

Kajian Investasi dan Kelayakan Ekonomi Penambangan Sirtu

Maulana Yusqi Akasah*, Zaenal, Sriyanti

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

maulanayusqi005@gmail.com, zaenal.mq66@gmail.com, sriyanti.tambang@yahoo.com

Abstract. PT Bukit Tampomas Iestari is a mining company with sirtu excavation materials, which is currently in the feasibility study stage to determine economic feasibility, which can be used as a decision making in investing. The purpose of the research is to find out the total investment, production costs incurred, revenue and Net Present Value (NPV), Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRROR), Payback Period (PBP), and Sensitivity analysis with a parameter of increase in production costs and decrease in selling prices. The data needed to determine Net Present Value (NPV), Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRROR), and Payback Period (PBP) is the value of cash flow. Cash flow includes income costs and expense costs. Income costs include working capital, fixed capital, sales and income, while expenditure costs include production costs, post-mining and reclamation guarantees, and overall tax accumulation. The method used in this study is Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRROR). In this study, a sensitivity analysis was carried out based on the increase in production costs and the decrease in the selling price of sirtu to determine the impact of sensitivity on economic feasibility.

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

Abstrak. PT Bukit Tampomas Iestari merupakan perusahaan pertambangan dengan bahan galian sirtu, yang pada saat ini dalam tahapan studi kelayakan untuk menentukan kelayakan ekonomi, yang dapat dijadikan pengambilan keputusan dalam berinvestasi. Adapun mengetahui tujuan penelitian untuk mengetahui total investasi, biaya produksi yang dikeluarkan, pendapatan dan nilai *Net Present Value* (NPV), *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFRROR), *Payback Period* (PBP), dan analisis Sensitivitas dengan parameter kenaikan biaya produksi dan penurunan harga jual. Data yang diperlukan untuk menentukan *Net Present Value* (NPV), *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFRROR), dan *Payback Period* (PBP) adalah nilai aliran kas (*cash flow*). *Cash flow* meliputi biaya pemasukan dan biaya pengeluaran. Biaya pemasukan meliputi modal kerja, modal tetap, penjualan dan pendapatan, sedangkan untuk biaya pengeluaran meliputi biaya produksi, jaminan pascatambang dan reklamasi, serta akumulasi keseluruhan pajak. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFRROR). Pada penelitian ini selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas berdasarkan kenaikan biaya produksi dan penurunan harga jual sirtu untuk mengetahui dampak sensitiv terhadap kelayakan ekonomi.

Kata Kunci: *Net Present Value, Discounted Cash Flow Rate of Return, Payback Period.*

A. Pendahuluan

Usaha Pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral dan batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan serta kegiatan pasca tambang. (Tuti Muryati et al., 2016) Pertambangan merupakan suatu usaha yang dilakukan oleh seseorang atau badan hukum dan atau badan usaha untuk mengambil bahan galian dengan tujuan untuk dimanfaatkan lebih lanjutnya bagi kepentingan manusia (Dewi, 2020). Dengan serangkaian kegiatan mencari mempelajari kelayakan dengan memanfaatkan sumber daya alam, baik untuk kepentingan perusahaan, masyarakat, maupun pemerintah (Darc et al., 2009).

Menurut UU No. 3 Tahun 2020 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, usaha pertambangan dilakukan beberapa tahapan, termasuk tahapan studi kelayakan untuk menentukan kelayakan secara ekonomi dan teknis pada usaha pertambangan (Tahun, 2020).

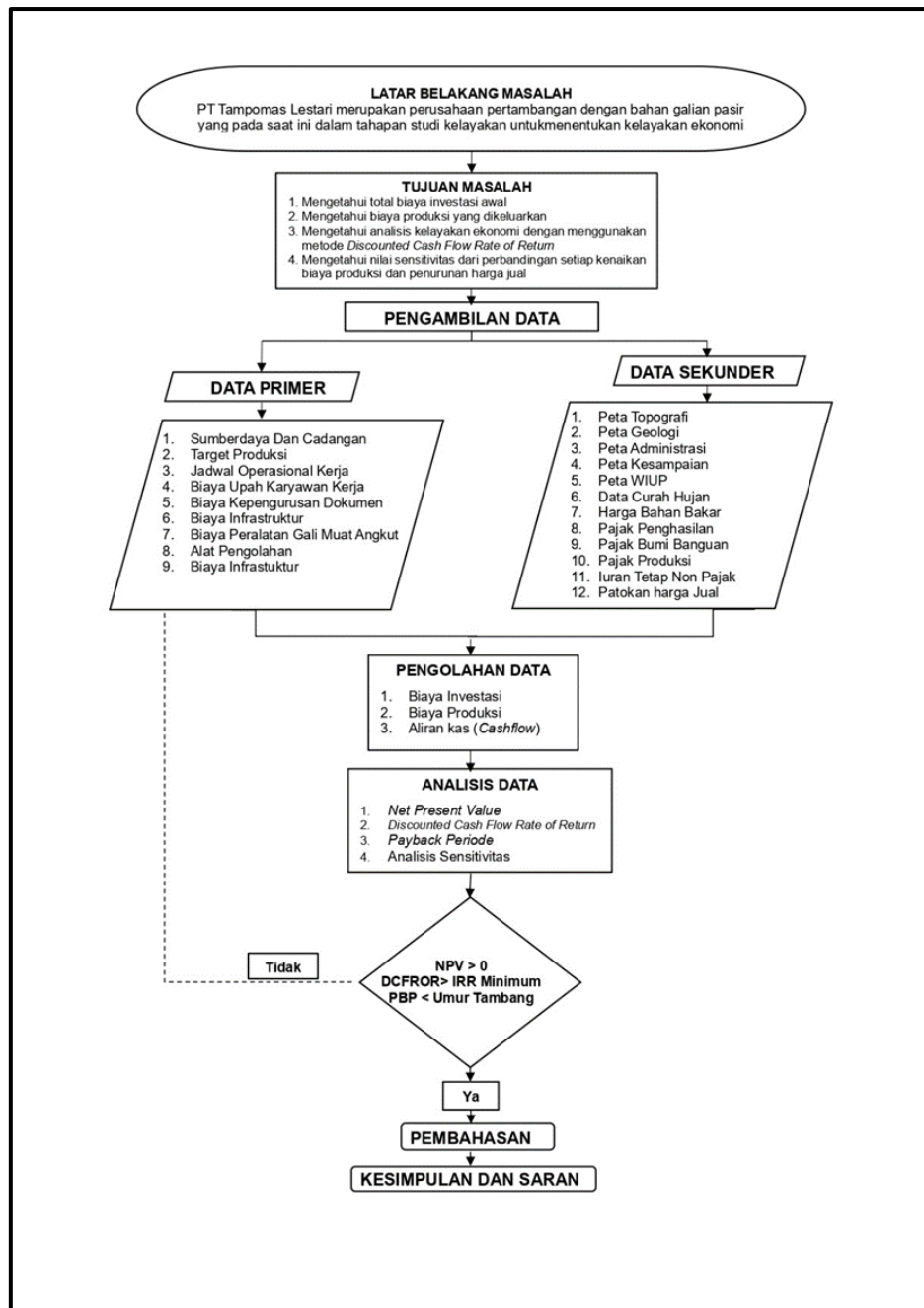
PT Bukit Tampomas Iestari merupakan perusahaan pertambangan dengan bahan galian sirtu yang pada saat ini dalam tahapan studi kelayakan untuk menentukan kelayakan ekonomi, yang dapat dijadikan pengambilan keputusan dalam berinvestasi. Dengan memperhitungkan dari nilai *Net Present Value* (NPV), *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCRFOR), *Payback Period* (PBP).

B. Metode

Data yang digunakan dalam penelitian terdapat dua data, yaitu data primer serta sekunder. Data sekunder merupakan data yang tidak secara langsung melakukan pengambilan pada lapangan yang dapat digunakan menjadi peta regional, seperti peta topografi, administrasi, geologi regional, kesampaian daerah, harga komoditas bahan galian, harga bahan bakar, harga peralatan suku bunga pinjaman bank. Data Primer data yang secara langsung diambil dari lapangan digunakan sebagai estimasi sumber daya dan cadangan, biaya upah pekerja, dan biaya infrastruktur.

Pengolahan data digunakan dengan menggunakan analisis ekonomi *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFROR) atau aliran keseluruhan kas. dapat memberikan informasi nilai NPV, DCFROR, dan PBP dengan metode analisis ekonomi.

Analisis *Net Present Value* Nilai *Net Present Value* harus diatas 0, maka proyek pertambangan tersebut mendapatkan keuntungan sehingga layak untuk diusahakan. Analisis *Discounted Cash Flow Rate of Return* harus lebih besar dari nilai *Discounted Cash Flow Rate of Return* minimum, maka proyek layak untuk diusahakan. Analisis *Payback Period* Nilai *Payback Period* harus kurang dari umur produksi tambang, maka prospek proyek pertambangan tersebut layak untuk diusahakan.



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Analisis Investasi Tambang

Investasi merupakan penukaran sejumlah dana dengan kemungkinan perolehan 100% (karena telah dikuasai) dengan jumlah dana yang lebih besar, tetapi kemungkinan perolehannya kurang dari 100%. Investasi diperlukan untuk memulai suatu proyek atau mempertahankan dan meningkatkan kapasitas *output* proyek yang sedang berjalan (Stermole & Stermole, 1974).

Discounted Cash Flow Rate of Return

Analisis *net value* didasarkan pada perbedaan antara *net revenue (inflow)* dan *net cost (outflow)* selama umur proyek pada tingkat laju pengembalian modal minimum (i^*). Metode tersebut digunakan untuk menghitung selisih antara nilai sekarang investasi dan nilai sekarang penerimaan dikurangi penerimaan kas bersih dimasa yang akan datang sepanjang umur proyek dengan *discount rate* yang ditentukan (Margana & Syaefulloh, 2024)

$$NPV \text{ tahun ke } n = \frac{PV}{(1+r)^n} \quad \dots (1)$$

Dimana :

PV = Present Value

r = Persen Cost Capiteal (Menggunakan nilai WACC)

n = Aliran Kas (Net Cash Flow)

$$IRR = R1 + \left(\frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} \right) \times (R2 - R1) \quad \dots (2)$$

Dimana :

R1 = Tingkat *Discounted*

R2 = Tingkat *Discounted*

NPV = Aliran Kas Masuk Tahun ke-t

$$Payback \ Period = n + \left(\frac{a-b}{c-d} \right) \times 1 \text{ tahun} \quad \dots (3)$$

Dimana :

n = Periode kumulatif aliran kas bernilai negatif terakhir kali

a = 0 (dimana kumulatif aliran kas menandakan tolak ukur keadaan tidak merugikan dan menguntungkan)

b = Kumulatif kas pada tahun ke n

c = Kumulatif kas pada tahun ke n+1

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Waktu kerja

Waktu kerja di pertambangan adalah pengaturan jam operasional dan jam kerja tenaga kerja dalam kegiatan tambang, baik tambang terbuka maupun tambang bawah tanah (Ningsih, 2021). PT Bukit Tampomas Lestari menggunakan waktu kerja normal dan juga waktu kerja efektif dalam waktu Ramadhan, dalam jam kerja terdapat 1 (shift) dalam 1 (satu) hari dan hanya bekerja dalam 8 jam dalam 1 (satu) hari untuk jam efektif kerja 7 jam dan seangkan waktu istirahat 1 jam. Perbedaan terdapat pada hari Jum'at terdapat 2 jam istirahat dengan waktu produktif 6 jam setiap minggunya.

PT. Bukit Tampomas Lestari melakukan penambangan mulai dari pukul 07.30 hingga 16.30 dalam waktu istirahat akan dimulai pukul 12.00 hingga 13.00 selama 1 jam dan memulai waktu hambatan selama 15 menit untuk start dan stop operasi, dan untuk waktu hambatan lainnya terdapat pada refueling alat selama 10 menit, repair dan p2h selama 20 menit, sehingga untuk waktu hambatan memiliki waktu sebanyak 45 menit dalam satu hari penambangan, untuk runcian efektivitas dalam satu bulan.

Net Present Value

Efisiensi Kerja = $(W_e) / (W_p) \times 100\%$

Efisiensi Kerja = $420/375 \times 100\%$

Efisiensi Kerja = 89,29%

Tabel 1. Waktu Kerja

Waktu Tersedia - Waktu Produktif					
Hari	Kegiatan	Waktu	Jam	Waktu tersedia (Jam/Hari)	Waktu Produktif (Jam/Hari)
Senin	Kerja	07.30-12.00	5		
	Istirahat	12.00-13.00	1	8	7
	Kerja	13.00-16.30	4		

Waktu Tersedia - Waktu Produktif					
Hari	Kegiatan	Waktu	Jam	Waktu tersedia(Jam/Hari)	Waktu Produktif (Jam/Hari)
Selasa	Kerja	07.30-12.00	5		
	Istirahat	12.00-13.00	1	8	7
	Kerja	13.00-16.30	4		
Rabu	Kerja	07.30-12.00	5		
	Istirahat	12.00-13.00	1	8	7
	Kerja	13.00-16.30	4		
Kamis	Kerja	07.30-12.00	5		
	Istirahat	12.00-13.00	1	8	7
	Kerja	13.00-16.30	4		
Jum'at	Kerja	07.30 11.00	4		
	Istirahat	11.00 13.00	2	8	6
	Kerja	13.00 16.30	4		
Sabtu	Kerja	07.30-12.00	5		
	Istirahat	12.00-13.00	1	8	7
	Kerja	13.00-16.30	4		
Minggu				LIBUR	
jumlah waktu produktif (jam/minggu)				48	41

Kebutuhan Alat

Kegiatan penambangan menggunakan alat berat dan peralatan khusus memungkinkan proses penambangan dilakukan lebih cepat dan efisien, Mesin dan peralatan dapat mengurangi jumlah tenaga kerja yang diperlukan dan meningkatkan produktivitas, yang pada akhirnya dapat menurunkan biaya operasional. Peralatan produksi penambangan menggunakan sistem kontraktor sehingga perusahaan tidak memiliki peralatan utama penambangan milik sendiri.

Biaya Investasi

Pada PT. Bukit Tampomas Lestari ini memiliki biaya investasi yang terdiri dari investasi untuk peralatan, fasilitas penunjang dan konstruksi dan pre-development. Pada biaya investasi memiliki beberapa aspek yang penting seperti di bawah ini:

Modal kerja merupakan biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan produksi PT Bukit Tampomas Lestari selama 1 tahun, yang mana beban biaya yang termasuk kedalam modal kerja selama 1 tahun diantaranya: Biaya bahan bakar, Biaya listrik dan biaya gaji karyawan (Imam Nazarudin Latif, 2015). Selain itu, berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka diketahui bahwa investasi modal kerja keseluruhan yang dibutuhkan untuk proyek penambangan di lokasi PT. Bukit Tampomas Lestari sebesar Rp 1.415.691.366, dengan rincian pengeluaran yang dibutuhkan oleh pihak pemohon untuk modal tetap

Modal tetap adalah biaya yang besarnya relatif tidak berubah atau tidak tergantung pada perubahan volume produksi atau tingkat aktivitas yang dilakukan (Isniarno et al., 2021). Selain itu, berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka diketahui bahwa investasi modal tetap keseluruhan yang dibutuhkan untuk proyek penambangan di lokasi PT. Bukit Tampomas Lestari sebesar Rp 8.118.977.400, dengan rincian pengeluaran yang dibutuhkan oleh pihak pemohon untuk modal tetap.

Net Present Value (NPV)

Net Present Value (NPV) adalah suatu metode evaluasi proyek yang digunakan untuk menentukan apakah suatu investasi layak dilakukan atau tidak (Gaspars-Wieloch, 2019). NPV menghitung selisih antara nilai sekarang dari arus kas masuk dan keluar yang diharapkan dari investasi tersebut dengan biaya awal investasi. Dari PT Bukit Tampomas Lestari dapat dilihat nilai *Net Present Value* Rp 15.662.869.293 pada (lihat tabel 1).

Internal Rate of Return

Ditentukan dari nilai hasil proyeksi aliran kas dapat (lihat tabel 1), terhadap nilai NPV. Nilai interest minimum dicari dengan menggunakan rumus interpolasi untuk mendapatkan nilai interest yang menghasilkan NPV = 0. Berdasarkan (lihat tabel 1), didapat nilai total NPV proyek dengan nilai $i = 46\%$ sejumlah Rp 435.367.262, sedangkan apabila nilai interest tersebut diubah menjadi $i = 47\%$ maka nilai total NPV proyek menjadi $-(Rp\ 167.922.819)$ IRR yang didapatkan dari hasil perhitungan sebesar 48.63%.

$$IRR = R1 + \left(\frac{(NPV_1)}{(NPV_1 - (NPV_2))} \right) \times (R2 - R1) \quad \dots (4)$$

Maka,

$$IRR = 40\% + \frac{435.367.262}{435.367.262 - (-167.922.819)} \times (47\% - 46\%) = 47,95\%$$

Tabel 2. NVP dan IRR

Perhitungan IRR Penambangan SIRTU					
Tahun	Net Cash Flow	Kumulatif Net Cash Flow	NPV 16,94%	IRR	
				Discounted Cash Flow 38%	55%
0	Rp (9.534.668.766)	Rp (9.534.668.766)	Rp (9.534.668.766)	(9.534.668.766)	(9.534.668.766)
1	Rp (983.154.955)	Rp (10.517.823.721)	Rp (840.734.527)	(712.595.850)	(633.680.281)
2	Rp 5.754.984.786	Rp (4.762.838.935)	Rp 4.208.409.583	3.023.338.767	2.390.785.538
3	Rp6.361.108.437	Rp1.598.269.502	Rp 3.977.805.377	2.422.126.094	1.703.246.320
4	Rp 6.991.917.778	Rp 8.590.187.280	Rp 3.738.900.902	1.929.663.483	1.206.671.882
5	Rp7.590.121.808	Rp16.180.309.087	Rp 3.470.829.644	1.518.292.085	844.286.502
6	Rp 8.330.906.967	Rp 24.511.216.055	Rp 3.257.719.952	1.207.869.968	597.284.996
7	Rp 7.714.537.616	Rp32.225.753.671	Rp 2.579.694.481	810.698.027	356.490.074
8	Rp 9.765.493.955	Rp 41.991.247.626	Rp 2.792.476.323	743.814.683	290.857.305
9	Rp10.519.815.984	Rp52.511.063.610	Rp 2.572.410.879	580.764.406	201.949.194
10	Rp11.213.803.702	Rp 63.724.867.311	Rp 2.344.887.732	448.710.378	138.750.690
	NPV		Rp 18.567.731.580	2.438.013.275	(2.438.026.547)
				IRR	47,95%

Payback Period (PBP)

Nilai PBP adalah jangka waktu yang dibutuhkan untuk memulihkan kembali total investasi awal dari suatu proyek melalui arus kas yang dihasilkan. Dari PT Bukit Tampomas Iestari dapat dilihat dari lama waktu proyek. Nilai tersebut dipengaruhi oleh besarnya aliran kas, besar investasi awal dan pola arus kas (lihat tabel).

$$\text{Payback Period} = 3 + \left(\frac{(0 - (-Rp\ 628.984.220))}{((Rp\ 4.719.772.114) - (-Rp628.984.220))} \right) \times 1 \text{ tahun} = 2,12 \text{ tahun}$$

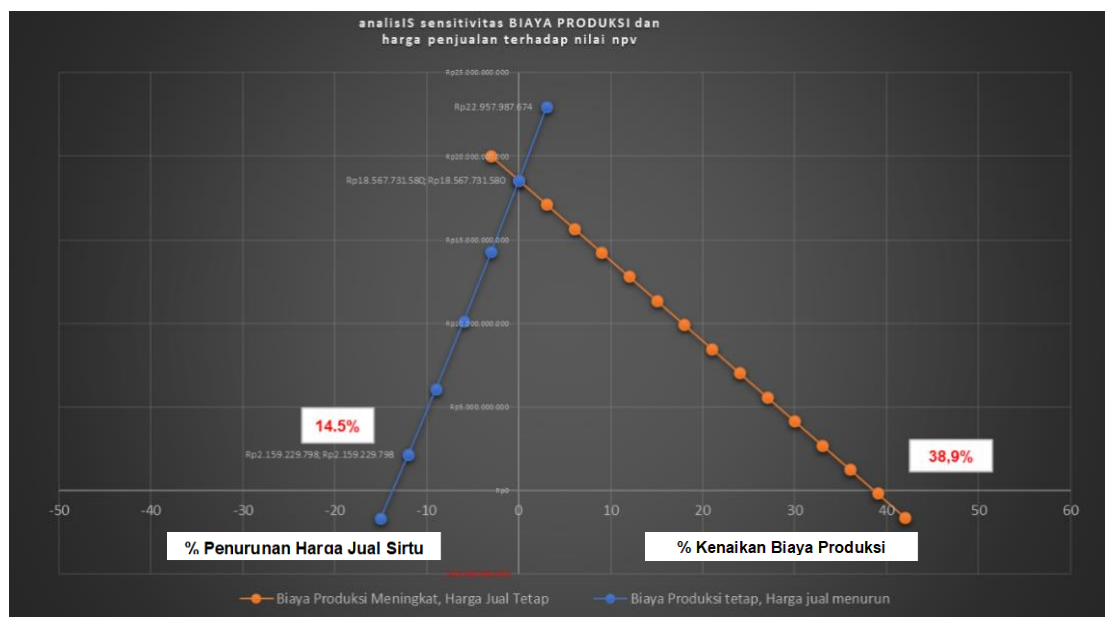
Tabel 3. PBP

PERHITUNGAN PBP			
Tahun	Net Cash Flow		Kumulatif Net Cash Flow
0	Rp	(10.437.032.811)	Rp (10.437.032.811)
1	Rp	4.713.565.337	Rp (5.723.467.474)
2	Rp	5.754.984.786	Rp (4.762.838.935)
3	Rp	6.361.108.437	Rp 1.598.269.502
4	Rp	6.991.917.778	Rp 8.590.187.280
5	Rp	7.590.121.808	Rp 16.180.309.087
6	Rp	8.330.906.967	Rp 24.511.216.055
7	Rp	7.714.537.616	Rp 32.225.753.671

8	Rp 9.765.493.955	Rp 41.991.247.626
9	Rp 10.519.815.984	Rp 52.511.063.610
10	Rp 11.213.803.702	Rp 63.724.867.311
	PBP	2,12

Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan pada peningkatan keuntungan dengan menaikkan nilai dari harga jual dan menurunkan biaya produksi, analisis dilakukan dengan acuan eskalasi 3% yang mengacu pada inflasi dan di asumsikan sama pada setiap tahunnya. Penuruna harga jual dan eskalasi tersebut akan mempengaruhi terhadap nilai dari NPV, IRR, dan PBP. Nilai yang menjadi acuan parameter kelayakan ekonomi tersebut akan menjadi pengambilan keputusan investasi.



Gambar 2. Sensitivitas.

D. Kesimpulan

Total biaya investasi awal dan biaya produksi perusahaan yaitu sebesar Rp 10.437.032.811. Biaya produksi yang dikeluarkan yaitu sebesar Rp4.383.509.253, pada tahun 1 dan pada tahun 11 Rp4.822.857.410, pada tahun kedua dan tahun berikutnya akan terus meningkat sesuai dengan kenaikan eskalasi biaya 3%. Pendapatan yang dihasilkan dari tahun pertama Rp4.207.995.888 dan akan meningkat hingga tahun 11 akan meningkat 2% berdasarkan kenaikan eskalasi. Dari hasil analisis investasi pada PT Bukit Tampomas Iestari dapat dilihat bahwa nilai NPV bernilai positif Rp15.662.859.293, nilai DCFROR 47,95% melebihi DCFROR minimum 16,94% dan nilai PBP 2,12 kurang dari umur proyek.

Dengan hasil tersebut maka dapat dikatakan investasi proyek yang akan dilakukan PT Bukit Tampomas Iestari dinilai layak. Sensitivitas berdasarkan perbandingan antara biaya produksi tetap dan harga jual menurun hingga 14,5%, dan jika harga jual tetap dan biaya produksi meningkat hingga diatas 38,9% perusahaan akan mengalami kerugian. Dapat disimpulkan perusahaan akan lebih sensitif mengalami kerugian ketika biaya produksi tetap dan harga jual menurun dibandingkan harga jual tetap dan biaya produksi meningkat.

Ucapan Terimakasih

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang dan atas segala limpahan rahmat sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Teima Kemudian penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak PT Bukit Tampomas

Iestari, kesempatan, dukungan, serta kerja sama penyusunan skripsi ini khusus kepada: Ibu Wiwi Widayanti, S.T selaku kepala teknik pertambangan PT Bukit Tampomas Iestari, yang telah membantu dalam penyusunan skripsi. Seluruh staff tenaga kerja PT Bukit Tampomas Iestari yang senantiasa memfasilitasi dalam penyusunan skripsi.

Daftar Pustaka

- Darc, J., Manik, N., & Hum, M. (2009). *INDONESIA*.
- Dewi, R. S. (2020). Regulasi Pertambangan. *Jurnal Fakultas Hukum Universitas Tulungagung*, 39–56.
- Falah, A. F., Yuliadi, N., & Fauzi, I. (2025). *Penentuan Zona Aquifer di Quarry Trass PT XYZ*. <https://journal.sbpubliher.com/index.php/minetech>
- Gaspars-Wieloch, H. (2019). Project Net Present Value estimation under uncertainty. *Central European Journal of Operations Research*, 27(1), 179–197. <https://doi.org/10.1007/s10100-017-0500-0>
- Imam Nazarudin Latif, A. A. E. A. L. (2015). Analisis Investasi Pada Alat Berat Tambang Dipt. Kaltim Prima Coal Sangatta. *Ekonomia*, 4(2), 121–127.
- Isniarno, N. F., Nurfajar, I. R., & Saputra, M. O. (2021). Analisis Discounted Cash Flow (DCF) dalam Investasi Tambang dan Kelayakan Ekonomi pada Ekstraksi Timah dengan Menggunakan Teknologi Klorinasi Basah. *ETHOS: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(1), 112–117. <https://doi.org/10.29313/ethos.v9i1.6626>
- Margana, R. R., & Syaefulloh, S. (2024). Analisis Kelayakan Investasi Proyek Pengadaan Alat Pengembangan Chamber Balai Uji Dengan Menggunakan Net Present Value, Internal Rate Return Dan Payback Period Di Pt Def. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 5(2), 1143–1153. <https://doi.org/10.46306/lb.v5i2.683>
- Ningsih, I. V. W. , S. & S. U. (2021). 12786-34973-1-Sm. *Perbandingan Return Investasi Emas Dan Investasi Saham (Capital Gain) PT. Aneka Tambang Tbk Pada Periode Januari 2019 – April 2020*, 1(1), 19–25.
- Siti Nurul Khotimah, & Sri Widayati. (2022). Rencana Teknis dan Ekonomis Reklamasi Tambang di PT. X Baleendah. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 65–74. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v2i1.1000>
- Stermole, F. J., & Stermole, J. M. (1974). Economic evaluation and investment decision methods. (*No Title*).
- Tahun, U.-U. No. 3. (2020). Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020. *Pemerintah Republik Indonesia*, (036360), article 112.
- Tuti Muryati, D., Rini Heryanti, B., & Indah Astanti, D. (2016). Pengaturan Kegiatan Usaha Pertambangan Dalam Kaitannya Dengan Penyelesaian Sengketa Pertambangan. *Jurnal Dinamika Sosial Budaya*, 18(1), 23–38.
- Widya Mastari, Zaenal, & Noor Fauzi Isniarno. (2025). Kajian Ekonomi Pengupasan Overburden Berdasarkan Evaluasi Cost Control Penambangan Batubara. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 11–20. <https://doi.org/10.29313/jrtp.v5i1.6566>