

Investasi dan Kelayakan Ekonomi Tambang Andesit PT Gunung Lagadar Abadi di Desa Lagadar, Kecamatan Marga Asih Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Investasion And Economic Feasibility In Pt Gunung Lagadar Abadi In Lagadar Village Marga Asih District Bandung Regency West Java Province

¹Raden David Meisya Pratama Putra, ²Zaenal, ³Sri Widayati

^{1,2}Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: ¹davidpratama170811@gmail.com, ²zaenal_mq@yahoo.com, ³sriwidayati@unisba.ac.id

Abstract. PT Gunung lagadar abadi runs in mining sector of andesite quarry at Lagadar Village, Marga Asih district, Bandung Regency, West Java Province so on the implementation needs investment analysis and advisability based on economic study to see whether the mining activity is feasible to run based on economic aspect. It needs economic analysis based on the concept of discounted cash flow analysis, the sensitivity of analysis also needed to consider things in arranging the economic model. In determination of the economic advisability in andesite production, PT Gunung Lagadar Abadi uses some parameters such as net present value (NPV), internal rate of return (IRR), payback period (PBP) and the sensitivity to NPV value caused by the changing of the selling price and production cost. Discounted cash flow analysis is the analysis related to the investment which counts the value of time from money and counted discount rate with weighted average cost of capital method with the value of 10.69%. The result of the analysis using Discounted Cash Flow (DCF) analysis method from PT Gunung Lagadar Abadi project under the parameters determining the economic feasibility of the mine can be said feasible to run with the value obtained Net Present Value of Rp. 33.856.215.680 Internal Rate of Return is 96.5%, with Payback Period is 11 months. Sensitivity assessment towards NPV value caused by the changing of the selling rate and production cost in PT Gunung Lagadar Abadi which assumes the income escalation and cost escalation are 2%, 4%, 6%, 8%, dan 14%, 16%, 18%, 20%, 22%, 24%, 26%, 28%, so the net present value shows how sensitive the value based on the parameter of production cost and selling rate. At the time when the selling rate drops down up to 9.98 % and production cost above 28.41%, so this project will 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 Gunung Lagadar Abadi merupakan perusahaan yang akan melakukan penambangan andesit di Desa Lagadar, Kecamatan Marga Asih, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat sehingga pada pelaksanaannya perlu dilakukan analisis investasi dan kelayakan berdasarkan kajian ekonomi untuk melihat apakah kegiatan pertambangan tersebut layak untuk dilakukan berdasarkan aspek ekonomi. Diperlukan analisis keekonomian yang berdasarkan konsep aliran kas diskonto (discounted cash flow analysis) serta analisis sensitivitas untuk mempertimbangkan hal – hal dalam penyusunan model ekonomi. Parameter yang digunakan pada penentuan kelayakan ekonomi dalam produksi andesit PT Gunung Lagadar Abadi adalah Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Payback Periode (PBP) dan sensitivitas terhadap nilai NPV akibat perubahan harga jual dan biaya produksi. Analisis Discounted Cash Flow (DCF) merupakan analisis yang berhubungan dengan investasi yang memperhitungkan nilai waktu dari uang dan discount rate yang dihitung dengan metode Weighted Average Cost of Capital dan didapat nilai sebesar 10,69%. Hasil pengkajian dengan menggunakan metode analisis Discounted Cash Flow (DCF) dari proyek yang sedang dijalankan PT Gunung Lagadar Abadi berdasarkan parameter – parameter penentuan kelayakan ekonomi tambang dapat dikatakan layak untuk dijalankan dengan nilai yang didapat Net Present Value yaitu Rp. 33.856.215.680 Internal Rate of Return yaitu 96,5%, dengan Payback Periode yaitu 11 bulan. Penilaian sensitivitas terhadap nilai NPV akibat perubahan harga jual dan biaya produksi di PT Gunung Lagadar Abadi yang berasumsi eskalasi pendapatan dan eskalasi biaya sebesar 2%, 4%, 6%, 8%, dan 14%, 16%, 18%, 20%, 22%, 24%, 26%, 28% sehingga nilai Net Present Value yang dihasilkan dapat menunjukkan seberapa sensitif nilai yang didapatkan dari parameter biaya produksi dan harga jual. Ketika harga jual menurun diatas 9,98% dan biaya produksi naik diatas 28,41%, maka proyek ini akan 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

PT Gunung Lagadar Abadi merupakan perusahaan yang akan melakukan penambangan andesit di Desa Lagadar, Kecamatan Marga Asih, Kabupaten Bandung sehingga perlu dilakukan analisis kelayakan tambang untuk melihat prospek cadangan andesit di lokasi tersebut. Kajian dan analisis kegiatan penambangan dari hulu ke hilir harus diperhatikan dan dipertimbangkan dengan matang, selain dilakukan tinjauan dari segi teknis dan lingkungan dilakukan juga kajian berdasarkan aspek keuangan dan keekonomian. Kajian dalam aspek ekonomis harus mencakup penilaian berdasarkan kondisi atau situasi pada saat ini, dan juga mempertimbangkan kondisi atau situasi di masa yang akan datang untuk terhindar dari perubahan parameter-parameter yang dapat mengganggu kelayakan suatu tambang.

Adapun yang menjadi acuan penyusunan model ekonomi yang digunakan untuk melakukan kajian yaitu kajian teknis yang meliputi penjadwalan produksi, kajian pengolahan andesit dan kajian transportasi produk tambang dan aspek lain yang terkait dengan aspek finansial, seperti *discount rate*, nilai tukar uang, eskalasi harga dan biaya dan lain-lain. Dengan mempertimbangkan hal tersebut maka diperlukannya analisis keuangan dan keekonomian ini dilakukan berdasarkan konsep aliran kas diskonto (*Discounted Cash Flow Analysis*).

Sebagai dasar analisis, komponen-komponen biaya kapital, biaya produksi, tingkat produksi dan perkiraan harga jual andesit dan produk samping berharga lainnya merupakan masukan utama. Indikator utama yang digunakan untuk menentukan kelayakan ekonomi dalam produksi andesit adalah *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)* dan *Pay Back Period (PBP)*. Indikator akan menunjukkan bahwa suatu prospek bisnis layak untuk diusahakan jika prospek NPV-nya positif dan IRR-nya di atas IRR minimum serta PBP-nya lebih kecil dari umur tambang.

B. Landasan Teori

Analisis Kelayakan Ekonomi Tambang

Dalam kegiatan Analisis finansial menggunakan kriteria-kriteria keuangan (Halim, 2008), yaitu *Net Present Value (NPV)*, *Rate of Return (ROR)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Return on Investment (ROI)*, *Pay Back Period (PBP)*, *Benefit Cost Ratio (BCR)*, Laba Bersih dan Laba Kotor, *Benefit Cost Ratio (BCR)* dan *Break Even Point (BEP)*.

1. Net Present Value

Metode NPV (*Net Present Value*) digunakan untuk menentukan nilai proyek berdasarkan arus kas proyek tersebut. Dengan demikian NPV dihitung sebagai perbedaan antara arus kas yang dikeluarkan proyek dengan arus kas yang diterima oleh proyek. Nilai NPV diperhitungkan menjadi nilai sekarang dengan menggunakan tingkat bunga tertentu. Jumlah NPV proyek yang direncanakan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{Cf_t}{(1+K)^t}$$

Cf_t = aliran kas per tahun pada periode t

K = tingkat bunga (*discount factor*)

t = tahun ke-t

N = umur proyek

2. Rate of Return

Rate of Return (ROR) atau Return on Investment (ROI), adalah discount rate yang memberikan harga NPV = 0. ROR merupakan perolehan per tahun dari investasi suatu proyek. ROR sendiri ada dua macam, yaitu:

- a. Eksternal ROR, yaitu return yang diperoleh apabila investasi dilakukan di luar organisasi. Contoh: suatu perusahaan menyimpan dananya di Bank atau membeli saham perusahaan lain.
- b. Internal ROR (atau IRR), yaitu return yang diperoleh apabila investasi dilakukan di dalam perusahaan sendiri. Contoh, suatu perusahaan melakukan pengeboran untuk menambah kapasitas produksi, atau melakukan fracturing untuk meningkatkan produksi sumur.

3. Internal Rate of Return

IRR (*Internal Rate of Return*) adalah tingkat suku bunga yang dapat membuat besarnya NPV proyek sama dengan nol, atau yang dapat membuat B/CR sama dengan 1. Kriteria penilaian IRR :

Jika $IRR <$ dari tingkat suku bunga bank dapat dikatakan bahwa usaha tersebut tidak menguntungkan, dan bila $IRR >$ dari bunga bank dapat dikatakan bahwa usaha komoditas tersebut layak untuk diusahakan dan dapat memberikan keuntungan, dirumuskan sebagai berikut ini:

$$IRR \rightarrow \sum_{t=1}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + IRR)^t} = 0$$

B_t = benefit tahun ke-t

C_t = biaya tahun ke-t

t = tahun

n = umur proyek

4. Return on Investment

ROI (*Return on Investment*) merupakan penilaian investasi suatu proyek yang didasarkan kepada pelunasan biaya investasi oleh net benefit dari proyek atau persentase tercapainya *net benefit* yang diperoleh dibandingkan dengan tingkat biaya investasi yang sudah dikeluarkan. Kriteria Penilaian :

Jika ROI yang didapat ternyata $>$ dari imbal hasil yang diharapkan (bisa ditentukan dengan imbal hasil jika investasi disimpan di bank) atau $ROI > 1$ maka investasi layak dilaksanakan, namun bila $ROI < 1$ maka investai ditolak, dirumuskan sebagai berikut ini:

$$ROI = \frac{\text{Keuntungan Bersih} + (\text{penyusutan \& bunga})}{\text{Jumlah Investasi} + \text{Biaya}}$$

5. Pay Back Period

PBP (*Pay Back Period*) merupakan penilaian investasi suatu proyek yang didasarkan kepada pelunasan biaya investasi oleh net benefit dari proyek atau jangka waktu tercapainya net benefit yang diperoleh sama dengan tingkat biaya investasi yang sudah dikeluarkan. Kriteria Penilaian :

PBP ditentukan dengan menghitung waktu yang diperlukan agar akumulasi arus kas berubah dari nilai negatif menjadi nilai positif, dan keuntungan dari investati telah sama dengan biaya investasi dirumuskan sebagai berikut ini :

$$\text{PBP} = \frac{\% \text{ Total Investasi (100\%)}}{\text{ROI}}$$

6. Pendapatan Laba Bersih dan Labar Kotor

Pendapatan Laba Kotor = Nilai Penjualan – Biaya Operasional

Pendapatan Laba Bersih = Nilai Pendapatan Laba Kotor – Pajak

7. Break Even Point

BEP (*Break Even Point*) adalah tingkat atau nilai *output* pendapatan atau nilai *output* penjualan yang total nilainya sama dengan total biaya yang telah dikeluarkan, sehingga pada titik BEP, menyebabkan kondisi perusahaan dalam keadaan tidak memperoleh keuntungan, tetapi juga tidak mendapatkan kerugian, dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{BEP} \rightarrow \text{Harga} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Total Produksi}}$$

$$\text{BEP} \rightarrow \text{Produksi} = \frac{\text{Total Biaya}}{\text{Harga Jual}}$$

Analisis Cash Flow

Cash Flow (Aliran Kas) adalah aliran pemasukan dan pengeluaran uang yang terjadi selama periode operasi (Stermole & Stermole, 1987). Analisis aliran kas penting dilakukan untuk mengetahui potensi pendapatan pada masa sekarang dan pada masa yang akan datang pada suatu kegiatan pertambangan. Analisis *Discounted Cash Flow* (DCF) merupakan analisis yang berhubungan dengan pendapatan atau keuntungan yang ditimbulkan karena adanya pembelanjaan dan atau investasi yang memperhitungkan nilai waktu dari uang dan *interest rate*.

Analisis Kepekaan (Sensitivity Analysis)

Analisis sensitivitas dibutuhkan untuk mengkaji perubahan parameter dalam aspek ekonomi yang akan mempengaruhi pada pengambilan keputusan pada suatu proyek Hasil dari analisis sensitivitas adalah menentukan satu atau beberapa parameter investasi yang secara signifikan berpengaruh terhadap keekonomian suatu proyek. Parameter investasi yang menjadi parameter sensitivitas antara lain biaya penambangan, biaya pengolahan, pendapatan, nilai tukar, suku bunga, inflasi, dan lain-lain.. Dalam melakukan kegiatan ekonomi tersebut sangatlah sensitif terhadap perubahan tersebut akibat dari beberapa hal di bawah ini :

1. Harga
Perubahan harga terutama perubahan harga *output* dapat disebabkan karena adanya penawaran (*supply*) yang bertambah dengan adanya bisnis dalam skala besar atau adanya beberapa bisnis baru dengan umur ekonomi yang panjang.
2. Kenaikan Biaya
Kenaikan biaya ini dapat terjadi karena adanya kenaikan dalam biaya konstruksi, misalnya pada saat pelaksanaan ada kenaikan terhadap :
 - a. Harga peralatan
 - b. Harga bahan bangunan
3. Ketidakpastian dan Perkiraan Hasil (Produksi)
Analisis sensitivitas dilihat terhadap kelayakan bisnis terhadap perbedaan dari perkiraan hasil bisnis dengan hasil yang betul-betul dihasilkan di lokasi bisnis.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Analisis Investasi dan Perhitungan Ekonomi

Biaya investasi yang terdiri dari modal tetap dan modal kerja yang harus dikeluarkan PT Gunung Lagadar Abadi pada tahun ke 0 yaitu modal tetap sebesar Rp. 9.454.906.925 dan modal kerja sebesar Rp. 20.650.479.413, sehingga total biaya investasi yang dibutuhkan PT Gunung Lagadar Abadi sebesar Rp. 30.105.386.338. Berdasarkan pada nilai total investasi yang dibutuhkan maka selanjutnya dilakukan skenario untuk mendapatkan sumber pembiayaan dengan melakukan peminjaman ke bank sebesar 60% dan 40% dari modal sendiri dengan bunga per tahun dari bank sebesar 10,25% yang akan dibayar secara angsuran bunga *anuitas* dengan durasi 5 tahun.

Tabel 1 Biaya Modal dan Modal Kerja Penambangan Andesit

	URAIAN	BIAYA (Rp.)	KETERANGAN	JUMLAH (Rp.)
A	MODAL TETAP			
	1. Biaya Pra-Penambangan	588.046.000		
	2. Biaya Pembangunan Fasilitas dan Infrastruktur	3.981.000.000		
	3. Biaya Pembelian Perlengkapan	814.500.000		
	4. Jaminan Rencana Biaya Reklamasi	1.007.646.965		
	5. Jaminan Rencana Penutupan Tambang	3.063.713.960		
	JUMLAH MODAL TETAP			9.454.906.925
B	MODAL KERJA			
	Biaya Langsung			
	6.a. Biaya Non Pajak			
	-Biaya Sewa Peralatan	10.072.969.387	6 bulan operasi	
	-Biaya Pemakaian Bahan Bakar	3.204.559.542	6 bulan operasi	
	-Biaya Analisa Laboratorium	100.000.000		
	-Biaya Perawatan Fasilitas & Infrastruktur (0,5% X Biaya Pembangunan)	19.905.000		
	6.b. Biaya Pajak, Royalti dan Comdev			
	-Pajak Penjualan	5.989.858.875		
	-Comdev/CSR	67.000.000		
	SUB JUMLAH	19.454.292.804		
	Biaya Tidak Langsung			
	7.a. Biaya Non Pajak			
	-Gaji Karyawan	963.356.069	6 bulan operasi	
	-Biaya Pemertauan dan Pengelolaan Lingkungan dan K-3	84.200.000		
	-Biaya Kantor (Overhead)	131.325.000		
	-Asuransi Peralatan (1% X Pembelian Peralatan)	8.145.000		
	7.b. Biaya Pajak			
	b. Iuran Tetap (PP No. 9 Thn 2012)	1.057.440	54/ha	
	e. Pajak Bumi Bangunan (PBB)	8.103.100		
	SUB JUMLAH	1.196.186.609		
	JUMLAH MODAL KERJA			20.650.479.413
C	JUMLAH BIAYA INVESTASI			
	PINJAMAN BANK (60%)	18.063.231.803		
	MODAL SENDIRI (40%)	12.042.154.535		
	BUNGA/TAHUN	10,25%		
D	TOTAL BIAYA INVESTASI			30.105.386.338

PT Gunung Lagadar Abadi menargetkan batu andesit yang terjual per tahun yaitu 260.000 LCM / tahun dengan harga penjualan yaitu Rp.138.000/LCM dengan biaya produksi yang berbeda tergantung pada target produksi, lalu dilakukan analisis *cashflow*. Pada tahun ke 0 perusahaan mendapatkan nilai kumulatif yang negatif yang dapat diartikan bahwa pada tahun tersebut perusahaan belum kembali modal dikarenakan usaha baru dimulai sedangkan pada tahun ke 1 mendapatkan nilai kumulatif aliran kas yang bernilai plus maka pada tahun tersebut perusahaan sudah balik modal dan mendapatkan keuntungan. Kemudian dilakukan analisis nilai *Net Present Value* didapat nilai yaitu Rp. 33.856.215.680, nilai *Internal Rate of Return* yaitu 96,5%, dan *Pay Back Periode* yaitu 11 bulan. Sehingga berdasarkan hasil analisis investasi dan kelayakan yang telah dilakukan berdasarkan parameter-parameter yaitu nilai NPV positif (NPV > 0), nilai IRR lebih besar dari nilai IRR minimum (10,69%) serta PBP lebih kecil dari umur tambang (5 tahun), maka kegiatan penambangan andesit di PT Gunung Lagadar Abadi dapat dinyatakan layak secara ekonomi.

Tabel 2. NPV dan IRR

Tahun	Net Cash Flow	Kumulatif	NPV	IRR	
				Discounted Cash Flow	
				Net Cash Flow	10,69%
0	Rp (12.042.154.535)	Rp (12.042.154.535)	Rp (12.042.154.535)	(12.042.154.535,18)	(12.042.154.535)
1	Rp 13.549.584.986	Rp 1.507.430.451	Rp 12.241.019.953	6.913.053.564,45	6.877.981.921,99
2	Rp 8.506.291.331	Rp 10.013.721.782	Rp 8.942.821.323	2.214.257.427	2.191.834.711
3	Rp 11.697.606.605	Rp 21.711.328.387	Rp 8.825.253.131	1.553.562.743	1.530.024.317
4	Rp 12.662.524.121	Rp 34.373.852.508	Rp 8.435.032.028	858.017.213	840.727.747
5	Rp 16.042.394.621	Rp 50.416.247.129	Rp 9.854.443.781	554.611.459	540.877.210
NPV			Rp 33.856.215.680	51.347.870,98	(60.928.627)
				IRR	96,5%

Tabel 3. Payback Periode

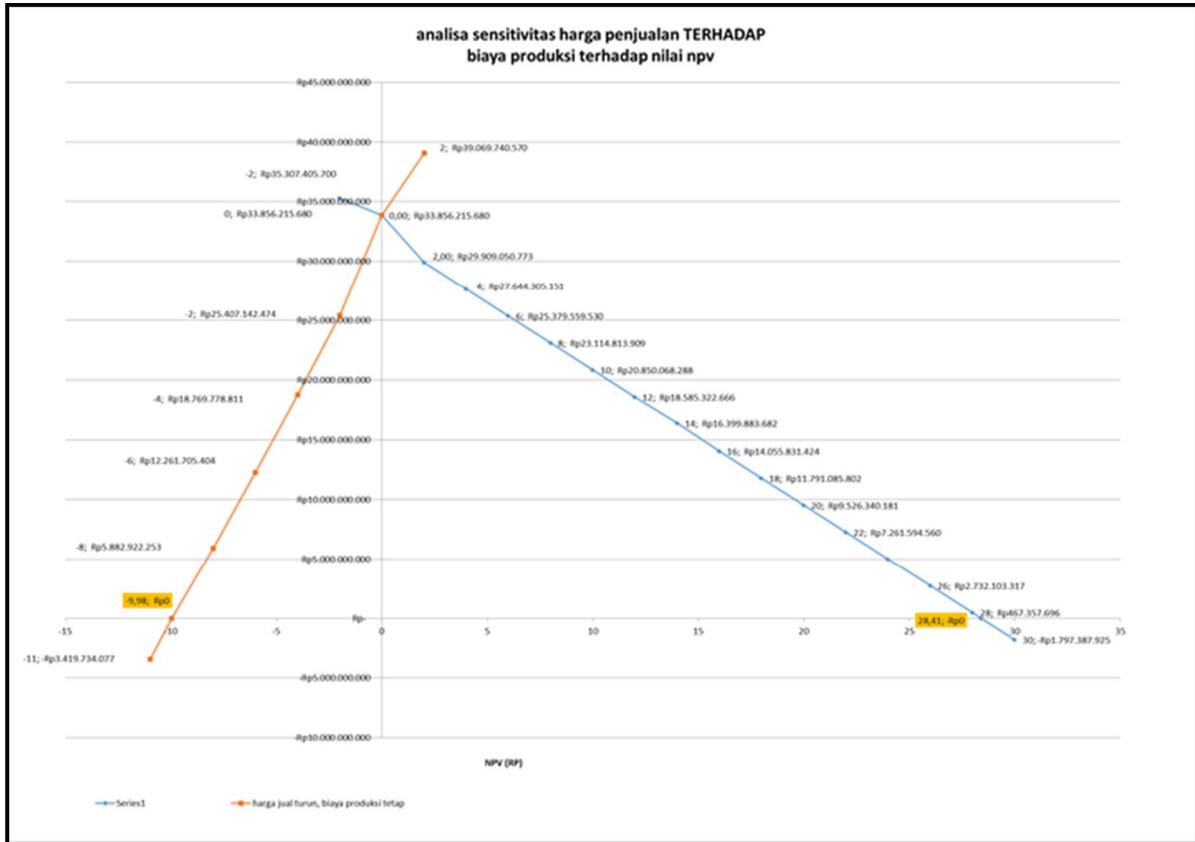
Tahun	Net Cash Flow	Kumulatif Net Cash Flow
0	Rp (12.042.154.535)	Rp (12.042.154.535)
1	Rp 13.549.584.986	Rp 1.507.430.451
2	Rp 8.506.291.331	Rp 10.013.721.782
3	Rp 11.697.606.605	Rp 21.711.328.387
4	Rp 12.662.524.121	Rp 34.373.852.508
5	Rp 16.042.394.621	Rp 50.416.247.129
PBP		0,9

Analisis Sensitivitas

Hasil analisis sensitivitas untuk kelayakan investasi produksi andesit untuk keseluruhan wilayah berdasarkan perubahan parameter penurunan harga jual terhadap *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)* dan *Pay Back Periode (PBP)* bahwa terjadi penurunan NPV, penurunan IRR dan kenaikan PBP. Jika terjadi penurunan di atas 9,98%, maka NPV akan negatif, IRR di bawah 10,69% dan PBP terus naik mendekati umur tambang.

Hasil analisis sensitivitas untuk kelayakan investasi produksi andesit di proyek PT Gunung Lagadar Abadi untuk keseluruhan berdasarkan perubahan parameter kenaikan biaya produksi terhadap *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)* dan *Pay Back Periode (PBP)* bahwa terjadi penurunan NPV, penurunan IRR dan

kenaikan PBP. Jika terjadi kenaikan di atas 28,41%, maka NPV akan negatif, IRR di bawah 10,69% dan PBP terus naik mendekati umur tambang.



Gambar 1. Sensitivitas perubahan harga jual dan biaya produksi

D. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

PT Gunung Lagadar Abadi merupakan perusahaan yang akan melakukan penambangan andesit di Desa Lagadar, Kecamatan Marga Asih, Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat, berdasarkan pada analisis teknis penambangan perusahaan ini diperkirakan berumur 5 tahun. Berdasarkan perhitungan dan analisis data menggunakan metode *Discounted Cash Flow*, maka dapat ditarik kesimpulan :

1. Biaya investasi yang dibutuhkan pada tahun ke 0 yaitu modal tetap sebesar Rp. 9.454.906.925 dan modal kerja sebesar Rp. 20.650.479.413.
2. Hasil dari perhitungan aliran kas dari tahun ke 0 hingga tahun ke 5 didapatkan kumulatif aliran kas pada akhir tahun ke 5 sebesar Rp. 50.416.247.149.
3. Hasil analisis kelayakan ekonomi yang dihitung menggunakan metode *Discounted Cash Flow*, didapatkan nilai *Net Present Value (NPV)* yaitu Rp. 33.856.215.680, *Internal Rate of Return* yaitu 96,5%, dan *Pay Back Periode* yaitu 11 bulan, dari hasil tersebut maka dapat diartikan dari parameter – parameter yaitu NPV positif, IRR lebih besar dari IRR minimum (10,69%) dan PBP lebih kecil dari umur tambang, maka kelayakan ekonom PT Gunung Lagadar Abadi dapat dinyatakan layak.
4. Kelayakan penambangan andesit yang dilakukan oleh PT Gunung Lagadar Abadi ini sangat sensitif terhadap penurunan harga jual yang dilihat berdasarkan hasil

analisis sensitivitas, jika harganya turun di atas 9,98% maka perusahaan akan rugi dikarenakan nilai NPV negatif, dan investasi ini sangat sensitif juga pada kenaikan biaya produksi dimana jika biaya produksi naik diatas 28,41% maka nilai NPV akan negatif dan dapat dinyatakan merugi.

Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, maka perusahaan disarankan untuk :

1. Dengan nilai NPV dan IRR yang cukup tinggi akan tetapi proyek ini sangat sensitif terhadap harga jual yang menurun, jika suatu saat terjadi penurunan harga jual maka disarankan untuk mengurangi biaya yang dikeluarkan seperti mengurangi gaji dan upah terhadap pegawai.
2. Efisiensi penggunaan alat berat dan waktu harus benar-benar diperhatikan karena menyangkut budget yang dikeluarkan oleh pihak pemilik tambang.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung, 2015, “Kabupaten Bandung Dalam Angka”.
- Baroto, Arjo, 2008, “Evaluasi Bisnis”, Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Bemmelen, R.W.van, 1949, “The Geology of Indonesia”. Govt. Printing Office.
- Damodaran, Aswath, 2002, “Country Default Spread and Risk Premiums” New York : John Wiley Sons, Lnc.
- Frangkrut, Fenebrist, 2017, “Aplication of Valuation Parameter In Practice”, www.market-risk-premia.com.
- Husnan, S. Muhammad, 2000, “Studi Kelayakan Proyek”, UUP STIM YKPN:Yogyakarta
- Husnan, Suad dan Suwarsono, 1984, “Studi Kelayakan Proyek”, BPFE, Yogyakarta.
- Runge, Ian C, 1998, “Mining Economics and Strategy”, USA : Society For Mining, Metalurgy and Exploration, Inc.
- Saltelli, A, 2008, “Global Sensitivity Analysis”, Italy : Joint Research Centre Of The European Commision, Ispra.
- Simanjuntak, Payaman dkk, 1985, “Pengantar Evaluasi Proyek”, PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Stermol, J.Franklin, stermol, M.John, 2000, “Economic Evaluation and Investment Decision Methods”, Golden Drive, Ninth Edition Colorado.
- Tuller, L.W, 1994, “High Risk, High Return Investing”, England : John Wiley & Sons, Ltd.