



TINGKAT KEEKONOMIAN KEGIATAN PENAMBANGAN BATUBARA PT. CITRA TOBINDO SUKSES PERKASA BERDASARKAN METODE *DISCOUNTED CASH FLOW*

THE ECONOMIC LEVEL OF COAL MINING ACTIVITIES IN PT. CITRA TOBINDO SUKSES PERKASA USING DISCOUNTED CASH FLOW METHOD

A.Fizarro¹, Mukiat², Syarifudin³

¹⁻³Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km.32 Inderalaya Sumatera Selatan, Indonesia
e-mail: [1afizarro@gmail.com](mailto:afizarro@gmail.com), [2mukiats@gmail.com](mailto:mukiats@gmail.com), [3syarif_unsri@yahoo.com](mailto:syarif_unsri@yahoo.com)

ABSTRAK

PT. Citra Tobindo Sukses Perkasa melakukan kegiatan penambangan batubara sejak tahun 2010 sampai dengan sekarang, akan tetapi pada tahun 2016 pernah berhenti produksi untuk sementara waktu dikarenakan oleh harga batubara pada saat itu berada di titik terendah. Untuk menghindari adanya perubahan-perubahan pada kondisi yang sensitif, maka perlu dilakukannya analisis keekonomian penambangan yang berada di tingkat ekonomi rendah, sedang, ataupun tinggi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kelayakan ekonomi penambangan dinyatakan layak untuk dilaksanakan atau tidak berdasarkan tingkat keekonomiannya. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *discounted cash flow* yang berprinsip menghitung dan menganalisis kelayakan ekonomi dengan hasil keputusan yang jelas dan konsisten berupa layak atau tidak layak untuk diimplementasikan. Hasil penelitian dari parameter investasi dinyatakan layak untuk ditambang dengan *net present value* (NPV) sebesar Rp 17.492.288.670,07, *internal rate of return* (IRR) bernilai 22,07%, *payback period* (PBP) selama 3,70 tahun, *present value ratio* (PVR) bernilai 0,35, *gross benefit cost ratio* (Gross B/C) bernilai 1,35. Harga jual batubara dan biaya operasional sangat berdampak terhadap parameter ekonomi yaitu pada tingkat ekonomi tinggi dinyatakan layak untuk ditambang sedangkan pada tingkat ekonomi rendah dinyatakan tidak layak untuk ditambang berdasarkan pengaruh terhadap kelayakan investasi. Sedangkan pada *Biaya kapital* dan umur proyek juga mempengaruhi kelayakan ekonomi dilihat dari tingkat ekonomi yang tinggi dinyatakan layak untuk ditambang sedangkan pada tingkat ekonomi yang rendah dinyatakan masih layak untuk ditambang tetapi dengan nilai ekonomis yang rendah.

Kata kunci: Harga Batubara, Tingkat Ekonomi, Kelayakan Penambangan

ABSTRACT

PT. Citra Tobindo Sukses Perkasa has been carrying out coal mining activities from 2010 to the present, but in 2016 it had stopped production for a while because the price of coal at that time was at its lowest point. To avoid changes in sensitive conditions, it is necessary to carry out an economic analysis of mining which is at a low, medium or high economic level. The purpose of this study is to determine the economic feasibility of mining whether it is feasible or not based on its economic level. The method of research is discounted cash flow method with the principle of calculating and analyzing economic feasibility with clear and consistent decision results in the form of feasibility or unfit implementation. The results investment parameters were eligible for mining with a net present value showed that the NPV of IDR 17,492,288,670.07, an internal rate of return (IRR) of 22.07%, a payback period (PBP) of 3.70 years, present value ratio (PVR) of 0.35, and gross benefit cost ratio (Gross B/C) of 1.35. The selling price of coal and operating costs greatly affect the economic parameters, namely at a high economic level it is declared feasible to be mined while at a low economic level it is declared unfit for mining based on the influence on investment feasibility. Meanwhile, the capital cost and project life also affect economic feasibility seen from a high economic level it is declared feasible to be mined while at a low economic level it is stated that it is still feasible to be mined but with a low economic value.

Keywords: Coal Price, Economic Level, Mining Feasibility



PENDAHULUAN

Perusahaan PT. Citra Tobindo Sukses Perkasa pernah mengalami pemberhentian produksi pada tahun 2016 dikarenakan HPB GAR 3.400 pada saat itu menuju pada titik terendah dengan angka \$ 16,12/ton (HPB Februari 2016). Oleh karena itu, agar dapat terus melakukan kegiatan penambangan dengan kondisi-kondisi yang sensitif perlu dilakukannya analisis mengenai keekonomian penambangan batubara menggunakan metode *discounted cash flow* dengan parameter-parameter nilai saat ini.

Perusahaan ini merencanakan penambangan pada awal tahun 2020 dengan target produksi sebesar 400.000 ton/tahun dengan umur proyek selama lima tahun kedepan yaitu sampai dengan tahun 2024. Diharapkan pada lima tahun kedepan harga batubara akan terus stabil dan tidak sampai melewati batas kondisi sensitif yang dimiliki dari perhitungan aliran uang pada perusahaan ini.

Harga patokan batubara (HPB) berdasarkan GAR 3.400 yang dikutip dari Kepmen Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) per Februari 2020 adalah sebesar \$ 21,12/ton [1]. Di sisi lain rata-rata patokan harga pada tahun 2019 yaitu sebesar \$ 23,49/ton sedangkan pada tahun 2018 sebesar \$ 29,85/ton yang mengalami penurunan. Oleh karena itu, untuk melakukan kegiatan penambangan batubara perlu ditinjau keekonomian kegiatan tersebut berdasarkan aliran kas pada perusahaan tersebut.

Metode *discounted cash flow* yang digunakan menghasilkan penilaian yang lebih jelas dan konsisten dibandingkan dengan metode lainnya yaitu dengan hasil keputusan layak atau tidak layak suatu proyek untuk dilaksanakan. Parameter yang digunakan juga merupakan permodelan matematis dari risiko ketidakpastian (*uncertainty*) dan risiko waktu dari uang (*time value of money*). Sehingga dalam penelitian ini metode *discounted cash flow* lebih baik digunakan dalam menentukan kelayakan ekonomi. Beberapa aspek yang ditinjau sebagai penilaian antara lain *Biaya kapital* (biaya investasi), umur proyek, harga jual batubara, dan biaya operasional, eskalasi harga serta *discount rate* yang berlaku.

Aktivitas penambangan batubara pada PT. Citra Tobindo Sukses Perkasa meliputi kegiatan pemberaian dengan melakukan pembersihan tanah atas untuk selanjutnya diletakkan di *disposal* tanah pucuk. Tanah pucuk ini dijaga sehingga dapat dimanfaatkan pada waktu yang akan datang saat kegiatan reklamasi [2]. Pembersihan lahan tanah atas yang tidak sulit untuk digali dapat dikerjakan menggunakan alat gali mekanis, sedangkan jika material yang digali sangat sulit dikerjakan maka dapat dilakukan pemboran dan peledakan. Material ini kemudian dibawa ke *waste dump* atau *disposal area*. Selanjutnya pemuatan (*loading*) dilakukan untuk

membawa hasil penggalian batubara kedalam *dump truck* [2].

Pengangkutan adalah aktivitas yang dikerjakan untuk membawa material hasil dari tempat kerja penambangan ke lokasi *stockpile* atau penyimpanan. Kegiatan pengangkutan tersebut berdampak pada besarnya biaya penambangan, dikarenakan profit perusahaan dipengaruhi oleh kegiatan pengangkutan tersebut. Batubara yang telah gali kemudian dimasukkan ke *dump truck* yang selanjutnya dibawa ke lokasi penyimpanan sementara (*stockpile*) batubara[3]. Perusahaan tersebut menggunakan *dump truck* tipe hino 500 fm 260 dalam kegiatan pengangkutan batubara.

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis apakah kegiatan penambangan batubara pada perusahaan ini masih layak untuk dilakukan atau tidak berdasarkan keadaan ekonomis yang terjadi. Selain itu pada penelitian ini memprediksi apakah perusahaan berada di tingkat ekonomis yang rendah, sedang, ataupun tinggi, sehingga hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam menentukan rencana penambangan kedepan berdasarkan aspek ekonomi (finansial).

Beberapa penelitian terdahulu mengenai kelayakan ekonomi kegiatan penambangan pernah dilakukan. Ondo Immanuel S. pada tahun 2019 menganalisis kelayakan ekonomi pada kegiatan penambangan. Pada penelitian tersebut dilakukan analisis perbandingan antara harga jual batubara dan biaya operasi dengan perubahan hanya 3,5%, [4].

Penelitian terdahulu juga dilakukan oleh Rezky A. S., pada tahun 2018. Pada penelitian tersebut dilakukan analisis terhadap *capital budgeting* untuk kelayakan investasi usaha penambangan batubara dengan hasil perhitungan yang didapatkan hanya berdasarkan parameter NPV, dan IRR saja [5].

Penelitian terdahulu selanjutnya dilakukan oleh Martin S, pada tahun 2018 dengan menggabungkan kelayakan ekonomi berdasarkan faktor-faktor secara teknis yang terjadi yang menghasilkan alternatif pemilihan alat yang digunakan [6].

Titoe D.V., pada tahun 2018 melakukan kajian ekonomi menggunakan metode DCF pada pertambangan batubara yang dilandasi oleh harga jual dari batubara yang menurun. Penelitian tersebut hanya menggunakan tiga parameter penilaian saja yaitu NPV, IRR, dan PBP [7].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Citra Tobindo Sukses Perkasa yang bertempat pada Kecamatan Mandiangin, Kabupaten Sarolangun, Jambi. Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data primer berupa waktu kerja yang efektif dan konsumsi bahan bakar yang digunakan

selama kegiatan penambangan. Data primer tersebut dapat digunakan dalam perhitungan menentukan biaya langsung yang dapat mempengaruhi tingkat produksi. Selain data primer tersebut, pada penelitian ini juga membutuhkan data sekunder berupa data jumlah alat yang digunakan, target produksi per tahun, jumlah cadangan, umur ekonomis alat, suku bunga deposito, asuransi, dan pajak, harga peralatan mekanis, harga patokan batubara, serta data harga bahan bakar, pelumas dan sebagainya. Data-data sekunder tersebut dapat digunakan dalam menghitung rincian biaya pada biaya langsung maupun biaya secara tidak langsung sehingga menghasilkan aliran kas perusahaan.

Selanjutnya jika telah mendapatkan aliran kas maka dapat dilakukan perhitungan dengan parameter-parameter ekonomi seperti *net present value* (NPV), *gross benefit cost ratio* (Gross B/C), *internal rate of return* (IRR), *present value ratio* (PVR), dan *payback period* (PBP) [8-10].

Prinsip dari metode DCF adalah mendiskontokan *cash flow* yang didapatkan pada perusahaan dalam *discount rate* yang ditunjukkan dalam bentuk ganti rugi yang disebabkan oleh risiko ketidakpastian pada kegiatan. Selain itu juga ditunjukkan dengan adanya penyusutan jumlah uang dari aliran kas yang diterima pada waktu yang akan datang disebabkan oleh perubahan nilai uang terhadap waktu [9,10]. Kelemahan pada metode ini terletak pada bunga yang semakin lama semakin kecil sehingga untuk perhitungan dengan umur proyek yang lama akan menghasilkan *false negative* atau ketidakakuratan nilai yang tinggi.

Net present value (NPV) merupakan parameter ekonomi yang mempunyai nilai akhir proyek yang telah didiskontokan sebagai kompensasi risiko dengan konsep nilai uang terhadap waktu. Kriteria ekonomi yang layak pada NPV adalah jika $NPV > 0$, artinya proyek investasi baik untuk diimplementasikan. Sedangkan $NPV < 0$, artinya proyek investasi tidak baik untuk diimplementasikan. Untuk menghitung dan menentukan kriteria NPV dapat menggunakan formula pada Pers. (1) berikut [8-10]:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{NB_i}{(1+i)^t} = \sum_{i=1}^n NB_i(1+i)^{-n} = \sum \bar{B}i - \bar{C}i \quad (1)$$

Keterangan:

- NB = Keuntungan melalui faktor diskon (Rp)
- C = Cost atau biaya di diskon (Rp)
- i = Faktor diskon yang berlaku (%)
- n = Waktu (tahun)

Present value ratio (PVR) merupakan parameter yang dipakai dalam mengetahui keuntungan bersih pada suatu usaha. Nilai yang dihasilkan oleh PVR dapat diartikan berapa besar keuntungan yang akan didapatkan jika dilakukannya investasi. PVR memiliki kriteria yaitu jika $PVR > 0$, artinya proyek investasi baik untuk

diimplementasikan. Sedangkan $PVR < 0$, artinya proyek investasi tidak baik untuk diimplementasikan. Sebagai contoh jika didapatkan nilai PVR sebesar 0,35 yang artinya 35% merupakan keuntungan bersih yang akan didapatkan jika proyek ini dilaksanakan. PVR menggunakan formula Pers. (2) berikut [8-10]:

$$PVR = \frac{\text{Net present value (NPV)}}{\text{Nilai negatif (cost)}} \quad (2)$$

Keterangan:

- NPV = Nilai sekarang bersih (Rp)
- PV = Nilai sekarang dari nilai negatif (Rp)

Gross benefit cost ratio (Gross B/C) merupakan parameter yang dapat digunakan untuk mengetahui dan menentukan keuntungan kotor yang akan didapatkan. Biasanya Gross B/C yang dihasilkan berupa angka yang berada diatas nilai satu dengan kriteria ekonomi yang layak *gross benefit cost ratio* (Gross B/C) jika $Gross B/C > 1$, artinya kegiatan untuk investasi baik untuk diimplementasikan. Sedangkan $Gross B/C < 1$, artinya proyek investasi tidak baik untuk diimplementasikan. Untuk menghitung *Gross B/C* maka dapat menggunakan formula pada Pers. (3) berikut [8-10]:

$$GrossB / C = \frac{\sum_{i=1}^n Bi(1+i)^{-n}}{\sum_{i=1}^n Ci(1+i)^{-n}} \quad (3)$$

Keterangan:

- Bi = Keuntungan setelah diskon (Rp)
- Ci = Total biaya setelah diskon (Rp)
- i = Faktor diskon yang berlaku (%)
- n = Waktu (tahun)

Internal Rate of Return (IRR) yaitu parameter yang dipakai untuk menentukan laju kecepatan balik modal suatu investasi dengan memiliki marginal suku yaitu *discount rate* berdasarkan tingkat suku bunga suatu negara. IRR yang dihasilkan digunakan oleh para investor untuk menentukan apakah tingkat pengembaliannya tinggi atau rendah sehingga dapat dijadikan keputusan layak atau tidak dilaksanakan [2,5]. IRR memiliki 2 kriteria. Jika $IRR > discount rate$, artinya proyek investasi baik untuk diimplementasikan. $IRR < discount rate$, artinya proyek investasi tidak baik untuk diimplementasikan. Perhitungan IRR dapat menggunakan formula pada Pers. (4) berikut [8-10]:

$$IRR = i_1 + (i_2 - i_1) \times \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \quad (4)$$

Keterangan:

- IRR = Tingkat pengembalian (%)
- i_1 = Suku bunga kesatu (%)
- i_2 = Suku bunga kedua (%)
- NPV = Nilai sekarang bersih (Rp)

Payback period (PBP) mengacu pada perhitungan lamanya waktu untuk memulihkan atau mengembalikan biaya dari investasi yang dilakukan. PBP dapat menentukan berapa lama investasi tersebut dapat mencapai balik modal. *Payback period* dengan waktu rentang yang pendek lebih menarik para investor sedangkan *payback period* yang mempunyai rentang waktu yang panjang sangat tidak diinginkan. Perhitungan PBP menggunakan formula pada Pers. (5) berikut [9,10]:

$$PBP = T_{p-1} + \frac{\sum_{i=1}^n I_i - \sum_{i=1}^n B_{icp-1}}{B_p} \quad (5)$$

Keterangan:

- PBP = Waktu pengembalian (tahun)
- T1 = Tahun sebelum (tahun)
- Ii = Total investasi didiskon (Rp)
- B-1 = Total *benefit discount before* PBP (Rp)
- Bp = Total *benefit* PBP (Rp)

Kondisi sensitif dapat disimulasikan dengan melakukan analisis perubahan nilai pada variabel yang berpengaruh. Variabel yang berpengaruh dapat dilakukan dengan penambahan jumlah ataupun penurunan jumlah nilai dari harga yang semula menjadi naik atau turun [9]. Penambahan nilai pada variabel dapat digunakan metode *trial and error* sehingga akan didapatkan dua titik atau lebih sehingga dapat membentuk suatu garis [4].

Harga batubara berdasarkan Kepmen Energi dan Sumber Daya Mineral yang menentukan dan ditetapkannya harga batubara acuan (HBA) yang dihitung per bulan dengan perhitungan yang didapatkan dari ICI (*Indonesian coal index*) dengan nama *brand* yang telah terdaftar di Ditjen Minerba ditunjukkan di Tabel 1 [11].

Tabel 1. *Brand* harga patokan batubara di Ditjen Minerba periode Maret 2020

No.	Nama dagang	Kualitas				HPB (US\$/ton)
		CV (Cal/Gr)	TM (% ar)	TS (% ar)	Ash (% ar)	
1	Gunung Bayan 1	7.000	10,00	1,00	15,00	63,81
2	Prima Coal	6.700	12,00	0,60	5,00	65,27
3	Pinang 6150	6.200	14,00	0,60	5,50	58,97
4	Indominco IM_East	5.700	17,50	1,63	4,80	58,99
5	Melawan Coal	5.400	22,50	0,40	5,00	48,52
6	Envirocoal	5.000	26,00	0,10	1,20	46,27
7	Jorong J-1	4.400	32,00	0,25	4,15	37,23
8	Ecocoal	4.200	35,00	0,18	3,90	34,22

HPB yang ditunjukkan pada Tabel 1 dalam bulan Februari 2020 pada harga batubara acuan (HBA) yaitu \$ 66,89/ton. HBA dapat ditentukan dengan 4 *indexes* yaitu Platts59, ICI, GC, dan NEX. Keempat *indexes* tersebut mempunyai bobot 25% dari tiap-tiap *indexes*.

Selanjutnya pada penentuan harga HPB yang ditetapkan menggunakan formulasi yang telah diatur oleh Ditjen Minerba. Harga batubara tersebut adalah harga *free on board* (FOB) yang ditetapkan menurut peraturan Ditjen Minerba nomor 644K/DJB/2013. Peraturan ini mengatur tentang cara penyesuaian harga patokan batubara melalui pengurangan pada harga awal dikurangi dengan biaya penyesuaian yang terdiri dari biaya *transshipment*, biaya peninjauan, dan biaya tongkang [12,13].

Biaya *transshipment* merupakan biaya yang dikeluarkan untuk pemindahan material dari tongkang ke *dump truck* pembeli. Biaya peninjauan adalah semua biaya tinjauan dari kualitas dan kuantitas batubara. Biaya tongkang adalah semua biaya yang dikeluarkan untuk pemindahan material dari tempat penyimpanan di penjual ke Pelabuhan (Jetty) [12,13].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan metode *discounted cash flow* dimana pada tahap awal dicari aliran kas terlebih dahulu dan selanjutnya di analisis berdasarkan parameter investasi. Perhitungan aliran kas didapatkan dari perhitungan pendapatan penjualan batubara, royalti, depresiasi, biaya operasional, biaya kepemilikan alat, biaya kapital, dan pajak, kemudian dibuat dalam bentuk aliran kas.

Biaya kapital (*capital cost*)

Dalam penelitian ini investasi yang dilakukan berupa investasi alat berat dimulai dari kegiatan pengupasan menggunakan *excavator backhoe*, dilanjutkan dengan kegiatan pengangkutan menggunakan *dump truck* dan untuk alat pendukung utama berupa *bulldozer*, *compactor*, *grader*, dan *tower lamp*. Adapun biaya kapital yang digunakan oleh perusahaan PT. CTSP berdasarkan kegiatan penambangannya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Biaya kapital

Uraian	Harga Alat (Rp)
A. Kegiatan Penggalian (Pengupasan)	
1. <i>Excavator Backhoe</i> Kobelco SK-330- 2 unit	4.600.000.000,00
2. <i>Excavator Backhoe</i> Hitachi PC-350H	2.500.000.000,00
3. <i>Excavator Backhoe</i> Komatsu PC-300	1.800.000.000,00
B. Kegiatan Pengangkutan	
1. <i>Dump Truck</i> Mitsubishi 220PS 6x4 HD	1.000.000.000,00
2. <i>Dump Truck</i> Man TGS 40 - 4 unit	7.200.000.000,00
3. <i>Dump Truck</i> Hino 500 FM 260- 15 unit	15.000.000.000,00
C. Kegiatan Pendukung	
1. <i>Bulldozer</i> Caterpillar D7G	1.500.000.000,00
2. <i>Bulldozer</i> Komatsu D85E - 2 unit	2.600.000.000,00
3. <i>Tower lamp</i> - 5 unit	500.000.000,00
4. <i>Grader</i> Caterpillar 120	1.100.000.000,00
5. <i>Compactor</i> Sakai SV521D	800.000.000,00
Biaya kapital Keseluruhan	38.600.000.000,00

Biaya Operasional

Perhitungan biaya dalam memproduksi batubara di PT. CTSP dapat berupa biaya bahan bakar minyak berdasarkan dari data perhitungan konsumsi bahan bakar, filter, dan oli (pelumas) dari penggunaan selama 1 tahun. Kemudian perhitungan ban dan *undercarriage* dapat dihitung berdasarkan umur ekonomis ban/*crawler*. Biaya perbaikan didapatkan dari data perusahaan, dan biaya tenaga kerja mengikuti UMP. Biaya operasional ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Biaya operasional

No.	Komponen biaya	Jumlah (Rp/tahun)
1.	Fuel (BBM)	34.709.384.773,26
2.	Oli dan pelumas mesin	1.335.776.516,10
3.	Ban	1.676.717.280,00
4.	<i>Undercarriage cost</i>	966.540.000,00
5.	Reparasi (<i>maintanance</i>)	3.898.880.316,00
6.	Biaya tenaga kerja	5.746.724.037,00
	Biaya Keseluruhan	48.334.022.981,10

Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

Metode penyusutan pada penelitian adalah metode garis lurus (*straight line method*) yang dipilih berdasarkan peraturan pemerintah dan kontrak karya generasi ke 7. Berdasarkan kontrak karya batubara, metode ini diasumsikan dengan nilai pada akhir proyek dianggap tersisa 10% dari harga pembelian awal. Kemudian untuk biaya penyusutan ditetapkan berdasarkan UU PPh pasal 11 dimana dalam usaha pertambangan hanya dikenakan 6,25% pertahun. Sedangkan perhitungan bunga dapat mengikuti suku bunga deposito yaitu sebesar 6%. Kemudian untuk perhitungan pajak yang dikenakan pada alat berat sebesar 1,5% [4].

Biaya asuransi yang dikeluarkan berdasarkan premi yaitu 1% dari harga alat, dan untuk perawatan gudang penyimpanan peralatan yaitu sebesar 1% [5]. Berikut ini adalah total *owning cost* ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. *Fixed Cost*

Rincian	Jumlah (Rp/tahun)
A. Kegiatan Pengupasan	
1. 1 unit <i>Excavator Backhoe</i> Hitachi PC-350H	10.631.772,32
2. 2 unit <i>Excavator Backhoe</i> Kobelco SK-330	19.562.461,06
3. 1 unit <i>Excavator Backhoe</i> Komatsu PC-300	7.654.876,07
B. Kegiatan Pengangkutan	
1. 4 unit <i>Dump Truck</i> Man TGS 40	30.619.504,26
2. 15 unit <i>Dump Truck</i> Hino 500 FM-260TI/IB	63.790.633,88
3. 1 unit <i>Dump Truck</i> Mitsubishi 220PS 6x4 HD	4.252.708,93
C. Kegiatan Pendukung	
1. 1 unit <i>Bulldozer</i> Caterpillar D7G	6.379.063,39
2. 2 unit <i>Bulldozer</i> Komatsu D85E	11.057.043,20
3. 1 unit <i>Compactor</i> Sakai SV521D	3.402.167,15
4. 1 unit <i>Grader</i> Caterpillar 120	4.677.979,82
5. 5 unit <i>Tower lamp</i>	2.126.354,47
Total biaya (Rp/tahun)	164.154.564,55

Cash Flow

Cash flow atau aliran kas yang didapatkan dari perhitungan selawa waktu periode tertentu yang dapat mengestimasi aliran kas kedepan. Dalam perhitungan harga batubara yang digunakan telah dilakukan penyesuaian berdasarkan peraturan Ditjen Minerba No. 644K/DJB/2013 [11]. *Cash flow* ditunjukkan didalam Tabel 5.

Tabel 5. *Cash flow*

Komponen	Biaya tahun ke (Rp)					
	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Production	-	400.000,00	400.000,00	400.000,00	400.000,00	400.000,00
Selling price	-	210.500,00	221.025,00	232.076,25	243.680,06	255.864,07
Gross revenue	-	84.200.000.000,00	88.410.000.000,00	92.830.500.000,00	97.472.025.000,00	102.345.626.250,00
Royalty	-	11.367.000.000,00	11.935.350.000,00	12.532.117.500,00	13.158.723.375,00	13.816.659.543,75
Net revenue	-	72.833.000.000,00	76.474.650.000,00	80.298.382.500,00	84.313.301.625,00	88.528.966.706,25
Depresiasi	-	698.667.934,67	698.667.934,67	698.667.934,67	698.667.934,67	698.667.934,67
Operating cost	-	164.154.564,55	164.154.564,55	164.154.564,55	164.154.564,55	164.154.564,55
Operating cost	-	48.334.022.981,10	50.750.724.130,16	53.288.260.336,66	55.952.673.353,50	58.750.307.021,17
Salvage value	-	-	-	-	-	3.860.000.000,00
Net income before tax	-	23.636.154.519,68	24.861.103.370,62	26.147.299.664,11	27.497.805.772,28	28.775.837.185,85
Tax	-	8.272.654.081,89	8.701.386.179,72	9.151.554.882,44	9.624.232.020,30	10.121.543.015,05
Net income after tax	-	15.363.500.437,79	16.159.717.190,90	16.995.744.781,67	17.873.573.751,98	18.654.294.170,81
Depresiasi	-	698.667.934,67	698.667.934,67	698.667.934,67	698.667.934,67	698.667.934,67
Working capital	11.513.195.329,65	-	-	-	-	-
Capital cost	38.600.000.000,00	-	-	-	-	-
Cash flow	-50.683.505.745,28	16.062.168.372,46	16.858.385.125,58	17.694.412.716,35	18.572.241.686,66	19.450.962.105,48

Dari *cash flow* yang telah didapatkan maka selanjutnya dapat dihitung parameter ekonomi yang berupa *net present value* (NPV), *gross benefit cost ratio* (*Gross B/C*), *rate of return* (IRR), *present value ratio* (PVR), *payback period* (PBP). Perhitungan ini menggunakan Pers.(1-5). Berdasarkan perhitungan tersebut didapatkan hasil yang ditunjukkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Parameter Investasi

No.	Parameter	Nilai
1	NPV	Rp 17.492.288.670,07
2	<i>Gross B/C</i>	1,35
3	IRR	22,07 %
4	PVR	0,35
5	PBP	3,70 Tahun

Tingkat Keekonomian Harga Batubara dengan Biaya Operasional

Tingkat keekonomian kegiatan penambangan pada penelitian ini dianalisis berdasarkan nilai NPV, PVR, *Gross B/C*, IRR dan PBP yang dihitung pada saat harga jual batubara dan biaya operasional kegiatan penambangan turun 10%, tetap dan meningkat sebesar 10%.

Hasil perubahan *net present value* (NPV) pada saat harga jual batubara dan biaya operasi turun, tetap dan meningkat, ditunjukkan pada Gambar 1 dan Tabel 7.

Tabel 7. NPV harga jual batubara dan biaya operasi

Keterangan	Harga batubara -10%	Harga batubara tetap	Harga batubara +10%
Biaya operasi -10%	Rp 12.091.098.631,88	Rp 31.740.599.550,82	Rp 51.390.100.469,76
Biaya operasi Tetap	Rp -2.157.212.248,88	Rp 17.492.288.670,07	Rp 37.141.789.589,01
Biaya operasi +10%	Rp -16.405.523.129,63	Rp 3.243.977.789,31	Rp 22.893.478.708,26



Gambar 1. NPV harga jual batubara dan biaya operasi

Hasil yang ditunjukkan dalam Tabel 7 dan Gambar 1 memperlihatkan bahwa pada kondisi harga jual naik sebesar 10% dan biaya operasional turun 10%, nilai NPV semakin besar. Sebaliknya pada kondisi harga jual turun sebesar 10% dan biaya operasional naik sebesar 10% maka nilai NPV menjadi turun, yaitu Rp.-16.405.523.129,63. Angka ini menunjukkan bahwa pada kondisi ini kegiatan penambangan tidak layak untuk dilaksanakan.

Hasil perhitungan PVR pada saat perubahan harga jual dan biaya operasi, ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. PVR harga jual batubara dan biaya operasi

Keterangan	Harga batubara -10%	Harga batubara tetap	Harga batubara +10%
Biaya operasi -10%	0,24	0,64	1,04
Biaya operasi Tetap	-0,04	0,35	0,73
Biaya operasi +10%	-0,32	0,06	0,44



Gambar 2. PVR harga batubara dan biaya operasi

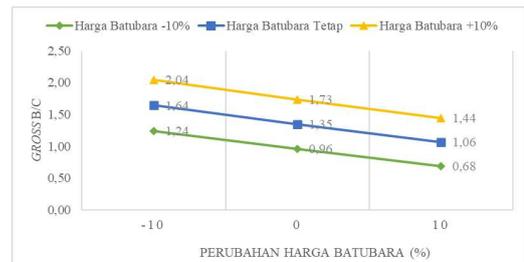
Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 8 terlihat bahwa tingkat ekonomi yang rendah berada pada harga jual batubara turun dan biaya operasional naik dimana diperoleh nilai PVR sebesar -0,32. Angka ini menunjukkan bahwa pada kondisi ini tidak layak untuk ditambang. Sedangkan, pada tingkat ekonomi tinggi ditunjukkan pada harga jual batubara naik dan biaya

operasional turun yang dinyatakan layak untuk dilakukan penambangan dengan nilai PVR 1,04.

Hasil perhitungan *Gross B/C* pada saat perubahan harga jual dan biaya operasi, ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. *Gross B/C* harga batubara dan biaya operasi

Keterangan	Harga batubara -10%	Harga batubara tetap	Harga batubara +10%
Biaya operasi -10%	1,24	1,64	2,04
Biaya operasi Tetap	0,96	1,35	1,73
Biaya operasi +10%	0,68	1,06	1,44



Gambar 3. *Gross B/C* harga batubara dan biaya operasi

Hasil perhitungan *Gross B/C* yang ditunjukkan pada Gambar 3 dan Tabel 9 memperlihatkan bahwa tingkat ekonomi yang rendah berada pada harga jual batubara turun dan biaya operasional naik dengan nilai *Gross B/C* 0,68. Pada kondisi ini kegiatan penambangan tidak layak untuk ditambang. Sedangkan, pada tingkat ekonomi tinggi terlihat pada harga jual batubara naik dan biaya operasional turun yang dinyatakan layak untuk dilakukan penambangan dengan nilai *Gross B/C* 1,44.

Hasil perhitungan *Gross B/C* pada saat perubahan harga jual dan biaya operasi, ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 10. IRR harga jual batubara dan biaya operasi

Keterangan	Harga batubara -10%	Harga batubara tetap	Harga batubara +10%
Biaya operasi -10%	18,67 %	31,59 %	43,57 %
Biaya operasi Tetap	8,41 %	22,07 %	34,42 %
Biaya operasi +10%	-2,60 %	12,29 %	25,23 %



Gambar 4. IRR harga jual dan biaya operasi proyek penambangan

Dari perhitungan IRR yang ditunjukkan pada Gambar 4 dan Tabel 10 terlihat bahwa tingkat ekonomi yang rendah berada pada harga jual batubara turun dan biaya operasional naik yang menunjukkan bahwa tidak layak untuk ditambang dengan nilai IRR -2,60%. Sedangkan, pada tingkat ekonomi tinggi terlihat pada harga jual batubara naik dan biaya operasional turun yang menunjukkan layak untuk dilakukan penambangan dengan nilai IRR 43,57%.

Perhitungan cepat lambatnya pengembalian modal dapat ditunjukkan pada Gambar 5 dan Tabel 11.

Tabel 11. PBP harga jual batubara dan biaya operasi penambangan

Keterangan	Harga batubara -10%	Harga batubara tetap	Harga batubara +10%
Biaya operasi -10%	4,03	2,96	2,35
Biaya operasi Tetap	5,21	3,70	2,80
Biaya operasi +10%	7,13	4,71	3,42



Gambar 5. PBP harga batubara dan biaya operasi penambangan

Dari Gambar 5 dan Tabel 11 terlihat bahwa waktu pengembalian tercepat berada pada harga jual batubara naik dan biaya operasional yang turun. Pada perhitungan untuk waktu pengembalian terlama adalah pada saat harga jual batubara rendah dan biaya operasional tinggi dengan waktu pengembalian berada diluar waktu proyek penambangan sehingga tidak layak untuk dilakukan penambangan.

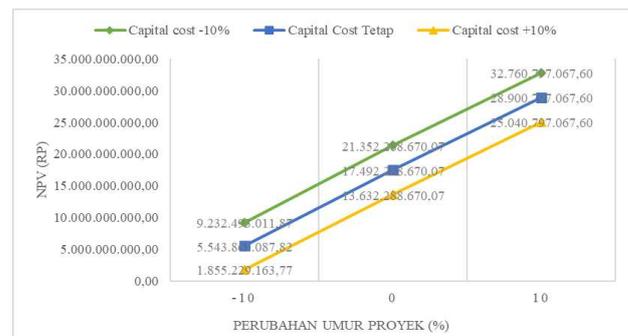
Pengaruh Naik Turunnya Biaya Kapital dan Umur Proyek Penambangan

Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai paling rendah diperoleh pada saat naiknya biaya kapital 10%, dan turunnya umur proyek. Pada kondisi ini diperoleh nilai NPV Rp 1.855.229.163,77 yang menunjukkan nilai positif (+). Nilai PVR 0,03 menunjukkan nilai kriteria di atas 0. Nilai Gross B/C 1,03 menunjukkan nilai kriteria di atas 1. Nilai IRR 11,49% menunjukkan nilai IRR di

atas dari *discount rate* yang digunakan, dan nilai PBP 4 tahun yang artinya tidak melebihi umur proyek tambang.

Tabel 12. Biaya kapital dan umur proyek terhadap NPV

Keterangan	Biaya Kapital -10%	Biaya Kapital tetap	Biaya Kapital +10%
Umur Proyek -10%	Rp 9.232.493.011,87	Rp 5.543.861.087,82	Rp 1.855.229.163,77
Umur Proyek Tetap	Rp 21.352.288.670,07	Rp 17.492.288.670,07	Rp 13.632.288.670,07
Umur Proyek +10%	Rp 32.760.797.067,60	Rp 28.900.797.067,60	Rp 25.040.797.067,60

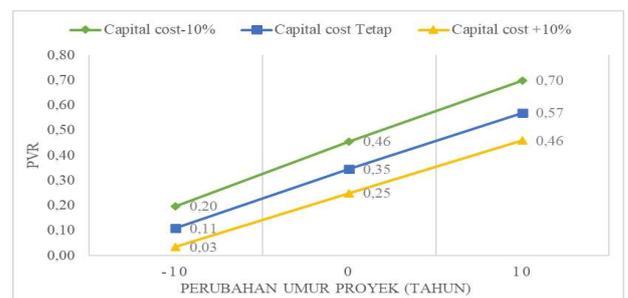


Gambar 6. Grafik NPV biaya kapital dan umur proyek

Hasil yang ditunjukkan dalam Gambar 6 dan Tabel 12 memperlihatkan bahwa nilai NPV semakin besar saat biaya kapital turun 10% dan umur proyek naik 10% yaitu sebesar Rp 32.760.797.067,60. Penelitian ini juga memperlihatkan nilai akan semakin mengecil saat umur proyek turun sebesar 10% dan biaya kapital naik sebesar 10% yaitu dengan NPV sebesar Rp 1.855.229.163,77. Nilai ini menyatakan bahwa kegiatan penambangan layak untuk dilaksanakan dengan nilai ekonomis yang lebih rendah.

Tabel 13. Biaya kapital dan umur proyek terhadap PVR

Keterangan	Biaya Kapital -10%	Biaya Kapital tetap	Biaya Kapital +10%
Umur Proyek -10%	0,20	0,11	0,03
Umur Proyek Tetap	0,46	0,35	0,25
Umur Proyek +10%	0,70	0,57	0,46

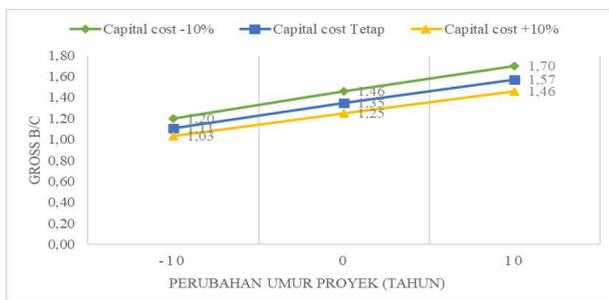


Gambar 7. Grafik PVR biaya kapital dan umur proyek

Hasil perhitungan PVR pada Gambar 7 dan Tabel 13 menunjukkan bahwa tingkat ekonomi yang rendah berada pada biaya kapital yang naik sebesar 10% dan umur proyek yang turun sebesar 10% dengan nilai PVR sebesar 0,03. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan penambangan masih layak untuk dilakukan. Sedangkan, pada tingkat ekonomi tinggi terlihat pada biaya kapital turun sebesar 10% dan umur proyek naik sebesar 10% diperoleh nilai PVR sebesar 0,70. Hal ini menunjukkan kegiatan penambangan layak untuk dilaksanakan.

Tabel 14. Gross B/C perubahan Biaya kapital dan umur Proyek

Keterangan	Biaya Kapital -10%	Biaya Kapital tetap	Biaya Kapital +10%
Umur Proyek -10%	1,20	1,11	1,03
Umur Proyek Tetap	1,46	1,35	1,25
Umur Proyek +10%	1,70	1,57	1,46



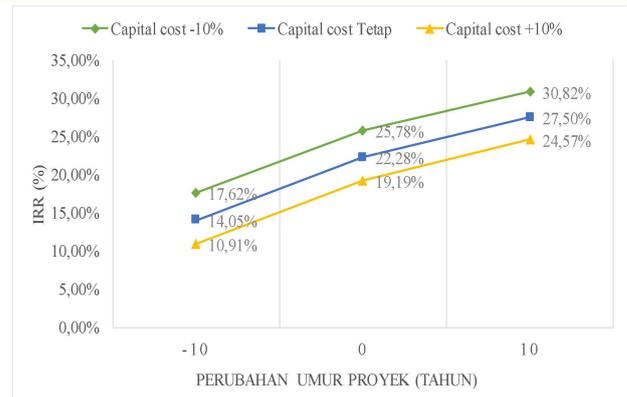
Gambar 8. Gross B/C biaya kapital dan umur proyek penambangan

Hasil perhitungan *Gross B/C* pada Gambar 8 dan Tabel 14 menunjukkan bahwa tingkat ekonomi yang rendah berada pada biaya kapital yang meningkat sebesar 10% dan umur proyek yang turun sebesar 10%. Dari hasil ini menunjukkan bahwa masih layak untuk dilakukan kegiatan penambangan tetapi dengan nilai *Gross B/C* 1,03. Sedangkan, pada tingkat ekonomi tinggi terlihat pada saat biaya kapital turun 10% dan umur proyek naik yang menunjukkan layak untuk dilakukan penambangan dengan nilai *Gross B/C* 1,70.

Nilai *internal rate of return* (IRR) yang diperoleh pada pengaruh biaya kapital dan umur proyek ditunjukkan dalam Tabel 15 dan Gambar 9.

Tabel 15. IRR perubahan biaya kapital dan umur proyek

Uraian	Biaya Kapital -10%	Biaya Kapital tetap	Biaya Kapital +10%
Umur Proyek -10%	17,62%	14,05%	10,91%
Umur Proyek Tetap	25,78%	22,28%	19,19%
Umur Proyek +10%	30,82%	27,50%	24,57%



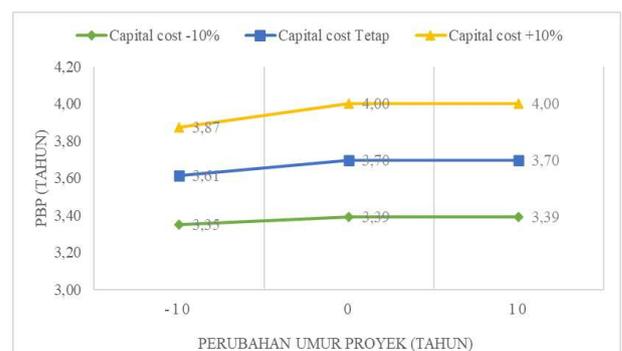
Gambar 9. IRR biaya kapital dan umur proyek penambangan

Perhitungan IRR pada Gambar 9 dan Tabel 15 menunjukkan bahwa tingkat ekonomi yang rendah berada pada biaya kapital naik 10% dan umur proyek turun 10%. Pada kondisi ini menunjukkan kegiatan penambangan masih layak untuk dilakukan tetapi dengan nilai IRR 10,91%. Sedangkan, pada tingkat ekonomi tinggi terlihat pada saat biaya kapital turun 10% dan umur proyek naik 10% yang menunjukkan layak untuk dilakukan penambangan dengan nilai IRR 30,82%.

Berdasarkan cepat lambatnya waktu pengembalian modal terhadap biaya kapital dan umur proyek yang ditunjukkan pada Gambar 10 dan Tabel 16.

Tabel 16. PBP perubahan biaya kapital dan umur proyek

Uraian	Biaya Kapital -10%	Biaya Kapital tetap	Biaya Kapital +10%
Umur Proyek -10%	3,35	3,61	3,87
Umur Proyek Tetap	3,39	3,70	4,00
Umur Proyek +10%	3,39	3,70	4,00



Gambar 10. Grafik PBP perubahan biaya kapital dan umur proyek



Hasil perhitungan dari Gambar 10 dan Tabel 16 terlihat bahwa umur proyek yang naik tidak berpengaruh pada parameter ini. Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa jika biaya kapital yang naik maka waktu pengembalian modal pun akan naik tetapi kenaikannya tidak signifikan dan masih dinyatakan layak.

KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan dari metode *discounted cash flow*, kegiatan penambangan di PT Citra Tobindo Sukses Perkasa layak untuk dilaksanakan dengan nilai NPV Rp 17.492.288.670,07, IRR 22,07%, PBP 3,70 tahun, PVR 0,35, dan *Gross B/C* 1,35.

Hasil penelitian menyatakan bahwa tingkat ekonomi yang tinggi berada pada harga batubara naik 10% dan biaya operasi turun 10% dan disimpulkan layak untuk dilakukan penambangan. Pada tingkat ekonomi rendah dengan harga batubara turun 10% dan biaya operasi naik 10%, kegiatan penambangan tidak layak untuk dilakukan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat ekonomi yang tinggi berada pada umur proyek naik 10% dan biaya kapital turun 10% dan disimpulkan bahwa layak untuk dilakukan penambangan. Pada tingkat ekonomi rendah dengan biaya kapital naik 10% dan umur proyek turun 10% disimpulkan bahwa tidak layak untuk dilakukan penambangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Bapak Andi Syahbudi, S.T. selaku ketua teknik tambang dan Bapak Ahmad Fudel, S.T. selaku *mine planner* di PT. Citra Tobindo Sukses Perkasa yang sudah memberikan waktu, pikiran, kesempatan, mendukung dalam pengambilan data, mengizinkan dalam menggunakan data serta dapat diajak berdiskusi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2019). *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 261 K/30/MEM/2019 Tentang pemenuhan kebutuhan batubara dalam negeri tahun 2020*. Jakarta: Kementerian ESDM.
- [2] Suryawan, K. (2019). *Manajemen Alat Berat*. Yogyakarta: Deepublish.
- [3] Arif, Irwandy. (2014). *Batubara Indonesia*. Bandung: Fakultas Teknik, Institut Teknologi Bandung.
- [4] Blank, Leland. & Tarquin, Anthony. (2012). *Engineering Economy, seventh edition*. America: Elizabeth A. Jones.
- [5] Ondo Immanuel S. (2019). Analisis Investasi dan Kelayakan Ekonomi pada Kegiatan Penambangan Batubara PT. Pinggan Wahana Pratama Job Site PT. Singlurus Pratama, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Mineral*. 7(1), 30-49.
- [6] M. Rezky A.S. (2018). Analisis Capital Budgeting Untuk Menilai Kelayakan Investasi dalam Usaha Penambangan Batubara pada PT. Tuah Globe Mining Provinsi Kalimantan Tengah. *Jurnal Geomine*, 6(1), 1-5.
- [7] Marthin, S. (2018). Analisis Keekonomisan Pemilihan Alat Gali Muat Untuk Pembongkaran Overburden di Tambang Air Laya PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. *Jurnal Pertambangan*, 2(3), 34-38.
- [8] Titoe, D. (2018). Kajian Analisis Ekonomi Tambang Menggunakan Metode *Discounted Cash Flow* pada Pertambangan Batubara PT Pasir Prima Coal Indonesia, Desa Mentawir, Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Teknik Pertambangan*, 4(2), 411-417.
- [9] Haq N. (2018). *Modeling Valuation, Risk, and Decision in Mining Projects*. Jakarta: Fira Publishing.
- [10] Damodaran, Aswath. (2012). *Investment Valuation Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [11] Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2020). *Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 43 K/32/MEM/2020 tentang Harga Mineral Logam Acuan dan Harga Batubara Acuan Untuk Bulan Februari Tahun 2020*. Jakarta: Kementerian ESDM.
- [12] Pemerintah Indonesia. (2013). *Peraturan Direktur Jendral Mineral dan Batubara nomor 644K/DJB/2013 tentang tata cara penetapan besaran biaya penyesuaian harga patokan batubara*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- [13] Ijang, Bambang. (2018). Analisis Penentuan Harga Jual Batubara PT Berau Coal untuk Pembangkit Listrik Tenaga Uap Mulut Tambang Lati. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*. 14(2), 141-157.