga 9 tahun ke depan dinyatakan layak untuk dilanjutkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada PT. Kapuas Bara Mineral dan semua yang telah membantu dalam kegiatan penelitian evaluasi kelayakan ekonomi di lokasi izin usaha pertambangan PT. Kapuas Bara Mineral.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gouw, T.L dan Dave, J.G. (2012). “Analisa Stabilitas Lereng *Limit Equilibrium Method* dan *Fenite Element Method*.” Prosiding HATTI-PIT-XVI 2012, 4-5 2012, Jakarta.
- [2] Haryanto, D, 2010, Evaluasi Ekonomi Proyek Mineral, UPN Veteran, Yogyakarta.
- [3] Kementerian ESDM (2018). “Kepmen ESDM No. 1827 K/30/MEM/2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik.”
- [4] Stermole, F. J., and Stermole, J. M, 1996, *Economic Evaluation and Investment Decision Methods, Ninth Edition, Investment Evaluations Co.* Colorado.
- [5]2022, Dokumen Rencana Kegiatan Anggaran Biaya Tahun 2022 PT. Kapuas Bara Mineral, Sanggau, PT. Kapuas Bara Mineral.
- [6]2022, Laporan Eksplorasi, Studi Kelayakan Kegiatan Operasi Produksi Komoditas Bauksit PT. Kapuas Bara Mineral, Sanggau, PT. Kapuas Bara Mineral.