

## **Kajian Ekonomi dengan Metode Analisis Sensitivitas untuk Harga Bijih Emas DMP dan Biaya Operasi di Unit Geomin PT Aneka Tambang (Persero) Tbk. Daerah Lemonga, Kecamatan Taliwang, Kabupaten Sumbawa Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat**

Economic Assessment of Sensitivity Analysis Method for Gold Ore Price And Operations Cost on the Npv in Unit Geomin PT Aneka Tambang (Persero) Tbk. Regional Lemonga, Taliwang Sub District, West Sumbawa District, West Nusa Tenggara Province

<sup>1</sup>Anri Kun Syah Pradana, <sup>2</sup>Sri Widayati, <sup>3</sup>Zaenal

<sup>1,2,3</sup>*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,*

*Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*

*email: <sup>1</sup>anrikun94@gmail.com, <sup>2</sup>sriwidayati@unisba.ac.id, <sup>3</sup>zaenal\_mq@yahoo.com*

**Abstract.** Lemonga Project is a new mining venture that will conduct gold mining and mineral followers in mid 2016. Project Lemonga generally located in Lemonga area, District Taliwang, West Sumbawa regency of West Nusa Tenggara. Along with the new commencement of mining activities is then needed analysis of technical and economic feasibility. Especially economically necessary in order to take decisions carefully in this mining investment business activities. Therefore, it is necessary to have a sensitivity analysis as a reference to the company to know the limits of the operating costs and selling prices, in order to anticipate the risks derived from changes in the economic aspects of producing the optimal NPV. So that it can continue to be determined whether the project is worth continuing or not economically in the future. Limitation of problems in this study only includes changes in selling prices of gold ore and operating costs for the anticipated change in the NPV using sensitivity analysis Lemonga Project IUP OP-owned mining operations on economically valuable ore in this period from 2016 until 2022. The purpose of this research includes determining NPV, IRR, PP, and perform sensitivity analysis of changes in ore sales price and operating costs of the NPV. Obtainable NPV of 70.98 USD million with an IRR of 72.83% calculation with a discount rate (WACC) of 12.65% and PBP within 1.5 years. In addition, the results of the sensitivity analysis shows that when the condition of the selling price of ore down -44% NPV value to -0.19 USD million USD. At the time of rising operating costs at 128% of the cost of the planned operation will generate NPV = -0.32 USD million. For the selling price and operating costs decreased -67% NPV value becomes -0.07 USD million. However, to continue despite increased selling prices accompanied by rising operating costs, the NPV will continue to rise so do not be so sensitive. Meanwhile, the results of sensitivity to the selling price at the time -33% reduction as well as increased operating costs by 33% would result in NPV become -0.8 USD million.

**Keywords:** Sensitivity analysis, NPV, IRR, and PBP.

**Abstrak.** Lemonga Project merupakan usaha pertambangan baru yang akan melakukan penambangan emas dan mineral pengikutnya di pertengahan tahun 2016. Lemonga Project secara umum terletak di daerah Lemonga, Kecamatan Taliwang, Kabupaten Sumbawa Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat. Seiring dengan baru dimulainya kegiatan usaha pertambangan ini maka dibutuhkan analisis kelayakannya secara teknis dan ekonomis. Khususnya secara ekonomi diperlukan agar dapat mengambil keputusan yang cermat dalam investasi kegiatan usaha pertambangan ini. Oleh karena itu, diperlukan adanya analisis sensitivitas sebagai acuan kepada perusahaan untuk mengetahui batasan biaya operasi dan harga jual, guna sebagai antisipasi risiko yang diperoleh dari perubahan aspek ekonomi tersebut dalam menghasilkan NPV yang optimal. Sehingga dapat terus ditentukan apakah proyek layak dilanjutkan atau tidak secara ekonomis di masa mendatang. Batasan masalah dalam penelitian ini hanya mencakup perubahan harga jual bijih emas dan biaya operasi untuk antisipasi perubahan NPV menggunakan analisis sensitivitas pada IUP OP milik Lemonga Project dengan operasi penambangan pada bijih yang bernilai ekonomis di masa ini dari tahun 2016 hingga 2022. Tujuan dari penelitian ini meliputi penentuan nilai NPV, IRR, PP, dan melakukan analisis sensitivitas perubahan harga jual bijih dan biaya operasi terhadap NPV. Diperoleh NPV sebesar USD 70.98 juta USD dengan perhitungan IRR sebesar 72.83% dengan discount rate (WACC) sebesar 12,65% serta PBP dalam waktu 1,5 tahun. Selain itu, dari hasil analisis sensitivitas didapatkan bahwa pada saat kondisi harga jual bijih turun -44% menghasilkan nilai NPV menjadi -0.19 juta USD. Pada saat kondisi biaya operasi naik pada 128% dari biaya operasi yang direncanakan akan menghasilkan NPV menjadi -0,32 juta USD. Untuk harga jual dan biaya operasi yang menurun -67% menghasilkan nilai NPV menjadi -0,07 juta USD. Namun, untuk

terus meningkatnya harga jual walau disertai dengan meningkatnya biaya operasi, NPV akan terus meningkat sehingga tidak begitu sensitif. Sementara, hasil sensitivitas untuk harga jual pada saat penurunan -33% serta meningkatnya biaya operasi sebesar 33% akan menghasilkan NPV menjadi -0.8 juta USD.

**Kata kunci:** Analisis sensitivitas, NPV, IRR, dan PBP.

## A. Pendahuluan

Lemonga Project merupakan usaha pertambangan baru yang akan melakukan penambangan emas dan mineral pengikutnya di pertengahan tahun 2016. Lemonga Project secara umum terletak di daerah Lemonga, Kecamatan Taliwang, Kabupaten Sumbawa Barat Provinsi Nusa Tenggara Barat. Seiring dengan baru dimulainya kegiatan usaha pertambangan ini maka dibutuhkan analisis kelayakannya secara teknis dan ekonomis. Khususnya secara ekonomi, agar dapat mengevaluasi dampak dari ketidakpastian investasi dan menentukan bagaimana tingkat keuntungan yang akan bervariasi. Kajian ekonomis yang dilakukan harus mencakup penilaian kondisi yang mungkin terjadi karena faktor perkembangan teknologi, situasi politik, supply and demand terhadap emas, perubahan suku bunga dan perubahan kondisi ekonomi global yang berpengaruh terhadap industri pertambangan emas ini.

Dalam penelitian ini aspek yang digunakan untuk mempengaruhi nilai keuntungan di masa sekarang (Net Present Value) adalah harga jual dan biaya operasi. Oleh karena itu, diperlukan adanya analisis sensitivitas sebagai acuan kepada perusahaan untuk mengetahui batasan biaya operasi dan harga jual, guna sebagaiantisipasi risiko yang diperoleh dari perubahan aspek ekonomi tersebut apakah berpengaruh secara signifikan atau tidak terhadap suatu proyek dalam menghasilkan Net Present Value yang optimal. Sehingga dapat terus ditentukan apakah proyek layak dilanjutkan atau tidak secara ekonomis di masa mendatang.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Apakah proyek layak dijalankan berdasarkan nilai NPV?”; dan “Bagaimana menentukan nilai NPV yang optimal dan tidak menguntungkan dengan menggunakan analisis sensitivitas?”. Selanjutnya, pokok-pokok tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui aliran kas proyek.
2. Mengetahui proyek layak dijalankan atau tidak berdasarkan NPV.
3. Mengetahui pengaruh perubahan harga jual dan biaya operasi terhadap NPV sebagai antisipasi risiko batasan biaya operasi dan harga jual dengan menggunakan analisis sensitivitas.

## B. Landasan Teori

### Pasokan Emas

Pada tahun 2013, produksi pertambangan emas dunia meningkat sekitar 16%. Peningkatan produksi ini menunjukkan merebaknya industri emas yang dipengaruhi oleh peningkatan harga emas. Peningkatan keuntungan yang didapatkan oleh banyak perusahaan kemudian direinvestasikan pada usaha eksplorasi guna penemuan cadangan baru di masa mendatang. Namun, perlu diperhatikan pula bahwa peningkatan harga emas tidak hanya berdampak pada peningkatan produksi saja, tetapi juga berdampak pada aspek-aspek lain baik aspek ekonomi seperti peningkatan biaya operasi, biaya lingkungan, royalti dan lain sebagainya, maupun aspek politik, hukum dan sosial.

Produk hasil pertambangan emas Indonesia dapat berbentuk *dore bulion* maupun batangan emas. Produk pertambangan bijih emas yang berbentuk *dore bulion* masih harus diolah lebih lanjut menjadi logam-logam berharga terutama emas dan perak murni. *Dore bulion* tersebut biasanya dikirim ke Unit Logam Mulia, PT Antam (Persero)

Tbk. untuk diolah menjadi batangan logam murni.

### Harga Emas

Harga emas rata-rata tahunan pada 2017 berkisar di nilai 1.250 USD/oz yang meningkat dari tahun 2016 yaitu 1.050 USD/oz. Namun, pencapaian tersebut adalah yang tertinggi sejak perolehan sebesar 36% di tahun 2006. Setelah berada dalam kondisi stabil di bulan Januari, harga emas naik dengan pasti sejak Februari hingga Oktober mencapai 1.300 USD/oz. (*sumber: London Metal Exchange*)

### Menghitung *Discount Rate* dengan WACC

*Weighted Average Cost of Capital* (WACC) merupakan salah satu jenis *discount rate* dengan mempertimbangkan *cost of equity* dan *cost of debt* proyek berdasarkan rasio *debt-equity*. Sebelum menghitung WACC, ditentukan terlebih dahulu *Cost of equity* proyek yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$K_e = R_f + R_c + \beta \times EMRP$$

Dimana:

$K_e$  = *Cost of Equity*;  $R_f$  = *Risk Free Rate*;  $R_c$  = *Country Risk Premium*  $B =$  *Equity Beta*;  $EMRP$  = *Equity Market Risk Premium*

Sementara, WACC dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$WACC = \left(\frac{E}{TC}\right) \times K_e + \left(\frac{D}{TC}\right) \times K_d \times (1-t)$$

Dimana:

$E$  = Komposisi modal;  $D$  = Komposisi pinjaman;  $TC$  = Total modal + pinjaman;  
 $K_e$  = *Cost of Equity*;  $K_d$  = *Cost of Debt*;  $T$  = Pajak

### Net Present Value (NPV)

NPV merupakan nilai dari proyek bersangkutan yang diperoleh berdasarkan selisih antara cash flow yang dihasilkan terhadap investasi yang dikeluarkan.  $NPV > 0$  maka proyek layak untuk dilaksanakan.  $NPV < 0$  (nol) maka proyek tidak layak untuk dilaksanakan.  $NPV = 0$  maka proyek berada dalam keadaan BEP (Break Event Point). Untuk menghitung NPV diperlukan data tentang perkiraan biaya modal, biaya operasi, dan perkiraan keuntungan dari proyek yang direncanakan.

### Analisis Sensitivitas (*Sensitivity Analysis*)

Dalam analisis sensitivitas akan dikaji sejauh mana perubahan parameter biaya operasi dan harga jual produk akan berpengaruh terhadap penilaian kelayakan yang akan dilakukan. Oleh sebab itu akan didapatkan suatu pengambilan keputusan yang baik untuk kelangsungan rencana penambangan. Tujuan dari analisis sensitivitas ini adalah untuk menilai apa yang akan terjadi dengan hasil analisis kelayakan suatu proyek apabila terjadi perubahan di dalam perhitungan parameter ekonominya.

## C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Model Analisis Investasi dan Kelayakan Ekonomi

Analisis investasi dan kelayakan ekonomi ini dilakukan berdasarkan konsep aliran kas diskonto (*Discounted Cash Flow*). Sebagai dasar analisis, komponen-komponen biaya kapital, biaya operasi, tingkat produksi bijih dan perkiraan penjualan produk merupakan masukan utama.

Untuk melihat prospek cadangan emas-perak di daerah Lemonga pada IUP milik *Lemonga Project*, analisis ini dilakukan berdasarkan umur tambang selama 6 tahun dengan asumsi diantaranya: a). Nilai kurs mata uang di bulan Agustus 2017 sebesar Rp.

13.300 per USD; b). Harga jual berdasarkan *London Metal Exchange* pada bulan Agustus 2017 sebesar 1,259 USD/oz emas dan 16.26 USD/oz perak; serta c). Total rencana produksi sebesar 2,476,074 ton bijih dengan kadar emas rata-rata sebesar 2.8 gr/ton.

### Biaya Modal

Tujuan perkiraan biaya modal adalah untuk menyediakan komponen investasi yang perlu dipenuhi oleh *Lemonga Project* untuk keperluan produksi emas. Sehingga investasi yang dilakukan tersebut dapat dinilai kelayakannya. Biaya modal yang diperkirakan berdasarkan desain terkait aspek teknis (penambangan, pengolahan, kelengkapan lain, infrastruktur, biaya EPCM, pembebasan lahan, perijinan, biaya akterduga, dan modal kerja) untuk kegiatan produksi *Lemonga Project* adalah sebesar 29,217,051 USD.

### Biaya Produksi

Terkait dengan biaya produksi dalam analisis investasi *Lemonga Project*, estimasi biaya produksi terdiri atas biaya operasi langsung (meliputi biaya pengembangan tambang, biaya penambangan, biaya pengolahan, biaya tenaga kerja, dan biaya tenaga listrik) dan biaya penjualan, umum dan administrasi (*S, G and A*). Hasil perhitungan rincian pengeluaran biaya operasi (*Cash Cost*) dalam *Lemonga Project* ini sebesar 108,619,084 USD yang dapat dilihat dalam Tabel 1. Untuk depresiasi dan Amortisasi diperoleh sebesar 29,217,051 USD. Sementara untuk *operating expense* yaitu biaya eksplorasi yang harus disisihkan untuk pencarian bijih diperoleh sebesar 7,797,494 USD dan biaya pengeluaran *S, G, & A* sebesar 6,653,236.

**Tabel 1.** Biaya Operasi *Lemonga Project*

<i>Cash Cost</i>	Unit	Total	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
<i>Mine Development Cost</i>	USD	15,051,545	-	5,002,060	2,247,396	2,279,178	1,852,122	1,853,101	1,817,689
<i>Mining Cost (excluding backfill)</i>	USD	10,821,143	-	1,546,336	1,753,911	1,864,617	1,847,496	1,862,715	1,946,069
<i>Backfill</i>	USD	17,142,048	-	1,980,510	3,032,308	3,032,308	3,032,308	3,032,308	3,032,308
<i>Processing Cost</i>	USD	23,719,900	-	2,740,483	4,195,883	4,195,883	4,195,883	4,195,883	4,195,883
<i>Labour Cost</i>	USD	21,333,312	-	3,555,552	3,555,552	3,555,552	3,555,552	3,555,552	3,555,552
<i>Electricity Cost</i>	USD	8,913,376	-	1,029,809	1,576,714	1,576,714	1,576,714	1,576,714	1,576,714
<i>Cash Cost</i>	USD	96,981,325	-	15,854,749	16,361,764	16,504,252	16,060,075	16,076,272	16,124,214
<i>Cash Cost Contingency</i>	% of Cash Cost		12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%
<i>Cash Cost Contingency</i>	USD	11,637,759	-	1,902,570	1,963,412	1,980,510	1,927,209	1,929,153	1,934,906
<b>Total Cash Cost</b>	<b>USD</b>	<b>108,619,084</b>	-	<b>17,757,319</b>	<b>18,325,175</b>	<b>18,484,762</b>	<b>17,987,284</b>	<b>18,005,425</b>	<b>18,059,120</b>

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2017.

### Discounted Cash Flow

Analisis *Cash Flow* merupakan analisis yang berhubungan dengan pendapatan sebagai akibat adanya pembelanjaan dan atau investasi. Apabila analisis *cash flow* memperhitungkan nilai waktu dari uang, maka disebut dengan *Discounted Cash Flow*. *Cash flow* biasanya dihitung dengan basis perhitungan tahun dengan tujuan evaluasi yang ditentukan melalui pengurangan *cash outflow* dari *cash inflow* yang dihasilkan dari kegiatan investasi. Untuk rincian *cash flow* dapat dilihat pada Tabel 2.

Selain itu untuk perhitungan *discount rate* dalam *Lemonga Project* ini menggunakan WACC sebagai acuan untuk IRR. Nilai yang dipakai sebagai acuan untuk perhitungan WACC yang bersumber dari *Market Risk Premia* dan *Damodaran*, yaitu:  $R_f = 6.81\%$ ;  $R_c = 3.13\%$ ;  $\beta = 1$ ; dan nilai EMRP yang realistis berkisar antara 2 sampai 7%. Untuk *Lemonga Project*, nilai EMRP yang digunakan adalah 2.71%. Sehingga nilai  $K_e$ :

$$K_e = R_f + R_c + \beta \times EMRP$$

$$K_e = 6,81\% + 3,13\% + 1 \times 2,71\%$$

$$K_e = 12,65\%$$

Diperoleh nilai  $K_e$  sebesar 12.5%, maka untuk WACC dengan bunga pinjaman (*cost of debt*) yang bersumber dari Bank BI sebesar 10.5% adalah:

$$WACC = (E/TC) \times K_e + (D/TC) \times K_d \times (1 - t)$$

$$WACC = (1/1) \times 12,65 + (0/1) \times 10,5 \times (1 - 0,25)$$

$$WACC = 12,65\%$$

Jadi nilai WACC dengan rasio *Debt-equity* = 0-100% adalah 12,65%.

**Tabel 2.** AliranKasLemonga Project

Lemonga Project		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
IDR/USD	13,300								
IRR	72.8%								
Gold Price	1259 USD/oz								
Silver Price	16.26USD/oz								
Escalation Gold Price (1%)		1	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	
Escalation Silver Price (1%)		1	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	
Escalation Operating Cost (1%)		1	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	
<b>Project Cash Inflow</b>									
<b>Investment</b>									<b>Total</b>
Equity	USD	30,000,000	-	-	-	-	-	-	30,000,000
Debt	USD	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Total Investment</b>	<b>USD</b>	<b>30,000,000</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30,000,000</b>
<b>Production</b>									<b>Total</b>
Production Ore (% losses 2.5%)	ton	-	278,922	427,050	427,050	427,050	427,050	427,050	2,414,172
Gold Production	oz	-	23,400	39,877	39,877	39,877	39,877	39,877	222,784
Silver Production	oz	-	347,807	476,334	501,325	538,903	567,269	613,384	3,045,023
<b>Price</b>									<b>Average</b>
Gold Price	USD/oz	1,259.00	1,271.59	1,284.31	1,297.15	1,310.12	1,323.22	1,336.45	1,297.41
Silver Price	USD/oz	16.26	16.42	16.59	16.75	16.92	17.09	17.26	16.76
<b>Revenue</b>									<b>Total</b>
Gold Revenue	USD	-	29,755,057	51,213,997	51,726,137	52,243,398	52,765,832	53,293,490	290,997,911
Silver Revenue	USD	-	5,711,901	7,900,869	8,398,551	9,118,355	9,694,304	10,587,205	51,411,185
<b>Total Revenue</b>	<b>USD</b>	<b>-</b>	<b>35,466,958</b>	<b>59,114,866</b>	<b>60,124,688</b>	<b>61,361,753</b>	<b>62,460,136</b>	<b>63,880,695</b>	<b>342,409,095</b>
<b>Project Cash Outflow</b>									<b>Total</b>
Production Ore	ton	-	286,074	438,000	438,000	438,000	438,000	438,000	2,476,074
Total Cash Cost (After Escalation 1%/year)	USD	-	-17,934,892	-18,693,511	-19,044,869	-18,717,639	-18,923,882	-19,170,120	-112,484,913
Depreciation and Amortisation	USD	-	-2,867,971	-5,198,516	-5,286,328	-5,286,328	-5,286,328	-5,291,578	-29,217,051
Total Operating Expense	USD	-	-3,103,759	-4,665,410	-4,690,492	-4,686,471	-4,702,332	-4,729,530	-26,577,994
<b>Total Cost</b>	<b>USD</b>	<b>-</b>	<b>-23,906,622</b>	<b>-28,557,437</b>	<b>-29,021,689</b>	<b>-28,690,438</b>	<b>-28,912,543</b>	<b>-29,191,229</b>	<b>-168,279,958</b>
<b>Net Income Before Tax</b>	<b>USD</b>	<b>-</b>	<b>11,560,336</b>	<b>30,557,429</b>	<b>31,102,999</b>	<b>32,671,314</b>	<b>33,547,593</b>	<b>34,689,466</b>	<b>174,129,138</b>
Corporate Tax (25%)	USD	-	-2,890,084	-7,639,357	-7,775,750	-8,167,829	-8,386,898	-8,672,367	-43,532,284
<b>Net Income After Tax</b>	<b>USD</b>	<b>-</b>	<b>8,670,252</b>	<b>22,918,071</b>	<b>23,327,249</b>	<b>24,503,486</b>	<b>25,160,695</b>	<b>26,017,100</b>	<b>130,596,853</b>
<b>Debt Repayment</b>	<b>USD</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Depreciation and Amortisation	USD	-	2,867,971	5,198,516	5,286,328	5,286,328	5,286,328	5,291,578	29,217,051
<b>Capital Expenditure</b>	<b>USD</b>	<b>-18,149,661</b>	<b>-6,673,697</b>	<b>-4,037,193</b>	<b>-351,250</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-5,250</b>	<b>-29,217,051</b>
<b>Net Project Cashflow</b>	<b>USD</b>	<b>-18,149,661</b>	<b>4,864,527</b>	<b>24,079,395</b>	<b>28,262,328</b>	<b>29,789,814</b>	<b>30,447,023</b>	<b>31,303,428</b>	<b>130,596,853</b>
<b>Cumulative Net Project Cashflow</b>	<b>USD</b>	<b>-18,149,661</b>	<b>-13,285,135</b>	<b>10,794,260</b>	<b>39,056,588</b>	<b>68,846,402</b>	<b>99,293,425</b>	<b>130,596,853</b>	<b>130,596,853</b>
<b>Ending Cash</b>	<b>USD</b>	<b>11,850,339</b>	<b>4,864,527</b>	<b>24,079,395</b>	<b>28,262,328</b>	<b>29,789,814</b>	<b>30,447,023</b>	<b>31,303,428</b>	<b>160,596,853</b>

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2017.

### Analisis Kelayakan

Seperti sudah dijelaskan sebelumnya, analisis ekonomi dan investasi rencana produksi emas-perak *Lemonga Project* akan dilakukan dengan menggunakan analisis aliran kas diskonto.

Dari data biaya kapital, biaya produksi dan perkiraan pendapatan, dihasilkan penilaian kelayakan yang diperoleh dari proyeksi aliran kas sehingga dihasilkan kriteria-kriteria untuk penilaian investasi antara lain:

1. NPV (Net Present Value) : 70.98 juta USD
2. IRR (Internal Rate of Return) : 72,83%
3. PBP (Payback Period) : 1.5 tahun

Berdasarkan kriteria-kriteria investasi yang dievaluasi, dapat disimpulkan bahwa rencana pengembangan tambang emas-perak *Lemonga Project* layak secara ekonomi karena nilai NPV menunjukkan nilai positif dan IRR lebih dari *discount rate* WACC serta PBP kurang dari umur proyek.

### Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas ini dilakukan dengan mengasumsikan parameter ekonomi yang dinaikan atau diturunkan untuk mendapatkan nilai NPV hingga mendekati 0. Berikut merupakan hasil dari analisis sensitivitas perubahan harga jual bijih dan biaya operasi terhadap NPV:

### Penurunan harga jual bijih dengan biaya operasi tetap

Untuk penurunan nilai harga jual terlihat cukup signifikan yaitu bahwa *Lemonga Project* memiliki sensitif harga jual pada saat penurunan -44% dengan harga 705.04 USD/oz emas dan 9.11 USD/oz perak yang menghasilkan nilai NPV menjadi -0.19 juta USD. Rincian mengenai penurunan harga jual dengan biaya operasi tetap terhadap NPV dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Penurunan Harga Jual dengan Biaya Operasi Tetap

Harga Jual	Biaya Operasi	NPV (juta USD)
0%	0%	70.98
-20%	0%	39.02
-40%	0%	6.5
-44%	0%	-0.19
-50%	0%	-10.23

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2017.

### Peningkatan biaya operasi dengan harga jual tetap

Untuk peningkatan biaya operasi akan menyebabkan penurunan harga NPV yang signifikan pada 128% dari biaya operasi yang direncanakan yaitu akan menghasilkan NPV = -0,32 juta USD. Namun, bisa dikatakan bahwa proyek tidak begitu sensitif terhadap peningkatan biaya operasinya. Rincian mengenai peningkatan biaya operasi dengan harga jual tetap terhadap NPV dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Peningkatan Biaya Operasi dengan Harga Jual Tetap

Harga Jual	Biaya Operasi	NPV (juta USD)
0%	0%	70.98
0%	20%	60.22
0%	40%	49.45
0%	60%	38.69
0%	80%	27.34
0%	100%	15.81
0%	120%	4.29
0%	128%	-0.32
0%	130%	-1.47

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2017.

### Penurunan harga jual bijih dan biaya operasi

Untuk penurunan harga jual dan biaya operasi terlihat cukup signifikan yaitu memiliki sensitif harga jual dan biaya operasi pada saat penurunan -67% dengan harga jual emas 415.47 USD/oz dan harga jual perak 5.37 USD/oz yang menghasilkan nilai NPV menjadi -0.07 juta USD. Rincian mengenai penurunan harga jual dan biaya operasi terhadap NPV dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Penurunan Harga Jual dan Biaya Operasi

Harga Jual	Biaya Operasi	NPV (juta USD)
0%	0%	70.98
-20%	-20%	49.78
-40%	-40%	28.58
-60%	-60%	7.39
-67%	-67%	-0.07
-70%	-70%	-3.36

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2017.

### Peningkatan harga jual bijih dan biaya operasi

Untuk terus meningkatnya harga jual walau disertai dengan meningkatnya biaya operasi maka akan menyebabkan kenaikan NPV yang terus meningkat. Sehingga, dapat dianalisa bahwa perusahaan sangat tidak sensitif terhadap biaya peningkatan harga jual disertai meningkatnya biaya operasi. Rincian mengenai peningkatan harga jual dan biaya operasi terhadap NPV dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Peningkatan Harga Jual dan Biaya Operasi

Harga Jual	Biaya Operasi	NPV (juta USD)
0%	0%	70.98
20%	20%	92.18
40%	40%	113.38

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2017.

### Penurunan harga jual bijih dengan peningkatan biaya operasi

Untuk penurunan dan kenaikan harga jual dan biaya operasi terlihat cukup signifikan yaitu apabila harga jual menurun disertai dengan meningkatnya biaya operasi maka NPV akan terus relatif turun dengan cepat. Hasil sensitivitas yang didapatkan bahwa *Lemonga Project* memiliki sensitif harga jual pada saat penurunan -33% dengan harga jual emas 843.53 USD/oz dan perak 10.89 USD/oz serta meningkatnya biaya operasi sebesar 34% yang menghasilkan nilai NPV menjadi -0.8 juta USD. Ini menandakan bahwa pengaruh terhadap penurunan harga jual disertai meningkatnya biaya operasi cukup sensitif. Rincian mengenai penurunan harga jual dan peningkatan biaya operasi tetap terhadap NPV dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Penurunan Harga Jual dan Peningkatan Biaya Operasi

Harga Jual	Biaya Operasi	NPV (juta USD)
0%	0%	70.98
-20%	20%	28.25
-33%	33%	-0.8
-40%	40%	-16.74

Sumber: Data Penelitian yang Sudah Diolah, 2017.

## D. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dan analisa data yang ada, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Perhitungan aliran kas menurut perhitungan cenderung positif, hanya pada tahun ke nol dan tahun pertama saja aliran kas bernilai negatif, tetapi untuk tahun ke dua sampai dengan tahun ke enam aliran kas bernilai positif. Diperoleh pendapatan bersih sebesar 130,596,853 USD.
2. Perhitungan NPV didapatkan sebesar 70.98 juta USD. Oleh karena NPV lebih dari 0 atau positif maka proyek layak dijalankan.

3. Analisis sensitivitas yang tingkatnya paling tinggi terjadi pada penurunan harga jual -33% dengan harga jual emas 843.53 USD/oz dan perak 10.89 USD/oz serta meningkatnya biaya operasi sebesar 33% dengan perolehan NPV sebesar -0.8 juta USD.

#### E. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan oleh penulis antara lain:

1. Untuk mencapai target produksi yang direncanakan, perusahaan harus tetap memiliki strategi pemasaran yang baik sehingga perusahaan lebih cepat mendapatkan konsumen atau pelanggan dalam memasarkan produknya.
2. Dilakukan efisiensi biaya operasi penambangan tanpa mengurangi kualitas pekerjaan. Jika harga emas membaik, baiknya produksi dioptimalkan sehingga masih didapatkan NPV yang lebih optimal.
3. Substitusi (ganti) peralatan dan bahan dengan *capex* (pembelanjaan modal) yang lebih kecil dari *budget* yang direncanakan.
4. Parameter ekonomi yang dibandingkan merupakan bentuk antisipasi ketika keadaan harga jual dan biaya operasi mengalami kenaikan atau penurunan agar pihak perusahaan dapat mengambil tindakan saat hal tersebut terjadi.
5. Pada analisis sensitivitas tidak menunjukkan perubahan kondisi yang sangat sensitif walaupun begitu hal tersebut harus terus diperhatikan dan tetap berjaga-jaga karena adanya perubahan biaya bias menjadi hal yang cukup bermasalah di kemudian hari.

#### Daftar Pustaka

- Arif, Irwandy. 2008. *Analisis Investasi Tambang*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Drucker, Peter. Stermole & Stermole. 1987. *Economic Evaluation and Investment Decision Methods*. Colorado.
- Hadiprayitno, Mulyono. 2000. *Analisis Investasi Tambang*. Departemen Pertambangan dan Energi.
- Halim, Abdul. 2005. *Analisis Investasi*. Jakarta: Salemba Empat.
- Smith, Adam. *Teori Pertumbuhan Ekonomi: Perencanaan dan Pembangunan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Pustaka.
- Sugiharto, dkk. 2008. *Ekonomi Mikro*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.