

## Kajian Kelayakan Ekonomi Pada Penambangan Batubara PT XYZ di Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur

Galang Kharisma Ibrahim\*, Zaenal, Elfida Moralista

Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

\*galangkhrist7@gmail.com, zaenal.mq66@gmail.com, elfidamoralista95@gmail.com

**Abstract.** PT XYZ is a mining company engaged in the coal commodity. The company is conducting a study to determine the economic feasibility of the mine. In conducting the feasibility study for mining investment, it is carried out to determine the amount of investment costs and production costs that must be incurred by the company. The Net Present Value (NPV), Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRROR), and Payback Period (PBP) values, as well as the sensitivity analysis results of the company, are analyzed using the Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRROR) method. The data used in this research consists of primary data, including resource and reserve data, mining production, work operational schedules, equipment rental costs, document management costs, infrastructure costs, employee wage costs, and secondary data, including regional accessibility maps, regional administrative maps, topographic and geological maps, regional rainfall, bank loan interest rates, as well as regulations such as Government Regulation No. 26 of 2022, Samarinda City Regulation No. 4 of 2011, and Law No. 36 of 2008. The research results show that PT XYZ is economically feasible, with an NPV value of IDR 228,641,382,731, for a minimum DCFRROR value of 12.05% obtained based on the calculation of the Weighted Average Cost of Capital (WACC). The obtained DCFRROR value is 33.92%, and the PBP value is 2.77 years. In sensitivity analysis, the company may incur losses if fixed production costs and selling prices decrease above 24%. Similarly, losses may occur with an increase in production costs above 39%. (Frazer, 1987)

**Keywords:** *Net Present Value, Discounted Cash Flow Rate of Return, Payback Period, Sensitivity Analysis*

**Abstrak.** PT XYZ merupakan perusahaan pertambangan yang bergerak pada komoditas batubara. Perusahaan ini sedang melakukan penelitian untuk mengetahui nilai kelayakan ekonomi tambang. Dalam melakukan kajian kelayakan investasi tambang, dilakukan untuk mengetahui jumlah biaya investasi dan biaya produksi yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Nilai NPV (*Net Present Value*), DCFRROR (*Discounted Cash Flow Rate of Return*), dan PBP (*Payback Period*), serta hasil analisis sensitivitas perusahaan yang dianalisis menggunakan metode *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFRROR). Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data primer, yaitu sumberdaya dan cadangan, produksi tambang, jadwal operasional kerja, biaya sewa peralatan, biaya kepengurusan dokumen, biaya infrastruktur, biaya upah karyawan dan data sekunder yang digunakan yaitu peta kesampaian daerah, peta administrasi daerah, peta topografi dan geologi daerah, curah hujan daerah, suku bunga pinjaman bank, maupun regulasi PP No. 26 Tahun 2022, Perda Kota Samarinda No. 4 Tahun 2011, dan UU No. 36 Tahun 2008. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa PT XYZ dikatakan layak secara ekonomi, dengan nilai NPV sebesar Rp. 228.641.382.731, untuk nilai DCFRROR minimum sebesar 12,05% yang diperoleh berdasarkan perhitungan *Weighted Average Cost of Capital* (WACC), Nilai DCFRROR yang didapatkan sebesar 33,92%, dan nilai PBP sebesar 2,77 tahun. Pada analisis sensitivitas dapat mengalami kerugian apabila biaya produksi tetap dan harga jual menurun diatas 24%. Begitu juga dapat mengalami kerugian pada peningkatan biaya produksi diatas 39%.

**Kata Kunci:** *Net Present Value, Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRROR), Payback Period (PBP), Analisis Sensitivitas.*

## A. Pendahuluan

Dalam industri pertambangan, terutama tambang batubara menghasilkan produk hasil galian tambang yang digunakan untuk kebutuhan infrastruktur maupun kebutuhan energi industri hingga konsumsi masyarakat umum. Sektor ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pendapatan negara dan penyerapan tenaga kerja, tetapi sektor ini juga memiliki risiko yang tinggi, baik dari sisi lingkungan maupun ekonomi (Sri E Swasono, 2022). Aktivitas pertambangan tersebut membutuhkan modal keuangan yang cukup besar untuk mendukung seluruh komponen kegiatan sehingga diperlukan pengambilan keputusan yang tepat sangat untuk mengetahui segala kemungkinan ekonomi yang akan terjadi [17].(Bargawa, 2018)

Menurut UU No. 3 Tahun 2020 [4] Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, usaha pertambangan dilakukan beberapa tahapan, termasuk tahapan studi kelayakan untuk menentukan kelayakan secara ekonomi dan teknis pada usaha pertambangan. Hal tersebut menjadi dasar dalam pengambilan keputusan investasi dan menjadi acuan dalam pelaksanaan usaha pertambangan. Studi kelayakan tersebut digunakan sebagai pengajuan kepada pemerintah dalam rangka penerbitan Izin Usaha Pertambangan (IUP) Operasi Produksi.

PT XYZ merupakan suatu perusahaan pertambangan dengan bahan galian batubara yang saat ini berupaya dalam melakukan studi kelayakan untuk menentukan nilai kelayakan tambang secara ekonomi. Ditinjau melalui parameter nilai Net Present Value (NPV), Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFROR), Payback Period (PBP), dan analisis sensitivitas untuk mengetahui kenaikan biaya produksi maupun penurunan harga jual yang mempengaruhi kegiatan penambangan kelak. Hasil penelitian yaitu dapat ditentukan bahwa kegiatan penambangan tersebut layak atau tidak yang ditinjau dari sisi ekonomi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah pada penelitian ini yakni sebagai berikut: “Berapa biaya investasi awal yang dibutuhkan dan biaya produksi yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dan berapa nilai NPV, DCFROR, PBP, serta hasil analisis sensitivitas perusahaan?”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dengan pokok-pokok sebagai berikut.

1. Mengetahui biaya investasi yang dibutuhkan dan biaya produksi yang harus dikeluarkan oleh perusahaan.
2. Mengetahui nilai NPV, DCFROR, dan PBP
3. Mengetahui hasil analisis sensitivitas pada perubahan harga jual batubara dan biaya produksi terhadap nilai NPV.

## B. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yakni dengan menggunakan data primer dan data sekunder, dengan dapat diuraikan dengan pokok-pokok sebagai berikut.

1. Data primer yang digunakan yaitu sumberdaya dan cadangan, produksi tambang, penjadwalan kerja tambang, biaya sewa peralatan, biaya upah pekerja, biaya infrastruktur, dan biaya kepengurusan dokumen.
2. Data sekunder yang digunakan yaitu peta topografi regional, peta geologi regional, peta administrasi daerah, peta kesampaian daerah, harga bahan bakar kendaraan Kota Samarinda, curah hujan, suku bunga pinjaman bank, PP No. 26 Tahun 2022, PERDA Kota Samarinda No. 4 Tahun 2011, dan UU No. 36 Tahun 2008

## C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Biaya Investasi

Biaya investasi merupakan total biaya awal yang diperlukan untuk mengubah sumber daya mineral yang ada didalam bawah permukaan tanah menjadi produk tambang yang dapat dipasarkan, yang terdiri dari modal tetap dan modal kerja [13]. Total biaya investasi yang dibutuhkan oleh perusahaan yaitu sebesar Rp. 132.508.061.649, dengan komposisi pembiayaan dari pinjaman bank yaitu 60% atau sebesar Rp. 79.504.836.990 dan modal sendiri yakni 40% atau sebesar Rp. 53.003.224.660 dengan bunga pinjaman bank sebesar 12% pertahun.

### Biaya Produksi

Pada operasi penambangan, komponen biaya produksi terbagi kedalam biaya langsung dan

biaya tidak langsung. Biaya langsung terdiri dari biaya pengupasan *overburden*, *coal getting cost*, *coal hauling cost*, *port cost*, *rental and maintenance cost*, *barging cost*, *transshipment cost*, biaya pemakaian bahan bakar dan oli, serta biaya perawatan fasilitas dan infrastruktur. Biaya tidak langsung terdiri dari biaya reklamasi, biaya *Safety & Health Environment* (SHE), Biaya Program Pengembangan Masyarakat (PPM), biaya pemasaran, biaya tenaga kerja, dan biaya pemeliharaan kendaraan penunjang, Iuran tetap IUP Operasi Produksi, dan biaya Pajak Bumi dan Bangunan. Besar kecilnya biaya produksi, bergantung pada produksi batubara yang dihasilkan, ditambah dengan sistem kontraktor yang dibayar sesuai jumlah tonase produksi batubara yang dihasilkan. Biaya produksi yang harus dikeluarkan oleh perusahaan yaitu sebesar Rp. 102.511.973.834 pada tahun pertama dan seterusnya hingga tahun ke 18.

**Tabel 1.** Rekapitulasi Biaya Produksi per Tahun

Biaya produksi Tahun ke-N	Jumlah Biaya Produksi
Tahun 1	Rp 102.511.973.834,04
Tahun 2	Rp 116.030.049.094,37
Tahun 3	Rp 115.128.977.592,87
Tahun 4	Rp 110.312.935.407,62
Tahun 5	Rp 111.307.034.423,77
Tahun 6	Rp 104.697.080.696,35
Tahun 7	Rp 118.706.136.816,57
Tahun 8	Rp 123.393.245.906,01
Tahun 9	Rp 123.611.799.041,30
Tahun 10	Rp 130.176.609.298,90
Tahun 11	Rp 121.164.685.684,10
Tahun 12	Rp 121.616.413.379,17
Tahun 13	Rp 121.324.473.432,17
Tahun 14	Rp 123.991.682.712,84
Tahun 15	Rp 110.217.752.689,82
Tahun 16	Rp 71.252.863.290,16
Tahun 17	Rp 67.986.129.247,54
Tahun 18	Rp 32.847.127.610,83

### Aliran Kas

Aliran kas (*Cashflow*) merupakan pergerakan aliran uang antara uang yang masuk (cash-in) atau pendapatan dari hasil penjualan batubara dan yang lainnya dan uang yang keluar (cash-out) atau biaya produksi dan yang lainnya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan [13].

### Net Present Value (NPV)

Nilai *Net Present Value* perusahaan diperoleh sebesar Rp. 228.641.382.731, dimana nilai NPV tersebut bernilai positif ( $NPV > 0$ ) [13]. Hal tersebut memberikan arti bahwa investasi pertambangan dikatakan layak untuk dijalankan. Besar nilai NPV tersebut diperoleh selama kurun waktu selama 18 tahun, yang sesuai dengan rencana umur proyek pertambangan. Untuk memperoleh NPV, yakni dapat diketahui dengan perhitungan sebagai berikut.

$$PV \text{ Tahun-n} = \frac{1}{(1+i)^n} \times t$$

$$PV \text{ Tahun ke 2} = \frac{1}{(1+12,05)^2} \times Rp48.882.835.935,-$$

$$PV \text{ Tahun Ke 2} = Rp 38.932.937.119$$

$$NPV = (PV-1 + \dots + PV-18) - \text{Biaya Investasi}$$

$$NPV = (Rp. 35.071.655.350 + \dots + Rp. 1.172.605.446) - Rp. 132.508.061.649$$

$$NPV = Rp. 228.641.382.731$$

**Tabel 2.** *Net Present Value dan Discounted Cash Flow Rate of Return*

Perhitungan NPV dan DCFROR Penambangan Batubara PT XYZ					
Tahun	Net Cash Flow	Kumulatif Net Cash Flow	NPV	DCFROR	
				Discounted Cash Flow	
			12,05%	33%	34%
0	Rp (132.508.061.649)	Rp (132.508.061.649)	Rp (132.508.061.649)	(132.508.061.649)	(132.508.061.649)
1	Rp 39.298.491.252	Rp (93.209.570.397)	Rp 35.071.655.350	29.547.737.784	29.327.232.278
2	Rp 48.882.835.935	Rp (44.326.734.462)	Rp 38.932.937.119	27.634.595.474	27.223.677.843
3	Rp 57.863.984.872	Rp 13.537.250.410	Rp 41.129.127.890	24.595.373.137	24.048.829.507
4	Rp 64.380.639.305	Rp 77.917.889.714	Rp 40.839.163.181	20.575.420.568	19.968.070.047
5	Rp 58.128.182.093	Rp 136.046.071.807	Rp 32.907.029.308	13.967.816.990	13.454.350.867
6	Rp (25.172.305.953)	Rp 110.873.765.855	Rp (12.717.604.827)	(4.547.923.552)	(4.348.046.815)
7	Rp 11.707.566.552	Rp 122.581.332.406	Rp 5.278.728.761	1.590.395.537	1.509.152.219
8	Rp 38.727.053.163	Rp 161.308.385.569	Rp 15.583.232.520	3.955.499.409	3.725.427.060
9	Rp 40.077.566.062	Rp 201.385.951.631	Rp 14.392.121.783	3.077.772.890	2.877.121.175
10	Rp 58.771.206.181	Rp 260.157.157.812	Rp 18.835.123.752	3.393.502.663	3.148.593.687
11	Rp 70.077.421.136	Rp 330.234.578.948	Rp 20.042.983.674	3.042.356.205	2.801.723.864
12	Rp 71.766.352.808	Rp 402.000.931.756	Rp 18.318.315.074	2.342.616.426	2.141.229.881
13	Rp 72.041.218.081	Rp 474.042.149.837	Rp 16.410.661.351	1.768.111.768	1.604.052.833
14	Rp 73.450.612.459	Rp 547.492.762.296	Rp 14.932.098.464	1.355.415.500	1.220.473.192
15	Rp 91.130.899.995	Rp 638.623.662.291	Rp 16.533.753.951	1.264.419.092	1.130.039.655
16	Rp 138.536.250.960	Rp 777.159.913.251	Rp 22.431.051.324	1.445.230.689	1.281.995.961
17	Rp 145.719.871.370	Rp 922.879.784.621	Rp 21.056.460.260	1.142.985.926	1.006.322.556
18	Rp 9.092.952.734	Rp 931.972.737.355	Rp 1.172.605.446	53.625.999	46.861.756
	<b>NPV</b>		Rp 228.641.382.731	3.696.890.857	(340.954.084)
				<b>DCFROR</b>	33,92%

**Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFROR)**

Nilai *Discounted Cash Flow Rate of Return* perusahaan diperoleh sebesar 33,92%, dimana nilai DCFROR tersebut lebih besar dari DCFROR minimum yakni sebesar 12,05% yang diperoleh menggunakan *Weighted Average Cost of Capital* (DCFROR minimum > DCFROR) [13]. Hal tersebut memberikan arti bahwa investasi pertambangan dikatakan layak untuk dijalankan. Besar nilai Untuk memperoleh DCFROR, yakni dapat diketahui dengan perhitungan interpolasi sebagai berikut.

$$ROR = X\text{-awal} + \left( \frac{\text{Jumlah DCFROR X-awal}}{\text{Jumlah DCFROR X-awal} - \text{Jumlah DCFROR X-akhir}} \right) \times (X\text{akhir} - X\text{awal})$$

$$ROR = 33\% + \left( \frac{3.696.890.857}{(3.696.890.857 + (340.954.084))} \right) \times (34\% - 33\%)$$

$$ROR = 33,92\%$$

**Payback Period (PBP)**

Nilai PBP yang diketahui yakni sebesar 2,77 tahun atau selama 2 tahun 9 bulan. Hal tersebut memberikan arti bahwa investasi pertambangan dikatakan layak untuk dijalankan, dimana nilai PBP yang lebih kecil dibandingkan umur proyek. Besar nilai untuk memperoleh PBP, yakni dapat diketahui dengan perhitungan interpolasi sebagai berikut [13].

$$PBP = \text{Tahun Terakhir Negatif} + \left( \frac{0 - \text{Kumulatif Aliran Kas Negatif}}{\text{Kumulatif Aliran Kas Positif} - \text{Kumulatif Aliran Kas Negatif}} \right) \times (1 \text{ Tahun})$$

$$PBP = \text{Tahun Terakhir Negatif} + \left( \frac{0 + \text{Rp. 44.326.734.462}}{\text{Rp. 13.537.250.410} + \text{Rp. 44.326.734.462}} \right) \times (1 \text{ Tahun})$$

$$PBP = 2,77 \text{ Tahun.}$$

**Tabel 3. Payback Period**

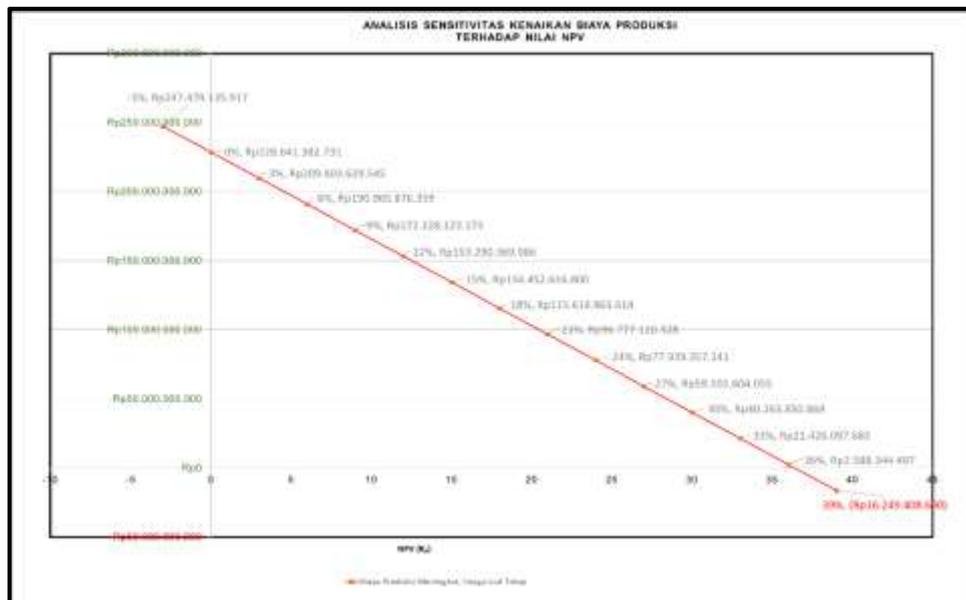
PERHITUNGAN PBP		
Tahun	Net Cash Flow	Kumulatif Net Cash Flow
0	Rp (132.508.061.649)	Rp (132.508.061.649)
1	Rp 39.298.491.252	Rp (93.209.570.397)
2	Rp 48.882.835.935	Rp (44.326.734.462)
3	Rp 57.863.984.872	Rp 13.537.250.410
4	Rp 64.380.639.305	Rp 77.917.889.714
5	Rp 58.128.182.093	Rp 136.046.071.807
6	Rp (25.172.305.953)	Rp 110.873.765.855
7	Rp 11.707.566.552	Rp 122.581.332.406
8	Rp 38.727.053.163	Rp 161.308.385.569
9	Rp 40.077.566.062	Rp 201.385.951.631
10	Rp 58.771.206.181	Rp 260.157.157.812
11	Rp 70.077.421.136	Rp 330.234.578.948
12	Rp 71.766.352.808	Rp 402.000.931.756
13	Rp 72.041.218.081	Rp 474.042.149.837
14	Rp 73.450.612.459	Rp 547.492.762.296
15	Rp 91.130.899.995	Rp 638.623.662.291
16	Rp 138.536.250.960	Rp 777.159.913.251
17	Rp 145.719.871.370	Rp 922.879.784.621
18	Rp 9.092.952.734	Rp 931.972.737.355
PBP		2,77

**Analisis Sensitivitas**

Analisis sensitivitas diperoleh berdasarkan hasil analisis dari dua parameter yakni nilai harga jual serta biaya produksi. Diperoleh 4 parameter analisis sensitivitas yang diteliti, yaitu:

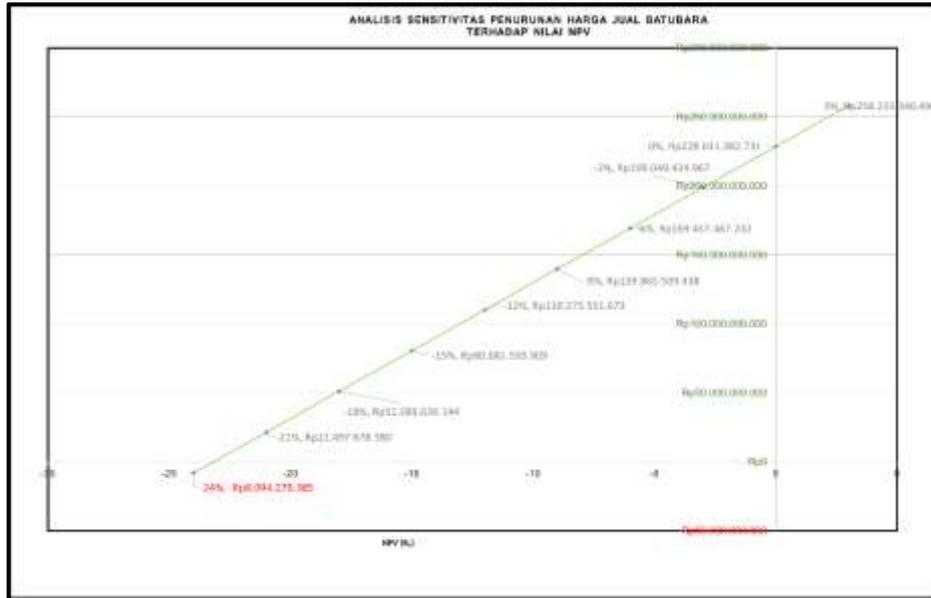
1. Harga jual yang meningkat seiring biaya produksi tetap
2. Harga jual yang menurun seiring biaya produksi tetap
3. Nilai biaya produksi yang meningkat seiring dengan harga jual tetap
4. Nilai biaya produksi yang menurun seiring harga jual tetap

Faktor tersebut digunakan untuk mengetahui faktor yang menunjukkan nilai sensitivitas terhadap perolehan keuntungan perusahaan [13]. Berdasarkan hasil penelitian, penurunan harga jual memberikan hasil paling sensitiv dibandingkan kenaikan biaya produksi terhadap nilai NPV.



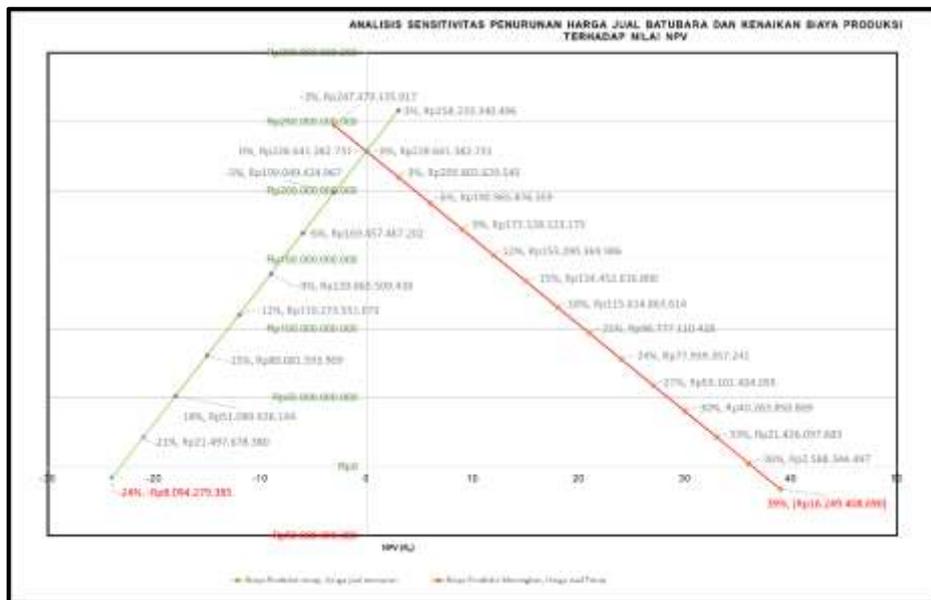
**Gambar 1.** Analisis Sensitivitas Kenaikan Biaya Produksi Terhadap Nilai NPV

Dari grafik di atas, dapat diketahui bahwa perusahaan dapat mengalami kerugian apabila kenaikan biaya produksi diatas 39%, dengan nilai NPV yang diketahui sebesar –Rp. 16.249.408.690, nilai DCFROR sebesar 8,74%, dan PBP sebesar 12,67 tahun.



**Gambar 2.** Analisis Sensitivitas Penurunan Harga Jual Batubara Terhadap Nilai NPV

Dari grafik di atas, dapat diketahui bahwa perusahaan dapat mengalami kerugian apabila penurunan harga jual batubara hingga 24%, dengan nilai NPV yang diketahui sebesar –Rp. 8.094.279.385, nilai DCFROR sebesar 11,36%, dan PBP sebesar 11,75 tahun.



**Gambar 3.** Analisis Sensitivitas Penurunan Harga Jual Batubara dan Kenaikan Biaya Produksi Terhadap Nilai NPV

Hasil sensitivitas pada penurunan harga jual batubara, perusahaan mengalami kerugian bila harga jual menurun hingga 24% sedangkan hasil sensitivitas pada kenaikan biaya produksi, perusahaan rugi bila kenaikan biaya produksi diatas 39%.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut.

1. Biaya Investasi yang harus dikeluarkan yakni sebesar Rp. Rp. 132.508.061.649 dengan komposisi biaya modal sendiri sebesar 40% dengan nominal Rp. 53.003.224.660 dan pinjaman bank sebesar 60% dengan nominal sebesar Rp. 79.504.836.990. Nilai biaya produksi yang dikeluarkan pada tahun pertama yakni Rp. 102.511.973.834 dan pada tahun seterusnya meningkat akibat adanya inflasi sebesar 3%.
2. Nilai NPV yaitu Rp. 228.641.382.731. Nilai *DCFRROR* minimum diperoleh sebesar 12,05% yang diketahui berdasarkan WACC, nilai *ROR* yakni sebesar 33,92%. Nilai PBP yang diperoleh yakni selama 2,77 tahun setelah penambangan dilakukan. Berdasarkan hasil perhitungan maka secara ekonomi dinyatakan layak.
3. Analisis sensitivitas dapat mengalami kerugian apabila harga jual menurun dan biaya produksi tetap diatas 24% dan mengalami kerugian pada peningkatan biaya produksi dan harga jual yang tetap diatas 39%.

#### Acknowledge

Penyusun mengucapkan rasa terimakasih dan Syukur atas bantuan materi dan moril kepada individu-individu dalam penyelesaian penelitian kali ini, yaitu sebagai berikut.

1. Kedua orangtua dan Keluarga besar penyusun, termasuk Ayah tercinta Aim Ibrahim, S.E. dan Ibu Tersayang Almarhumah Siti Halimah yang telah memberikan motivasi, do'a, serta materi kepada penyusun selama berkuliah dan menyusun penelitian ini.
2. Dosen Prodi Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung yang telah memberikan ilmu bermanfaat kepada penyusun selama perkuliahan dan masa studi penyusun.
3. Teman-teman Seperjuangan, Limbar Ganiyun, Ilham Fauzi, Mila Triyani, Fawwaz, Dhafin yang telah memberikan dukungan hingga saat ini yang sangat berarti bagi penyusun.
4. Keluarga Angkatan 2020, Terimakasih yang amat mendalam kepada keluarga besar 2020 yang telah menjadi sahabat sekaligus guru bagi penyusun selama studi.

#### Daftar Pustaka

- [1] Anonim, 2008, "Undang-undang No. 36 Tahun 2008 Tentang Undang-Undang PPh", Jakarta, Undang-Undang Republik Indonesia.
- [2] Anonim, 2022, "PP No. 26 Tahun 2022 Tentang Jenis Dan Tarif Atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral", Jakarta, Peraturan Pemerintah.
- [3] Anonim, 2019, "Undang-undang No. 4 tahun 2011 Tentang Pajak Daerah", Kota Samarinda, Peraturan Daerah Kota Samarinda.
- [4] Anonim, 2020, "Undang-undang No. 3 Tahun 2020 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara", Jakarta, Undang-Undang Republik Indonesia.
- [5] Anonim, 2021, "Kecamatan Loa Janan dalam Angka 2021", Badan Pusat Statistik Kabupaten Kutai Kartanegara.
- [6] Anonim, 2023, "Prakiraan Cuaca Kota Samarinda Kalimantan Timur", Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), Kalimantan Timur.
- [7] Caesar Sun, Widayanti Sri, Pramusanto, "Kajian Ekonomi Pada Penambangan Batubara Dengan Menggunakan Analisis Sensitivitas di CV Rahmat Prima Coal, Desa Bukit Merdeka, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur", Jurnal Prosiding Teknik Pertambangan, Universitas Islam Bandung.
- [8] Dhoni, Tioe, Zaenal, Widayanti, Sri, 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 (2018): 411-417.
- [9] F Ersyad, D Yulhedra, H Prabowo, 2018, "Kajian Teknis dan Ekonomi Perancangan Design Kemajuan Penambangan Quarry Batupapur pada Bulan April–Agustus 2017 di

- Front III B–IV B Bukit Karang Putih PT. Semen Padang”, Jurnal Bina Tambang 3.
- [10] Frank, 2023, “*Implied Market – Risk – Premia (IMRP): Indonesia*”, *Market-risk-premia.com*, Diakses tanggal 02 Desember 2023 Pukul 15.00 WIB.
- [11] Giatman M., 2011, “*Ekonomi Teknik*”, Penerbit Raja Grafindo Persada.Kawi, Jakarta.
- [12] Monalisa M., Gusman, 2018, “*Studi Kelayakan Ekonomi Penambangan dan Pengolahan Bahan Galian Basalt Menjadi Batu Spily di Area Bukit Karang Putih PT Semen Padang*”, Jurnal Bina Tambang 2,1.
- [13] Mukiat, Marwan A., 2019, “*Analisis Investasi Tambang*”, Edisi 1 Pendekatan Logis Dalam Usaha Pertambangan.
- [14] Prodjosumarto P., 1993, “*Pemindahan Tanah Mekanis*”, Institut Teknologi Bandung, Hal 186.
- [15] Salia Rizto, Murad, dkk., 2014, “*Analisis Investasi Pengadaan Alat Berat di PT. Karbindo Abesyapradhi dengan Metode NPV dan IRR*”, Jurnal Bina Tambang 1.
- [16] Stermole, F.J Stermole, J.M., 1996, “*Economic Evaluation and Investment Decision Methods*”, *Ninth Edition, Colorado*.
- [17] Swasono, Sri, 2007, “*Indonesia Is Not for Sale: Sistem Ekonomi Nasional untuk Sebesar-besar Kemakmuran Rakyat*”, Jakarta: Bappenas
- [18] Bargawa, W. (2018). *Perencanaan Tambang* (8th ed.). Kilau Book.
- [19] Frazer. (1987). *The Classification of Coals*.