

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

Economic Analysis Study Using Discounted Cash Flow Method in Coal Mining
PT Pasir Prima Coal Indonesia, Mentawir Village, Sepaku District,
Penajam Paser Utara Region, East Kalimantan Province

¹Titoe Dhoni Valent, ²Ir. Zaenal, M.T., ³Ir. Sri Widayati, M.T.

^{1,2}*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*

email: ¹titoedhoni@gmail.com, ²zaenal_mq@yahoo.com, ³sriwidayati@unisba.ac.id

Abstract. PT Pasir Prima Coal Indonesia is a company that continues to pursue mining activities after being non-active due to the declining selling price of coal. PT Pasir Prima Coal Indonesia is a company located in Mentawir Village, Sepaku Subdistrict, North Penajam Paser Regency, East Kalimantan Province. So that mining activities that will be continued need to be analyzed investment and economic feasibility of mine to see whether the mining activity is feasible to run based on economic aspect. The purpose of this research is to know the required capital cost, analyze the feasibility of the project in terms of economy, and determine the value of project sensitivity to the selling price and production cost. To conduct investment analysis and economic feasibility, data such as investment cost, production cost, profit gross from coal product sale owned by PT Pasir Prima Coal Indonesia. After data is collected, data processing is done using economic calculation methods. Based on data on mining business needs. PT PPCI requires funds for fixed capital costs including fixed capital and working capital for 3 months amounting to Rp.698,920,192,287. The results of the study with the Discounted Cash Flow method produced Pay Back Period values for 2 years 11 months. Net Present Value value is Rp. 939,963,255,475, and the value of Internal Rate of Return of 69.22%. Based on the sensitivity analysis, a decrease in the selling price of coal of more than 14.47% from the initial price will cause a negative NPV or loss. Meanwhile, an increase in production costs of more than 20.47% will cause a negative NPV or loss.

Keywords: Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR) and Pay Back Period (PBP), Discounted Cash Flow (DCF), and sensitivity analysis

Abstrak. PT Pasir Prima Coal Indonesia merupakan perusahaan yang tetap meneruskan aktivitas pertambangan setelah non-aktif akibat harga jual batubara yang menurun. PT Pasir Prima Coal Indonesia merupakan perusahaan yang terletak di Desa Mentawir, Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur. Sehingga kegiatan pertambangan yang akan dilanjutkan perlu dilakukan analisis investasi dan kelayakan ekonomi tambang untuk melihat apakah kegiatan pertambangan tersebut layak untuk dijalankan berdasarkan aspek ekonomi. Tujuan dari penelitian ini di antaranya untuk mengetahui capital cost yang dibutuhkan, menganalisis kelayakan proyek dari segi ekonomi, serta menentukan nilai sensitivitas proyek terhadap harga jual dan biaya produksi. Untuk melakukan analisis investasi dan kelayakan ekonomi dibutuhkan data seperti biaya investasi, biaya produksi, profit gross dari penjualan produk batubara milik PT Pasir Prima Coal Indonesia. Setelah data dikumpulkan, pengolahan data dilakukan menggunakan metode-metode perhitungan ekonomi. Berdasarkan data kebutuhan usaha pertambangan. PT PPCI membutuhkan dana untuk biaya modal tetap meliputi modal tetap dan modal kerja selama 3 bulan sebesar Rp.698.920.192.287. Hasil pengkajian dengan metode Discounted Cash Flow menghasilkan nilai PBP selama 2 tahun 11 bulan. Nilai Net Present Value sebesar Rp939.963.255.475, dan nilai Internal Rate of Return sebesar 72,02%. Berdasarkan analisis sensitivitas, penurunan harga jual batubara lebih dari 14,47% dari harga awal akan menyebabkan nilai NPV negatif atau rugi. Sedangkan, kenaikan biaya produksi lebih dari 20,47% akan menyebabkan nilai NPV negatif atau rugi.

Kata Kunci: Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR) dan Pay Back Period (PBP), Discounted Cash Flow (DCF), dan analisis sensitivitas.

A. Pendahuluan

Seiring meningkatnya permintaan batubara dari dalam maupun luar negeri dalam

beberapa tahun terakhir ini, maka tren positif harga batubara pun kian naik. Harga batubara yang relatif tinggi mampu menggerakkan perusahaan-perusahaan batubara kecil dan menengah agar dapat beroperasi. Harga Batubara Acuan (HBA) yang dilansir oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) per April 2018 menginjak angka \$ 94,75. Sehingga harga produk batubara yang dihasilkan oleh masing-masing perusahaan relatif dapat menutup ongkos dan biaya modal yang dikeluarkan bahkan menghasilkan keuntungan.

PT Pasir Prima Coal Indonesia (PT PPCI) adalah perusahaan yang bergerak dalam industri pertambangan batubara pada tahun 2014, yang akhirnya menutup operasi produksi pada kuartal II tahun 2016 dikarenakan HBA pada saat itu menuju titik terendah pada angka \$ 51,20 (HBA Mei 2016). Maka dari itu dibutuhkan kajian kelayakan investasi tambang dengan nilai-nilai parameter pada saat ini. Nilai-nilai yang dijadikan parameter kelayakan investasi tambang antara lain harga jual batubara, target produksi batubara, biaya modal atau investasi, biaya tetap atau biaya produksi, nilai tukar rupiah, eskalasi harga dan biaya dan discount rate.

Dengan mendapatkan nilai-nilai dari parameter tersebut, kelayakan investasi tambang dapat ditentukan berdasarkan analisis Discounted Cash Flow. Parameter keekonomian yang digunakan untuk mengukur kelayakan investasi tambang PT PPCI antara lain Payback Period, Internal Rate of Return, dan Net Present Value

B. Landasan Teori

Metode Perhitungan Aliran Kas dan Analisis Kelayakan Investasi

Untuk menilai profitabilitas rencana investasi, metode yang paling dikenal ialah metode Discounted Cash Flow. Metode Perhitungan Aliran Kas Discounted Cash Flow merupakan metode perhitungan aliran kas yang memperhitungkan time value of money dimana uang yang diinvestasikan pada sekarang akan berbeda nilainya di masa yang akan datang.

Dalam metode Discounted Cash Flow dikenal dua macam analisis profitabilitas, yaitu Net Present Value (NPV) dan Internal Rate of Return (IRR). Berikut ini merupakan macam-macam analisis untuk menilai kelayakan investasi pada metode discounted cash flow. Di antaranya sebagai berikut:

1. Pay Back Period

Pay Back Period merupakan jangka waktu/periode pengembalian modal awal. Investasi dinyatakan layak apabila jangka waktu pengembalian modal lebih pendek dari umur proyek. Sehingga setelah pengembalian modal sudah dicapai, sisa umur proyek menghasilkan profit.

2. Net Present Value (NPV)

Net Present Value (NPV) adalah selisih antara pengeluaran dan pemasukan yang telah didiskon dengan menggunakan social opportunity cost of capital, atau dengan kata lain merupakan arus kas yang diperkirakan pada masa yang akan datang. NPV didasarkan pada konsep seluruh aliran kas (Cash Flow) ke nilai sekarang (present value) selama umur proyek. Dengan kata lain NPV dapat menunjukkan jumlah dengan arus diskonto tertentu dan memberikan beberapa besar uang pada saat ini.

Nilai NPV proyek dapat diketahui menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{NPV tahun ke-}n = \sum_{t=0}^n \frac{(1)}{(1+i)^n} \cdot t_n$$

n = umur investasi tahun ke-

i = *Interest rate/rate of return/discount rate* (menggunakan nilai WACC Proyek)

t_n = Aliran kas bersih setelah pajak pada tahun ke-n

3. Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of Return (IRR) merupakan tingkat/laju pengembalian (Rate of Return) suku bunga yang dapat membuat nilai NPV suatu proyek menjadi 0 (nol). IRR digunakan untuk mengetahui berapa nilai bunga yang diperoleh agar menghasilkan NPV proyek yang masuk sama dengan NPV proyek yang keluar. Sehingga, apabila nilai IRR suatu proyek telah ditentukan, maka nilai IRR tersebut dapat dibandingkan dengan nilai suku bunga di tempat lain (misal: suku bunga bank). Semakin besar nilai IRR proyek yang diperoleh dari pada nilai IRR minimum, maka proyek semakin layak untuk dijalankan. Dalam melakukan analisis menggunakan Laju pengembalian internal diterapkan aturan sebagai berikut:

- IRR lebih besar daripada laju pengembalian (i) yang diinginkan (ROR), maka proyek investasi layak jalan.
- IRR lebih kecil daripada laju pengembalian (i) yang diinginkan (ROR), maka proyek investasi tidak layak jalan

Untuk memperoleh nilai IRR suatu proyek dapat dilakukan dengan cara interpolasi sebagai berikut:

$$\text{IRR} = i_1 + \left(\frac{\text{NPV}_1}{\text{NPV}_1 - \text{NPV}_2} \right) i_2 - i_1$$

i_1 = *Interest rate* tertinggi yang masih menghasilkan NPV positif

i_2 = *Interest rate* terendah yang masih menghasilkan NPV negatif

NPV_1 = NPV positif yang dihasilkan oleh *interest rate* tertinggi

NPV_2 = NPV negatif yang dihasilkan oleh *interest rate* terendah

Analisis Kepekaan (Sensitivity Analysis)

Analisis kepekaan bertujuan untuk mengkaji sejauh mana perubahan parameter dalam aspek finansial-ekonomi yang nantinya akan mempengaruhi keputusan yang akan dipilih. Sensitif atau tidaknya keputusan yang diambil terhadap perubahan parameter tertentu. Apabila parameter berubah dengan variasi yang relatif besar, tetapi tidak berakibat terhadap keuntungan proyek, maka dikatakan keputusan itu tidak sensitif terhadap unsur yang dimaksud. Namun sebaliknya apabila terjadi perubahan kecil pada suatu parameter, maka keputusan tersebut dikatakan sensitif terhadap parameter. Dengan itu, perlu diperhatikan dalam memilih parameter-parameter yang perlu dilakukan analisis sensitivitas sebelum diambilnya keputusan akhir.

Dalam usaha pertambangan, parameter-parameter yang dapat membuat usaha pertambangan menjadi sensitif terhadap kerugian di antaranya seperti penurunan harga jual bahan galian tambang, perubahan nilai stripping ratio, kenaikan biaya produksi seperti harga sewa peralatan dan kenaikan harga solar, serta penurunan nilai kurs rupiah terhadap dolar, mengingat tidak sedikit kebutuhan peralatan pertambangan menggunakan kurs dolar.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Analisis Investasi dan Perhitungan Ekonomi

PT PPCI membutuhkan pasokan modal awal untuk memenuhi kegiatan awal usaha sebesar Rp698.920.192.297. Modal tersebut memiliki komposisi persentase pembagian investasi modal. 15% diambil penuh oleh pemegang saham PT PPCI dan

sisanya 85% dana untuk modal awal sebesar Rp594.082.163.452 dipinjamkan oleh pihak leasing/bank dengan suku bunga 14% diangsur selama 3 tahun. Modal awal ini merupakan modal tetap yang dialokasikan untuk kebutuhan seperti perizinan, kegiatan pra-penambangan dan pembangunan infrastruktur. Untuk modal kerja/operasional awal umur usaha. PT PPCI menggunakan dana pribadi pemegang saham. Biaya modal kerja ini nantinya akan menutup pengeluaran biaya operasional selama 3 bulan meliputi biaya kegiatan produksi, reklamasi, depresiasi dan amortisasi, hingga pajak-pajak yang terkait.

Berdasarkan perhitungan data ekonomi menggunakan prediksi aliran kas dan Pay Back Period, pada prediksi aliran kas di akhir tahun masa proyek, pemasukan bersih setelah pajak kumulatif selama 10 tahun menghasilkan profit sebesar Rp2.419.527.379.507. Waktu kembali modal atau Pay Back Period proyek ini berada di antara tahun ke-2 dan ke-3. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan rumus interpolasi, nilai Pay Back Period yang dihasilkan 2,9 tahun. Berdasarkan hasil yang diperoleh, jumlah kumulatif pendapatan bersih setelah pajak menunjukkan angka yang profit dan nilai Pay Back Period yang kurang dari umur proyek bahkan kurang dari setengah. Sehingga proyek ini layak untuk dijalankan.

Tabel 1. Net Present Value

Tahun ke-	Net Cash Flow	Net Cash Flow Kumulatif
0	-Rp104.838.028.845	-Rp104.838.028.845
1	-Rp5.896.354.147	-Rp110.734.382.991
2	Rp37.087.335.259	-Rp73.647.047.732
3	Rp81.345.850.833	Rp7.698.803.101
4	Rp335.692.032.208	Rp343.390.835.309
5	Rp159.885.613.051	Rp503.276.448.360
6	Rp347.907.037.744	Rp851.183.486.104
7	Rp355.468.040.797	Rp1.206.651.526.900
8	Rp362.437.713.109	Rp1.569.089.240.009
9	Rp369.748.954.924	Rp1.938.838.194.934
10	Rp447.915.883.255	Rp2.386.754.078.189
11	Rp32.773.301.318	Rp2.419.527.379.507
	NPV	Rp939.963.255.475

Mengingat proyek ini menggunakan dana pinjaman dari pihak leasing, maka dibutuhkan pula perhitungan ekonomi menggunakan metode Discounted Cash Flow (DCF) yang mempertimbangkan nilai uang terhadap waktu (time of value). Dalam perhitungan ekonomi menggunakan metode DCF, pada analisis perhitungan Net Present Value, nilai NPV kumulatif yang terdiskon oleh nilai interest melalui pembobotan WACC hingga akhir tahun menghasilkan nilai profit sebesar Rp939.963.255.475. Pada analisis IRR, nilai IRR minimal yang telah dihitung menggunakan pembobotan rata-rata modal atau WACC menghasilkan nilai IRR sebesar 72,02% untuk menghasilkan nilai NPV = 0. Berdasarkan hasil perhitungan ekonomi menggunakan metode DCF, nilai NPV lebih dari 0 dan nilai IRR lebih dari IRR minimum. Sehingga proyek ini layak untuk dijalankan.

Tabel 2. Perhitungan NPV dan IRR

Tahun ke-	PV (i=13,75%)	PV (i=72%)	PV (i=73%)
0	-Rp104.838.028.845	-Rp107.250.780.493	-Rp107.250.780.493
1	-Rp5.183.608.041	-Rp6.214.584.039	-Rp6.178.027.663
2	Rp28.663.077.606	Rp11.323.804.808	Rp11.190.975.402
3	Rp55.268.946.956	Rp15.836.929.477	Rp15.559.095.000
4	Rp200.509.711.398	Rp41.250.902.301	Rp40.288.823.500
5	Rp83.956.120.042	Rp10.484.607.144	Rp10.179.842.959
6	Rp160.603.417.379	Rp14.967.379.785	Rp14.446.827.197
7	Rp144.258.271.187	Rp9.048.469.246	Rp8.682.396.147
8	Rp129.307.030.633	Rp5.458.865.298	Rp5.207.204.619
9	Rp115.969.639.519	Rp3.295.112.396	Rp3.124.714.064
10	Rp123.504.394.171	Rp2.361.068.083	Rp2.225.801.049
11	Rp7.944.283.468	Rp107.568.336	Rp100.809.177
NPV	Rp939.963.255.475	Rp669.342.341	-Rp2.422.319.043
IRR	72,09%		

Analisis Sensitivitas Proyek

Sebuah perusahaan yang sedang berjalan di tengah-tengah umur proyek seringkali menerima kondisi dimana unsur-unsur yang bersifat ekonomi mengalami perubahan nilai tidak sama seperti yang diproyeksikan di awal tahun usaha. Seperti adanya perubahan nilai jual batubara yang mengacu pada Harga Batubara Acuan (HBA) dan Harga Patokan Batubara (HPB) yang pastinya akan mengalami fluktuasi.

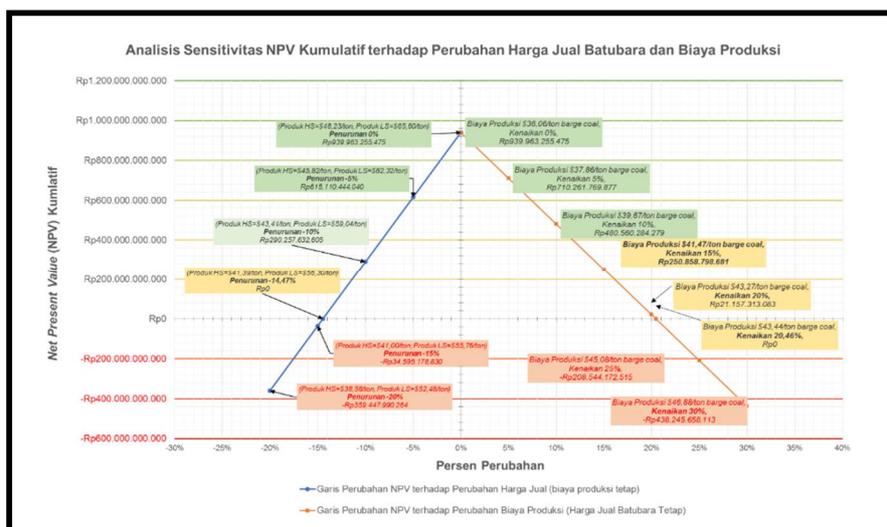
Berdasarkan analisis sensitivitas, harga jual produk batubara high sulphur (HS) bernilai \$48,23/ton. sedangkan produk lainnya yaitu batubara low sulphur (LS) bernilai jual \$65,60/ton. Sehingga dapat dianalisis apabila harga jual dua produk tersebut menurun karena mengacu pada HPB. maka akan diketahui apakah proyek layak untuk dijalankan.

Berdasarkan pada Tabel 3 dan grafik pada Gambar 1, apabila harga jual menurun hingga 10% dari harga awal. maka proyek masih profit. Apabila harga jual menurun hingga 14% dari harga jual awal. maka proyek akan sedikit mendapatkan profit bahkan pada posisi marjinal. dalam artian usaha ini hampir impas atau pengeluaran hampir sama besar dengan pemasukan. Sedangkan. jika harga jual menurun 15% dari harga jual awal maka proyek akan defisit atau dengan kata lain jika dijalankan akan merugi.

Selain perubahan harga jual Perubahan biaya produksi juga sangat berpengaruh pada sensitivitas proyek terhadap profit. Berdasarkan grafik pada Gambar 1. apabila biaya produksi naik hingga 15% dari biaya awal. maka proyek masih profit. Apabila biaya produksi naik hingga 20% dari biaya produksi awal. maka proyek akan sedikit mendapatkan profit bahkan pada posisi marjinal. dalam artian usaha ini hampir impas atau pengeluaran hampir sama besar dengan pemasukan. Sedangkan. jika biaya produksi naik 25% dari biaya produksi awal maka proyek akan defisit atau dengan kata lain jika dijalankan akan merugi.

Tabel 3. Analisis Sensitivitas Proyek terhadap Perubahan Harga Jual Batubara dan Biaya Produksi

Perubahan Harga Penjualan	Perubahan Biaya Produksi	Net Cash Flow Kumulatif	PBP	NPV Kumulatif	IRR	Harga/Biaya Akhir
-20%	0%	-Rp157.040.833.147	13,22 tahun	-Rp359.447.990.264	-3,939%	(Produk HS=\$38,58/ton, Produk LS=\$52,48/ton)
-15%	0%	Rp487.101.220.016	7,55 tahun	-Rp34.595.178.830	12,037%	(Produk HS=\$41,00/ton, Produk LS=\$55,76/ton)
-14,47%	0%	Rp568.142.206.351	7,25 tahun	Rp0	13,750%	(Produk HS=\$41,39/ton, Produk LS=\$56,30/ton)
-10%	0%	Rp1.131.243.273.180	5,40 tahun	Rp290.257.632.605	28,863%	(Produk HS=\$43,41/ton, Produk LS=\$59,04/ton)
-5%	0%	Rp1.775.385.326.343	3,57 tahun	Rp615.110.444.040	48,405%	(Produk HS=\$45,82/ton, Produk LS=\$62,32/ton)
0%	0%	Rp2.419.527.379.507	2,91 tahun	Rp939.963.255.475	72,088%	(Produk HS=\$48,23/ton, Produk LS=\$65,60/ton)
0%	0%	Rp2.419.527.379.507	2,91 tahun	Rp939.963.255.475	72,088%	Biaya Produksi \$36,06/ton barge coal
0%	5%	Rp1.964.058.375.270	3,37 tahun	Rp710.261.769.877	54,862%	Biaya Produksi \$37,86/ton barge coal
0%	10%	Rp1.508.589.371.033	3,91 tahun	Rp480.560.284.279	39,876%	Biaya Produksi \$39,67/ton barge coal
0%	15%	Rp1.053.120.366.796	5,59 tahun	Rp250.858.798.681	26,714%	Biaya Produksi \$41,47/ton barge coal
0%	20%	Rp597.651.362.559	7,06 tahun	Rp21.157.313.083	14,811%	Biaya Produksi \$68,52/ton barge coal
0%	20,46%	Rp568.258.954.653	7,25 tahun	Rp0	13,758%	Biaya Produksi \$43,29/ton barge coal
0%	25%	Rp142.182.358.322	9,43 tahun	-Rp208.544.172.515	3,531%	Biaya Produksi \$45,08/ton barge coal
0%	30%	-Rp313.286.645.915	12,49 tahun	-Rp438.245.658.113	-7,968%	Biaya Produksi \$46,88/ton barge coal



Gambar 1. Grafik Analisis Sensitivitas NPV Kumulatif terhadap Perubahan Harga Jual Batubara (Biaya Produksi Tetap), dan Analisis Sensitivitas NPV Kumulatif terhadap Perubahan Biaya Produksi (Harga Jual Batubara Tetap)

D. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

PT Pasir Prima Coal Indonesia (PPCI) merupakan perusahaan tambang batubara yang terletak di kabupaten Penajam Paser Utara provinsi Kalimantan Timur. Berdasarkan studi eksplorasi, diperkirakan umur tambang ini mencapai 10 tahun. Untuk mengetahui kelayakan tambang PT PPCI secara ekonomi, dapat dilakukan perhitungan ekonomi dan analisis investasi menggunakan metode Discounted Cash Flow (DCF).

1. Berdasarkan data kebutuhan usaha pertambangan, PT PPCI membutuhkan dana untuk biaya modal tetap meliputi modal tetap dan modal kerja selama 3 bulan sebesar Rp.698.920.192.287 dengan komposisi persentase modal sebesar 15% oleh pihak pemegang saham dan sisanya 85% dipinjam dari pihak *leasing* dengan bunga per tahun 14% dan tenor pengembalian 3 tahun.

2. Berdasarkan perhitungan ekonomi menggunakan metode Discounted Cash Flow nilai *Net Present Value* yang diperoleh sebesar Rp.939.963.255.475. Sedangkan nilai Internal Rate of Return sebesar 72,02%. Nilai NPV lebih dari 0 menandakan proyek akan profit jika dijalankan. sedangkan nilai IRR yang diperoleh lebih besar dari nilai interest yang telah diberi nilai pembobotan WACC sebesar 13,75%. Nilai *Pay Back Period* selama 2 tahun 9,1 bulan. Nilai Pay Back Period yang kurang dari umur tambang bahkan kurang dari setengah umur tambang sepenuhnya. yang menandakan modal yang dikeluarkan dapat diperoleh kembali setelah 2 tahun 11 bulan proyek berlangsung
3. Berdasarkan analisis sensitivitas. kelayakan tambang PT PPCI sangat sensitif terhadap harga jual batubara dan kenaikan biaya produksi. Penurunan harga jual batubara lebih dari 14,47% dari harga awal akan menyebabkan nilai NPV negatif atau rugi. Sedangkan, apabila terdapat kenaikan biaya produksi lebih dari 20,47% akan menyebabkan nilai NPV negatif atau rugi.

Saran

Berdasarkan hasil perhitungan ekonomi dan hasil analisis investasi. usaha pertambangan PT PPCI dapat dikatakan layak beroperasi secara ekonomi. Berikut beberapa saran yang dapat diterapkan di antaranya:

1. Mengingat proyek ini sangat menguntungkan. pemilik saham bisa saja mengurangi risiko investasi dengan meminjam sepenuhnya modal pada pihak peminjam/leasing. Sehingga pemilik saham tidak perlu mengeluarkan modal awal dalam menjalankan proyek ini.
2. Mengingat mining operation cost merupakan biaya pengeluaran tertinggi dari yang biaya-biaya lainnya. untuk mengurangi risiko dari sensitivitas proyek. bisa dengan cara pengurangan stripping ratio. Walaupun produk yang dihasilkan menjadi kurang. namun biaya pengupasan tanah pucuk dan overburden bisa lebih berkurang.

Daftar Pustaka

- Arif, Irwandy, dan Adisoma, Gatut, 2005 “Perencanaan Tambang” Intitut Teknologi Bandung, Bandung.
- Damodaran A (2002). *Investment Valuation: Tools and Techniques Determining the Value of Any Asset* 2nd edition, New York : John Wile Sons, Inc
- Husnan, Suad dan Suwarsono, 1984, “Studi Kelayakan Proyek”, BPFE, Yogyakarta.
- Komatsu, 2007, “Spesification and Application Handbook Edition 28”.
- Nursarya, Hadi, 2004 “Konsep Optimasi Pemanfaatan Sumberdaya Mineral dan Energi dengan Pendekatan Keekonomian Sumberdaya”, Unisba, Bandung.
- Prodjosumarto, Partanto, 2000, “Tambang Terbuka” Departemen Pertambangan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Prodjosumarto, Partanto, 1993, “Pemindahan Tanah Mekanis” Departemen Pertambangan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Republik Indonesia, 2012, “Peraturan Pemerintah No, 9 tahun 2012 Tentang, Jenis Dan Tarif Atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral”.
- Republik Indonesia, 2014, “Peraturan Menteri Keuangan Nomor: 139/PMK,03/2014”.
- Stermole, J, Franklin, Stermole, M, John, 2000, “Economic Evaluation and Investment Decision Methods”, Golden Drive, Ninth Edition Colorado.