

Analisis Investasi Tambang dan Penambangan Andesit PT Mitra Kartika Karya di Desa Girimukti, Kecamatan Ciemas, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat

Sri Kripsi W Hasan*, Zaenal, Noor Fauzi Isniarno

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

*srikripsiw Hasan@gmail.com, zaenal.mqq66@gmail.com, noorfauzi@unisba.ac.id

Abstract. The growth of the construction sector and infrastructure projects such as roads, bridges, buildings and other public facilities in West Java can create a high demand for building materials, including andesit rocks. The high demand for andesit can provide economic and managerial opportunities to the andesit mines. PT Mitra Kartika Karya (PT MKK) is one of the mining companies that runs on andesit stone commodity located in Girimukti Village, Ciemas Prefecture, Sukabumi District, West Java Province with the potential of mined stone reserve andesit of 10.225.785 BCM. With that in mind, he needs an investment analysis before he does this mining activity. Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Pay Back Period (PBP). The Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRROR) method determines whether or not a mining activity is valued from the value of money against time in a particular period by using the Weighted Average Cost of Capital (WACC) 12.13%. Based on the analysis of the Discounting Cash Flows (DCF) obtained NPV is Rp 35,635,539,524, IRR is 24.92% and PBP 5.55 years. This shows that PT MKK is economically viable because of the positive value of the NPV, the IRR is greater than the WACC and the PBP is less than the life of the mine. Further, sensitivity analysis is carried out to determine investment parameters that significantly influence the economy such as the value of the sale price and the cost of production. When the sale price drops more than 18.52%, and the cost of production rises more than 38.17%, then this project will be a loss.

Keywords: *Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Pay Back Period (PBP), Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRROR).*

Abstrak. Pertumbuhan sektor konstruksi dan proyek infrastruktur seperti jalan, jembatan, gedung-gedung serta fasilitas umum lainnya di Jawa Barat dapat menciptakan permintaan yang tinggi untuk bahan bangunan, termasuk batuan andesit. Tingginya permintaan andesit dapat memberikan peluang ekonomi dan pengelolaan yang bijak terhadap tambang andesit. PT Mitra Kartika Karya (PT MKK) merupakan salah satu perusahaan tambang yang berjalan pada komoditas batuan andesit yang terletak di Desa Girimukti, Kecamatan Ciemas, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat dengan potensi batuan cadangan tertambang andesit sebesar 10.225.785 BCM. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, maka diperlukannya analisis investasi sebelum dilakukannya kegiatan penambangan ini. Parameter analisis kelayakan investasi yang dipakai, yaitu Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), dan Pay Back Period (PBP). Metode Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRROR) mengetahui layak atau tidaknya suatu kegiatan penambangan ini ditinjau dari nilai uang terhadap waktu dalam periode tertentu dengan menggunakan Weighted Average Cost of Capital (WACC) 12,13%. Berdasarkan hasil pengkajian didapatkan NPV itu Rp 35.635.539.524, IRR yaitu 24,92% dan PBP 5,55 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa PT MKK layak secara ekonomi karena nilai NPV yang didapat positif, IRR lebih besar dari WACC dan PBP kurang dari umur tambang. Selanjutnya dilakukan analisis sensitivitas untuk menentukan parameter investasi yang secara signifikan berpengaruh terhadap keekonomian seperti nilai harga jual dan biaya produksi. Ketika harga jual menurun lebih dari 18,52% dan biaya produksi naik lebih dari 38,17%, maka proyek ini akan rugi.

Kata Kunci: *Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Pay Back Period (PBP), Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRROR).*

A. Pendahuluan

Pertumbuhan sektor konstruksi dan proyek infrastruktur seperti jalan, jembatan, gedung-gedung serta fasilitas umum lainnya di Jawa Barat dapat menciptakan permintaan yang tinggi untuk bahan bangunan, termasuk batuan andesit. Tingginya permintaan andesit dapat memberikan peluang ekonomi dan pengelolaan yang bijak terhadap tambang andesit. Andesit merupakan jenis batuan beku yang banyak ditemukan di daerah yang mempunyai aktivitas vulkanik seperti Jawa Barat. Bahan galian ini mempunyai sifat fisik yang kuat dan tahan terhadap tekanan sehingga menjadikannya sebagai pilihan yang tepat untuk sektor konstruksi.

PT Mitra Kartika Karya (PT MKK) merupakan salah satu perusahaan tambang yang berjalan pada komoditas batuan andesit. PT MKK termasuk perusahaan yang ikut berperan dalam sektor konstruksi terutama pembangunan infrastruktur di berbagai daerah terutama di Jawa Barat. Lokasi PT MKK ini terletak di Desa Girimukti, Kecamatan Ciemas, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat dengan potensi batuan andesit dengan cadangan tertambang andesit sebesar 10.225.785 BCM (Hasil Kajian Eksplorasi PT MKK, 2020).

Dengan mempertimbangkan hal tersebut, maka diperlukannya analisis investasi sebelum dilakukannya kegiatan penambangan ini. Analisis investasi tambang melibatkan penilaian secara komprehensif terhadap aspek keuangan, teknis, lingkungan dan sosial terkait dengan proyek penambangan untuk mengetahui kelayakan proyek secara ekonomi. Parameter analisis kelayakan investasi yang dipakai yaitu Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), dan Pay Back Period (PBP). Dari parameter-parameter ini akan dicari nilai investasi dan biaya operasional yang dikeluarkan oleh perusahaan, serta besarnya pendapatan yang mungkin perusahaan dapatkan.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka tujuan dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut

1. Mengetahui biaya investasi.
2. Mengetahui biaya produksi.
3. Mengetahu kegiatan penambangan yang dilakukan layak secara ekonomi atau tidak berdasarkan nilai NPV, IRR, dan Payback Period.
4. Mengetahui analisis sensitivitas berdasarkan harga jual dan biaya produksi.

B. Metodologi Penelitian

Terdapat beberapa metodologi penelitian yang dilakukan, sebagai berikut:

1. Teknik pengambilan data
Pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder yang meliputi:
 - a. Data primer yang diperoleh yaitu jumlah sumber daya dan cadangan, target produksi, jadwal kerja, dan gaji pekerja.
 - b. Data sekunder berupa peta kesampaian, peta administrasi daerah, peta topografi, peta geologi, harga solar industri, dan persentase inflasi.
2. Teknik pengolahan data
Data yang telah didapatkan selanjutnya dikumpulkan sehingga dilakukan pengolahan data dengan menggunakan konsep Discounted Cash Flow Rate. Dari metode ini akan didapatkan hasil berupa aliran kas (cash flow), nilai Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), dan Pay Back Period (PBP).
3. Teknik analisis data
Analisis data dilakukan dengan menggunakan teknik data komparatif antara hasil dari perhitungan dengan kriteria kelayakan ekonomi berupa Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), dan Pay Back Period (PBP).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Biaya Produksi dan Biaya Investasi

Rencana produksi pada lokasi penambangan andesit PT MKK siap jual sebesar 497.325 BCM/tahun. Berdasarkan data hasil perhitungan cadangan bahwa cadangan tertambang andesit pada lokasi PT MKK adalah 10.225.785 BCM dan berdasarkan rencana produksi di atas, maka umur tambang adalah 21 tahun.

Dalam melakukan kegiatan penambangan bahan galian batuan andesit pada PT MKK membutuhkan investasi yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Modal ini selanjutnya digunakan sebagai modal tetap dan modal kerja. Modal tetap berjumlah Rp 7.901.224.811 yang digunakan untuk biaya kegiatan pra-penambangan, biaya pembangunan infrastruktur, pembelian peralatan utama dan penunjang kegiatan penambangan. Sedangkan modal kerja berjumlah sekitar Rp 8.723.596.474 yang nantinya dipakai untuk menutupi pengeluaran dari biaya operasional dan gaji pegawai pada perusahaan. Sehingga biaya investasi yang dikeluarkan oleh perusahaan adalah Rp 16.624.821.285. Biaya ini bersumber dari dana pribadi PT MKK tanpa adanya pinjaman sehingga tidak perlu membayar angsuran-angsuran pada pihak manapun.

Tabel 1. Biaya Investasi

URAIAN	BIAYA (Rp.)
Modal Tetap	
A. Biaya Pra-Penambangan	Rp3.810.750.000
B. Biaya Pembangunan Fasilitas dan Infrastruktur	Rp1.833.500.000
C. Biaya Pembelian Perlengkapan	Rp104.500.000
D. Jaminan Rencana Biaya Reklamasi	Rp130.192.019
E. Jaminan Rencana Penutupan Tambang	Rp2.022.282.792
Jumlah Modal Tetap	Rp7.901.224.811
Modal Kerja	
Biaya Langsung	
A. Biaya Non Pajak	
-Biaya Sewa Peralatan	Rp2.010.388.086
-Biaya Pemakaian Bahan Bakar	Rp1.367.202.888
-Biaya Perawatan Fasilitas & Infrastruktur (0.5% X Biaya Pembangunan)	Rp9.167.500
B. Biaya Pajak, Royalty dan Comdev	
-Pajak Penjualan	Rp1.290.000.000
-Comdev/CSR	Rp100.000.000
Sub Jumlah	Rp4.776.758.474
Biaya Tidak Langsung	
A. Biaya Non Pajak	
-Gaji Karyawan	Rp3.242.400.000
-Biaya Pemantauan dan Pengelolaan Lingkungan dan K-3	Rp20.505.000
-Biaya Kantor (Overhead)	Rp400.000.000
-Asuransi Peralatan (1% X Pembelian Peralatan)	Rp1.045.000
B. Biaya Pajak	
b. Iuran Tetap (PP No. 81 thn 2019)	Rp1.948.000
b. Pajak Bumi Bangunan (PBB)	Rp280.940.000
Sub Jumlah	Rp3.946.838.000
Jumlah Modal Kerja	Rp8.723.596.474
Jumlah Biaya Investasi	
Pinjaman Bank (0%)	Rp0
Modal Sendiri (100%)	Rp16.624.821.285
Bunga/Tahun	0,00%
Total Biaya Investasi	Rp16.624.821.285

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa kegiatan produksi PT Mitra Kartika Karya dilakukan selama 21 tahun dengan rata-rata target produksi 497.325 BCM/tahun dan jumlah cadangannya 10.225.785 BCM. Target produksi pada tahun pertama dan kedua lebih kecil dari pada tahun-tahun berikutnya, dikarenakan pada tahun pertama dan kedua masih dilakukan beberapa kegiatan pra-penambangan seperti pembangunan infrastruktur, penyiapan peralatan dan konstruksi tambang, kegiatan eksplorasi, pengurusan dokumen, serta pembebasan lahan. Hal ini berpengaruh juga pada biaya produksi yang dikeluarkan untuk setiap tahunnya.

PT MKK mengeluarkan biaya produksi pada tahun pertama adalah Rp 14.390.596.474, tahun kedua sebesar Rp 11.479.379.191 dan tahun ketiga Rp 16.750.250.401 (Tabel 4.5). Biaya ini terdiri dari biaya langsung seperti biaya pemakaian bahan bakar, biaya perawatan fasilitas dan infratraktur, pajak bahan galian dan CSR, serta biaya tidak langsung seperti gaji karyawan, administrasi umum, iuran tetap, dan pajak bumi bangunan. Biaya produksi ini akan berbeda-beda untuk setiap tahunnya tergantung dari target produksi per tahunnya.



Gambar 1. Grafik Biaya Produksi

Parameter Kelayakan Ekonomi

Dalam melakukan analisis investasi dan kelayakan ekonomi dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFRROR) yang dimana analisis terhadap layak atau tidaknya suatu kegiatan penambangan ini ditinjau dari nilai uang terhadap waktu dalam periode tertentu. Metode ini juga menggunakan alaran kas terdiskonto baik oleh pajak dan sebagainya. Nilai WACC yang dihasilkan dari perhitungan dengan menggunakan rumus tertentu akan dijadikan sebagai tolak ukur dalam melakukan perhitungan Net Present Value (NPV) dan nilai Internal Rate of Return (IRR) yang ada.

Weighted Average Cost of Capital (WACC) adalah perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan parameter-parameter ekonomi seperti nilai *risk free rate*, *country risk premium* dan sebagainya, untuk menentukan nilai ini dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Cost of equity} &= \text{Risk Free Rate} + \text{Country Risk Premium} + (B \times \text{Equity Market Risk Premium}) \\
 &= 6\% + 2,89\% + (1 \times 3,24\%) \\
 &= 12,13\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan parameter kelayakan ekonomi dan hasil perhitungan yang telah dilakukan didapatkan nilai *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp 35.635.539.524 yang menandakan NPV bernilai positif ($NPV > 0$), sedangkan apabila nilai *cummulative cash flow* tersebut lebih kecil ($NPV < 0$), maka investasi ditolak karena dinilai tidak menguntungkan. Sehingga investasi ini layak untuk dijalankan karena dinyatakan menguntungkan. Hasil NPV ini diperoleh dalam kurun waktu selama 21 tahun sejalan dengan umur tambang.

Internal Rate of Return menunjukkan tingkat pengembalian yang menyamakan nilai investasi pada saat ini dengan nilai penerimaan kas bersih di masa yang akan datang. Apabila nilai IRR lebih besar daripada tingkat bunga yang dipersyaratkan maka investasi dapat dikatakan menguntungkan dan dapat diterima. Sedangkan apabila lebih kecil, maka investasi dapat dikatakan tidak menguntungkan dan tidak dapat diterima. Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bunga yang dipersyaratkan adalah 12,13% sedangkan IRR yang diperoleh adalah 24,92%. Hal ini menunjukkan bahwa IRR ini menguntungkan pada perhitungan investasi ini.

Pay Back Period (PBP) dapat ditentukan dengan menghitung berapa tahun yang diperlukan sebelum akumulasi nilai penerimaan kas bersih akan tepat sama dengan investasi awal. Dari hasil perhitungan didapat untuk periode pengembalian selama 5,55 tahun. Hal ini menunjukkan kegiatan penambangan untung karena modal investasi yang dilakukan dapat kembali dalam kurun waktu kurang dari umur tambang.

Tabel 2. Parameter Kelayakan Ekonomi

Tahun	NPV			IRR	
	Net Cash Flow	Kumulatif Net Cash Flow	NPV	Discounted Cash Flow	
			12,13%	24%	25%
0	Rp (16.624.821.285)	Rp (16.624.821.285)	Rp (16.624.821.285)	(16.624.821.285,27)	(16.624.821.285)
1	Rp (4.716.840.354)	Rp (21.341.661.639)	Rp (4.206.581.962)	(3.803.903.511,00)	(3.773.472.283)
2	Rp 1.535.753.768	Rp (19.805.907.870)	Rp 1.221.456.332	998.799.277,09	982.882.412
3	Rp 4.652.229.480	Rp (15.153.678.391)	Rp 3.299.861.122	2.440.035.098,43	2.381.941.494
4	Rp 5.286.783.733	Rp (9.866.894.658)	Rp 3.344.292.512	2.236.169.936,19	2.165.466.617
5	Rp 6.076.343.287	Rp (3.790.551.371)	Rp 3.427.939.835	2.072.687.727,01	1.991.096.168
6	Rp 6.886.560.620	Rp 3.096.009.249	Rp 3.464.746.318	1.894.402.524,69	1.805.270.547
7	Rp 7.717.010.177	Rp 10.813.019.426	Rp 3.462.552.109	1.711.974.442,10	1.618.374.333
8	Rp 8.567.951.325	Rp 19.380.970.751	Rp 3.428.486.260	1.532.863.592,42	1.437.463.700
9	Rp 9.438.949.596	Rp 28.819.920.347	Rp 3.368.427.991	1.361.847.570,86	1.266.874.369
10	Rp 10.330.262.137	Rp 39.150.182.484	Rp 3.287.707.108	1.201.972.386,54	1.109.203.451
11	Rp 11.241.445.155	Rp 50.391.627.638	Rp 3.190.671.567	1.054.832.759,86	965.632.786
12	Rp 12.172.753.214	Rp 62.564.380.852	Rp 3.081.250.106	921.146.264,85	836.505.231
13	Rp 13.123.732.753	Rp 75.688.113.605	Rp 2.962.604.581	800.894.794,40	721.484.838
14	Rp 14.094.635.367	Rp 89.782.748.973	Rp 2.837.581.440	693.665.751,87	619.888.619
15	Rp 15.084.997.255	Rp 104.867.746.227	Rp 2.708.431.793	598.714.750,60	530.756.156
16	Rp 16.095.066.622	Rp 120.962.812.849	Rp 2.577.173.305	515.164.367,09	453.035.850
17	Rp 17.125.345.359	Rp 138.088.158.208	Rp 2.445.503.912	442.049.283,23	385.628.495
18	Rp 18.174.124.953	Rp 156.262.283.161	Rp 2.314.518.790	378.323.376,21	327.395.929
19	Rp 19.241.896.006	Rp 175.504.179.167	Rp 2.185.411.591	323.024.784,23	277.304.946
20	Rp 20.328.898.556	Rp 195.833.077.722	Rp 2.059.099.844	275.220.098,17	234.376.243
21	Rp 19.917.922.802	Rp 215.751.000.524	Rp 1.799.226.254	217.464.643,07	183.710.412
NPV			Rp 35.635.539.524	1.242.528.632,60	(104.000.970)
				IRR	24,92%

Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dibutuhkan untuk mengkaji perubahan parameter dalam aspek ekonomi yang akan mempengaruhi pada pengambilan keputusan pada suatu proyek. Hasil dari analisis ini menentukan satu atau beberapa parameter investasi yang secara signifikan berpengaruh terhadap keekonomian suatu proyek. Pada penelitian ini, analisis sensitivitas dilakukan dengan mempertimbangkan dua parameter yaitu nilai harga jual dan biaya produksi.

Perubahan harga jual andesit yang dipasarkan oleh perusahaan akan mempengaruhi

besarnya pendapatan dari penjualan. Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan harga jual ini dapat dilihat bahwa:

1. Jika terjadi penurunan harga jual hingga 15%, maka NPV akan turun menjadi Rp 6.329.197.465 dari NPV awal Rp 35.635.539.523. Dengan penurunan 15%, nilai NPV masih bernilai positif.
2. Jika terjadi penurunan harga jual hingga 15%, maka IRR akan turun menjadi 14,47% dari IRR awal sebesar 24,92%. Jika harga jual naik hingga 15% maka IRR akan naik menjadi 36,45%.
3. Jika terjadi penurunan harga jual hingga 15%, maka PBP akan turun menjadi 9,75 tahun dari PBP awal 5,55 tahun. Jika harga jual naik hingga 15%, maka PBP akan naik menjadi 3,7 tahun.

Nilai breakeven point akan dicapai ketika NPV yang didapatkan sama dengan nol (NPV = 0). Berdasarkan hasil perhitungan nilai breakeven point untuk penurunan harga penjualan akan dicapai pada penurunan tingkat penjualan sebesar 18,52%. Maka agar tetap mendapatkan keuntungan, penurunan harga penjualan tidak boleh lebih besar dari 18,52%. Jika harga jual andesit menurun lebih dari 18,52%, maka nilai NPV akan bernilai negatif atau lebih kecil dari nol.



Gambar 2. Grafik Sensitivitas Terhadap Perubahan Harga Jual

Perubahan biaya produksi akan mempengaruhi biaya pengeluaran perusahaan dalam perhitungan *cashflow*. Berdasarkan analisis sensitivitas terhadap perubahan biaya produksi ini dapat dilihat bahwa:

1. Jika terjadi kenaikan biaya produksi hingga 35%, maka NPV akan turun menjadi Rp 2.959.672.107 dari NPV awal Rp 35.635.539.523. Dengan kenaikan 35%, nilai NPV masih bernilai positif.
2. Jika terjadi kenaikan biaya produksi hingga 35%, maka IRR akan turun menjadi 13,1% dari IRR awal sebesar 24,92%. Jika biaya produksi turun hingga 35% maka IRR akan naik menjadi 38,7%.
3. Jika terjadi kenaikan biaya produksi hingga 35%, maka PBP akan turun menjadi 10,61 tahun dari PBP awal 5,55 tahun. Jika biaya produksi turun hingga 35%, maka PBP akan naik menjadi 3,41 tahun

Nilai breakeven point akan dicapai ketika NPV yang didapatkan sama dengan nol (NPV = 0). Berdasarkan hasil perhitungan nilai breakeven point untuk kenaikan biaya produksi akan

dicapai pada kenaikan tingkat sebesar 38,17%. Maka agar tetap mendapatkan keuntungan, kenaikan biaya produksi tidak boleh lebih besar dari 38,17%. Jika biaya produksi naik lebih dari 38,17%, maka nilai NPV akan bernilai negatif atau lebih kecil dari nol.



Gambar 3. Grafik Sensitivitas Terhadap Perubahan Biaya Produksi

Berdasarkan grafik dapat dilihat bahwa terdapat titik potong antara penurunan harga jual dan peningkatan biaya produksi yang menunjukkan bahwa jika terjadi kenaikan biaya produksi maka investasi yang dilakukan kurang sensitif, sedangkan bila terjadi penurunan harga jual maka investasi yang dilakukan akan sangat sensitif karena mengalami kerugian. Sehingga didapatkan bahwa harga jual sangat sensitif terhadap keekonomian perusahaan.



Gambar 4. Grafik Sensitivitas Terhadap Perubahan Harga Jual dan Biaya Produksi

D. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dalam penelitian ini, peneliti menyimpulkan beberapa hasil penelitian sebagai berikut:

1. Biaya investasi yang dikeluarkan dalam melakukan penambangan batuan andesit di PT Mitra Kartika Karya sebesar Rp 16.624.821.285 yang terdiri dari modal tetap sebesar Rp 7.901.224.811 dan modal kerja Rp 8.723.596.474.
2. PT Mitra Kartika Karya (MKK) mengeluarkan biaya produksi dalam melakukan penambangan batuan andesit adalah Rp 14.390.596.474 untuk setiap tahunnya.
3. Hasil analisis kelayakan Investasi tambang berdasarkan parameter ekonomi didapat nilai Net Present Value (NPV) yaitu Rp 35.635.539.524, Internal Rate of Return (IRR) yaitu 24,92%% dan Pay Back Period (PBP) 5,55 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa PT MKK layak secara ekonomi, karena nilai NPV yang didapat positif, IRR lebih besar dari WACC dan PBP kurang dari umur tambang.
4. Berdasarkan hasil analisis sensitivitas dapat diketahui bahwa kegiatan penambangan andesit pada PT Mitra Kartika Karya sangat sensitif terhadap penurunan harga jual produk. Jika harga jual turun hingga 18,52%, maka perusahaan akan mengalami kerugian, dimana NPV = 0, IRR lebih kecil dari WACC, dan PBP akan mendekati umur tambang. Kemudian investasi ini tidak terlalu sensitif terhadap kenaikan biaya produksi, dimana perusahaan akan mengalami kerugian jika biaya produksi mengalami kenaikan hingga 38,17%.

Acknowledge

Dalam kesempatan ini, tidak lupa juga ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Yunus Ashari, M.T. selaku ketua Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung.
2. Bapak Noor Fauzi Isniarno, S.Si., S.Pd., M.T. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, serta dosen Co-Pembimbing skripsi yang telah memberikan ilmu pengetahuan, arahan dan membimbing penyusun selama masa bimbingan.
3. Bapak Ir. Zaenal, M.T. selaku koordinator skripsi dan dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan ilmu pengetahuan, arahan dan membimbing penyusun selama masa bimbingan.
4. Seluruh staff administrasi Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung.

Daftar Pustaka

- [1] Arif, Irwandy, 2008, Analisis Investasi Tambang, Program Studi Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [2] Anandhayu Mahatma Ratri, Dzulkirom, Achmad Husaini, 2013, Analisis Capital Budgeting Sebagai salah satu Alat untuk Mengukur Kelayakan Investasi.
- [3] Damodaran, Aswath, 2002, Investment Valuation, Tools and Techniques for determining The Value of any Asset, New York.
- [4] Drucker, Peter, Stermole, 1987, Economic Evaluation and Investment Decision Methods, Colorado.
- [5] Perrelli, A., Sodre, E., Silva, V., Santos, A., Maximizing Returns and Minimizing Risks in Hybrid Renewable Energy Systems: A Stochastic Discounted Cash Flow Analysis of Wind and Photovoltaic Systems in Brazil, *Energies*, 16, 6833.
- [6] Ceni Febi Kurnia Sari, 2019, Studi Kelayakan dengan Mempertimbangkan Aspek Finansial dan Sensitivitas pada Rencana Investasi Penambangan Batu Kapur di PT. ANZ Sumatera Selatan, Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Papua.
- [7] Franklin J., Stermole, John M., Stermole., 2000, Economic Evaluation and Investment Decision Methodes Fourth Edition, Investment Evaluations CoRp oration, Colorado.
- [8] Indah Primasari, 2022, Project Investment Plan Valuation Using Discounted Cash Flow

Analysis (Case Study of LLP Compression Project Investment Plan at Tango Field, Mehacca Block), School of Business and Management, Bandung Institute of Technology, Indonesia.

- [9] Pivoriene, A., 2016, Real Options and Discounted Cash Flow Analysis to Assess Strategic Investment Projects. 62 - 63.
- [10] Setianingsih, Husodo, M., 2022, Investasi dan Analisis Kelayakan Ekonomi Pertambangan terbuka Batubara PT Gerbang Daya Mandiri di Kalimantan Timur, Sebatik, 26.
- [11] Sidauruk, D., Giatman, M., Murad, S., 2018, Analisis Kelayakan Investasi Menggunakan Metoda Discounted Cash Flow Tambang Galena PT Triple Eight Energy, Kecamatan Koto Parik Gadang Diatesh Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat, Bina Tambang, 3, 790 - 806.
- [12] Slater, F., Reddy, K., Zwirlein, T., J., 1998, Evaluating Strategic Investments Complementing Discounted Cash Flow Analysis with Option Analysis, 5, 447 - 458.
- [13] Steiger, F., 2008, The Validity of Company Valuation Using Discounted Cash Flow Methods, New York.
- [14] Yosua Posma Tambunan, 2022, Feasibility Study of Road Improvement Geotextile using Discounted Cash Flow Method: Study Case of PT Berau Coal, School of Business and Management, Institut Teknologi Bandung, Bandung.