

**Analisis Kelayakan Ekonomi pada Pengolahan Ferro Nickel dengan
Menggunakan Teknologi Blast Furnance
(Studi Kasus PT Macika Mineral Industri di Desa Lalowua,
Kecamatan Palangga, Kabupaten Konawe Selatan,
Provinsi Sulawesi Tenggara)**

Economic Feasibility Analysis of Processing Ferro Nickel by Using
Technology Blast Furnance

(Case Study at PT Macika Mineral Industry, Lolawua Village, Palangga Districts, South
Konawe Regency, Southeast Sulawesi Province)

¹Sanawati, ²Sri Widayati, ³Agus Prakosa

^{1,2}*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 401163*

³*Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara Jalan Jenderal Sudirman 623, Bandung 40211*

email: ¹*Sanawati12106@gmail.com*, ²*Sriwidayati@unisba.ac.id*,

³*Agusprakosa@tekmira.esdm.go.id*

Abstract. With the issuance of the Mining Law (mineral and coal) in 2009 which requires that raw materials have to be processed in the country before being exported, and prohibits the export of raw materials began in 2014. Then needed processing ferro nickel. There are two process lines to process nickel oxide ores, commonly called laterite, the pyrometallurgy and hydrometallurgy. Economic Feasibility Analysis Of Processing Ferro Nickel By Using Technology Blast Furnance technical design is based on the data that has been created. Components or factors making up the economic feasibility analysis activities on the processing ferro nickel in view of the economic terms such as the determination of costs, revenues from the sale of product, the calculation of cash flow, internal rate of return, net present value, payback periode and sensitive analysis. From the results of economic feasibility analysis of processing ferro nickel by using technology blast furnance in PT. Macika Mineral Industri, Lolawua Village, District Palangga, south Konawe Selatan Regency, Southeast Sulawesi Province with area mining concession covering an area of 705 Ha has a capital cost of Rp 69.000.000.000,00 which filled with their own capital in the absence of a loan to the Bank. With an DF of 9% was obtained Net Present Value (NPV) of Rp 2.256.866.152.923,-, Internal Rate of Return (IRR) of 86,9% and a payback period (PBP) from the calculation results obtained for 3 years and 2 months. PT. Macika Mineral Industri very sensitive to changes in the value of the selling price and cost.

Keywords: Economic Feasibility Analysis, Ferro nickel, Blast Furnance

Abstrak. Dengan terbitnya UU Minerba (Mineral dan Batubara) tahun 2009 yang mewajibkan bahan baku harus diolah didalam negeri sebelum diekspor, dan melarang ekspor bahan baku mulai 2014. Maka diperlukan teknologi pengolahan nikel. Ada dua jalur proses untuk mengolah bijih nikel laterit, yaitu *pyrometalurgi* dan *hydrometalurgi*. Analisis kelayakan ekonomi pada pengolahan ferronickel dengan menggunakan metoda blast furnance berdasarkan dari data rancangan teknis yang telah dibuat. Komponen kegiatan analisis kelayakan ekonomi pada pengolahan ferronickel dilihat dari segi ekonomi seperti penentuan biaya - biaya, pendapatan hasil penjualan produk, perhitungan cash flow, Internal rate of return, net present value, payback periode dan sensitive analysis. Dari hasil Analisis kelayakan ekonomi pada pengolahan ferronickel dengan menggunakan metoda blast furnance di PT Macika Mineral Industri (MMI), Desa Lalowua, Kecamatan Palangga, Kabupaten Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara dengan wilayah kuasa penambangan seluas 705 Ha memiliki biaya modal (capital cost) perusahaan (equity) sebesar Rp. 69.000.000.000,00,- Dengan DF sebesar 9% diperoleh Net Present Value (NPV) sebesar Rp 2.256.866.152.923,-, Internal Rate of Return (IRR) didapat sebesar 86,9% dan periode pengembalian modal atau Payback Periode (PBP) dari hasil perhitungan didapat selama 3 Tahun 2 Bulan. PT. Macika Mineral Industri sangat sensitif terhadap perubahan nilai harga jual dan biaya produksi.

Kata Kunci: Analisis Kelayakan Ekonomi, Ferro nickel, Blast Furnance

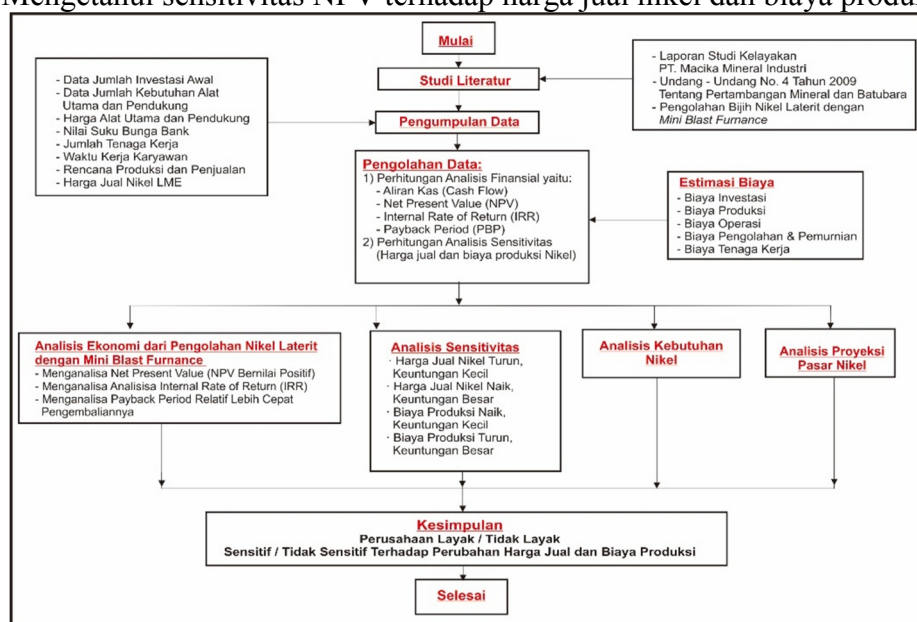
A. Pendahuluan

Peningkatan nilai tambah mineral dan batubara (minerba) merupakan kewajiban bagi setiap perusahaan tambang minerba sesuai amanat yang tertuang di dalam Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, yang dijabarkan dalam Peraturan Pemerintah ESDM No. 8 Tahun 2015 tentang Peningkatan Nilai Tambah Mineral. Ketentuan ini membawa konsekuensi bagi pengusaha agar produk pertambangan yang masih dalam bentuk mentah harus dilakukan pengolahan menjadi barang jadi atau setengah jadi sebelum diekspor, sehingga ada nilai tambah yang bisa didapatkan serta dapat mendukung industri dalam negeri.

Dengan demikian teknologi pengolahan nikel menjadi sangat penting untuk dikembangkan di Indonesia guna mendapatkan nilai tambah yang optimal dari nikel tersebut. Sampai saat ini teknologi pengolahan nikel laterit menggunakan dua metoda yaitu *Electric Arc Furnace* dan metoda *Blast Furnance*. Umumnya perusahaan – perusahaan swasta yang sedang tahap pembangunan di Indonesia menggunakan metoda *Blast Furnance* dikarenakan lebih murah dan mudah dalam proses pengolahannya, namun demikian teknologi ini memerlukan kokas sebagai bahan bakar yang harus di Import, sehingga memerlukan biaya yang besar juga. Dalam menyikapi persoalan tersebut perlunya pembuatan smelter atau pabrik pengolahan nikel.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “berapa nilai NPV, IRR dan PBP dari hasil analisis kelayakan ekonomi Serta Berapa besar nilai sensitivitas NPV terhadap perubahan harga jual dan biaya produksi? apakah layak untuk dilakukan??”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

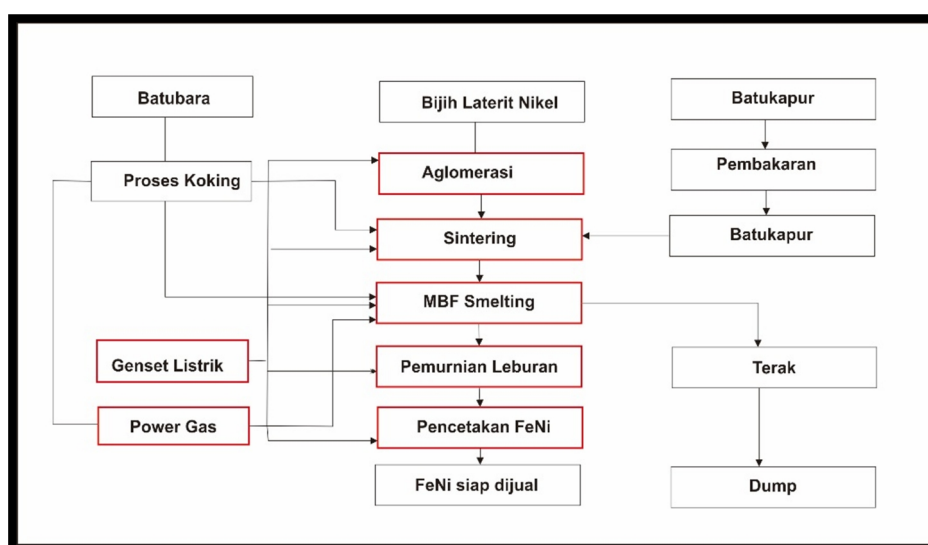
1. Untuk Mengetahui biaya investasi yang dibutuhkan untuk mendirikan pabrik pengolahan bijih nikel laterit dalam menghasilkan produk Ferro nikel (FeNi) dengan teknologi Blast Furnace.
2. Mengetahui *Net Present Value (NPV)*.
3. Mengetahui *Internal Rate of Return (IRR)*.
4. Mengetahui *Pay Back Periode (PBP)*
5. Mengetahui sensitivitas NPV terhadap harga jual nikel dan biaya produksi.



Gambar 1. Bagan Alir metode Penelitian

B. Landasan Teori

Nikel laterit selain sebagai salah satu sumber utama nikel juga mengandung unsur-unsur ikutan (minor) seperti kobal (Co) yang telah diketahui dengan baik keterdapatannya, dan juga beberapa unsur minor lain yang mempunyai nilai ekonomi. Namun unsur minor yang terkandung dalam bijih laterit belum menjadi produk yang bernilai ekonomi tinggi disebabkan jalur proses pengolahan nikel laterit yang digunakan oleh PT Vale dan PT Antam menggunakan jalur proses pirometalurgi dengan produk akhir masing-masing berupa *nickel matte* dan *ferronickel* (FeNi). Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Mineral, Batubara dan Panas Bumi 2008, saat ini Indonesia mempunyai sumberdaya nikel laterit sebesar 1.412.258.000 ton dalam bentuk bijih dan dalam bentuk logamnya terdapat 29.602.021 Ton. Ada dua jalur proses pengolahan laterit untuk memasok kebutuhan nikel dunia, yaitu pyrometalurgi dan hydrometalurgi. Pyrometalurgi digunakan untuk mengolah saprolit berkadar nikel tinggi ($Ni \geq 1,8\%$ untuk Indonesia) untuk memproduksi ferro nikel (FeNi) seperti produksi PT. Antam Atau untuk memproduksi nikel matte (Ni matte) seperti produksi Vale Indonesia. Secara global sebagian besar proses pyrometalurgi digunakan untuk memproduksi FeNi. Hydrometalurgi digunakan untuk mengolah laterit kadar rendah yang terdiri dari limonit dan saprolit kadar rendah dengan kandungan $Ni < 1,8\%$ (untuk Indonesia).



Gambar 2. Diagram Alir Pemrosesan Dan Pemurnian Bijih Laterit PT. MMI

Suatu kajian analisis kelayakan ekonomi usaha pertambangan ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan usaha dan kemampuan investasi dalam memberikan keuntungan terhadap jumlah modal yang ditanam dalam sebuah perusahaan yang bergerak dalam sektor pertambangan nikel. Adapun beberapa parameternya yaitu:

NPV (Net Present Value)

Metode 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. Jumlah NPV proyek yang direncanakan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{(C_t)}{(1+i)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(C_0)}{(1+i)^t}$$

Keterangan:

NPV = nilai sekarang bersih

(C)_t = aliran kas masuk tahun ke-t

(C₀)_t = aliran kas keluar tahun ke-t

n = umur investasi (tahun)

i = arus pengembalian (rate of return)

t = tahun

IRR (Internal Rate of Return)

IRR adalah tingkat suku bunga yang dapat membuat besarnya NPV proyek sama dengan nol. dirumuskan sebagai berikut ini:

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

Keterangan:

B_t = benefit tahun ke-t

C_t = biaya tahun ke-t

T = tahun

n = umur proyek

PBP (Payback Period)

PBP (Payback 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. Secara matematis dinyatakan sebagai berikut:

$$PBP = \sum_{t=0}^n F_t (1+i)^{-t} \geq 0$$

Keterangan:

PBP = payback periode (tahun)

F_t = total aliran kas selama n periode

i = laju pengembalian bunga

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Untuk menghitung analisis kelayakan pengolahan, maka diperlukan data yang berhubungan dengan arus kas masuk dan arus kas keluar. Data tersebut antara lain: data pemasukan, data pengeluaran, informasi tentang royalti dan pajak. Asumsi-asumsi yang digunakan dalam perhitungan kriteria ekonomi, adalah

1. Umur proyek diperkirakan 10 tahun, diperpanjang sesuai dengan izinnnya
2. Rencana konstruksi akan berjalan mulai tahun 2016
3. Umur ekonomis peralatan diperkirakan selama 10 tahun
4. Rencana produksi 35.787 ton per tahun FeNi dibutuhkan bijih nikel laterit

sekitar 480,000 wmt tons per tahun.

5. Investasi pabrik Investasi yang dibutuhkan untuk mendirikan pabrik pengolahan adalah sebesar Rp. 259,535,337,196.00.
6. Modal Kerja untuk 6 bulan pertama adalah sebesar Rp. 54,330,288,708.00
7. Investasi peralatan dan investasi pabrik diasumsikan dibiayai modal sendiri sebesar 30% sebesar Rp.69.000.000.000 dan modal pinjaman 70% sebesar Rp . 73,995,164,200.80 dari bank dengan bunga pinjaman 10,78% dan jangka waktu peminjaman yang di sepakati adalah 5 tahun.
8. Pajak (tax) yang dikenakan besarnya berdasarkan peraturan perpajakan, yaitu pajak badan sebesar 25%.
9. Internal Rate of Return (IRR) minimum yang digunakan sebesar 10,27% berdasarkan perhitungan WACC.
10. Asumsi harga jual nikel per tanggal 4-8-2017 adalah sebesar 10,330- \$/tons
11. Perhitungan discount rate (IRR minimum) dengan WACC

$$\text{Cost of equity} = R_f + R_c + B \times \text{EMRP}$$

$$= 4,15\% + 0,86\% + (1 \times 4,06) = 9,07\%$$
Maka IRR minimum = (Debt x suku bunga bank) + (equity x cost of equity)

$$= (70\% \times 10,87\%) + (30\% \times 9,07\%) = 10,27\%$$
12. Total biaya produksi dari tahun 2014 – 2025 adalah sebesar Rp. 6.988.704.658.005,-.
13. Biaya pengolahan dan pemurnian mineral yang disesuaikan dengan rencana produksi dari tahun 2016 – 2025 yaitu sebesar Rp. 6.963.694.525.967,-.
14. Biaya operasi oleh PT. Macika Mineral Industri dari tahun 2016 – 2025 yaitu sebesar Rp. 6.383.062.448.737.

Dari hasil perhitungan arus kas diperoleh hasil-hasil analisis finansial dalam Tabel 1 dan Tabel 2 berikut:

Tabel 1. Perhitungan NPV dan IRR

Tahun	Net Cash Flow	Kumulatif	NPV	Discounted Cash Flow	
		Net Cash Flow	10,27%	86%	87%
0	Rp (94.835.812.771)	Rp (94.835.812.771)	Rp (94.835.812.771)	(94.835.812.771,20)	(94.835.812.771)
1	Rp (26.828.969.845)	Rp (121.664.782.616)	Rp (24.330.252.874)	(14.424.177.335,84)	(14.347.042.697,68)
2	Rp (28.233.485.907)	Rp (149.898.268.523)	Rp (23.219.333.715)	(8.160.910.483)	(8.073.861.394)
3	Rp 43.285.661.008	Rp (106.612.607.515)	Rp 32.282.854.610	6.726.748.976	6.619.409.278
4	Rp 615.083.100.498	Rp 508.470.492.983	Rp 416.010.504.153	51.390.402.361	50.299.928.618
5	Rp 614.555.155.770	Rp 1.123.025.648.753	Rp 376.941.534.009	27.605.533.548	26.875.269.863
6	Rp 688.971.624.231	Rp 1.811.997.272.984	Rp 383.227.872.447	16.638.863.933	16.112.083.219
7	Rp 688.971.624.231	Rp 2.500.968.897.216	Rp 347.535.932.209	8.945.625.771	8.616.087.283
8	Rp 688.971.624.231	Rp 3.189.940.521.447	Rp 315.168.161.974	4.809.476.221	4.607.533.306
9	Rp 702.434.021.693	Rp 3.892.374.543.140	Rp 291.399.744.645	2.636.264.856	2.512.066.195
10	Rp 702.434.021.693	Rp 4.594.808.564.832	Rp 264.260.220.046	1.417.346.697	1.343.350.906
11	Rp (84.098.234.202)	Rp 4.510.710.330.630	Rp (28.691.665.352)	(91.231.432)	(86.006.090)
12	Rp 3.608.326.363	Rp 4.514.318.656.993	Rp 1.116.393.544	2.104.508	1.973.361
NPV			Rp 2.256.866.152.923	2.660.234.848,25	(355.020.925)
				IRR	86,9%

Tabel 2. Perhitungan PBP

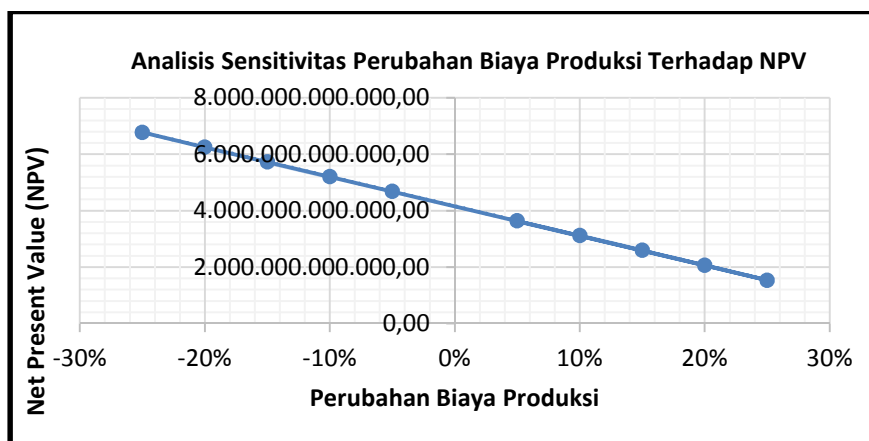
Tahun	Net Cash Flow	Kumulatif Net Cash Flow
0	Rp (94.835.812.771)	Rp (94.835.812.771)
1	Rp (26.828.969.845)	Rp (121.664.782.616)
2	Rp (28.233.485.907)	Rp (149.898.268.523)
3	Rp 43.285.661.008	Rp (106.612.607.515)
4	Rp 615.083.100.498	Rp 508.470.492.983
5	Rp 614.555.155.770	Rp 1.123.025.648.753
6	Rp 688.971.624.231	Rp 1.811.997.272.984
7	Rp 688.971.624.231	Rp 2.500.968.897.216
8	Rp 688.971.624.231	Rp 3.189.940.521.447
9	Rp 702.434.021.693	Rp 3.892.374.543.140
10	Rp 702.434.021.693	Rp 4.594.808.564.832
11	Rp (84.098.234.202)	Rp 4.510.710.330.630
12	Rp 3.608.326.363	Rp 4.514.318.656.993
PBP		3,17
		2,04

$$\text{Pay Back Periode} = 3 \text{ Tahun} + (0,17 \times 12 \text{ Bulan}) \\ = 3 \text{ Tahun} 2 \text{ Bulan}$$

Berikut adalah analisis sensitivitas NPV terhadap perubahan biaya produksi dan perubahan harga jual nikel sebesar 5%, 10%, 15%, 20% dan 25% dapat terlihat pada tabel 3 dan tabel 4 serta grafik untuk analisis sensitivitas perubahan biaya produksi dan perubahan harga jual Terhadap NPV dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4 dibawah ini.

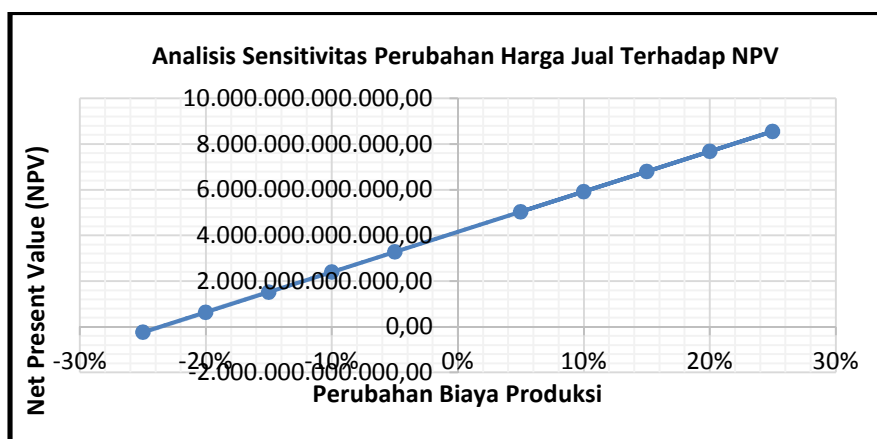
Tabel 3. Analisis Sensitivitas Perubahan Biaya Produksi Terhadap NPV, IRR Dan PBP

Perubahan Biaya Produksi	NPV	IRR	PBP
5%	3.634.746.558.200,73	52,00%	5 Tahun 2 Bulan
10%	3.111.890.562.011,79	46,00%	5 Tahun 6 Bulan
15%	2.589.034.565.822,85	41,00%	6 Tahun 1 Bulan
20%	2.066.178.569.633,91	35,00%	6 Tahun 6 Bulan
25%	1.531.855.227.000,89	29,00%	7 Tahun 2 Bulan
-5%	4.680.458.550.578,62	63,00%	4 Tahun 5 Bulan
-10%	5.203.314.546.767,56	69,00%	4 Tahun 2 Bulan
-15%	5.726.170.542.956,51	74,44%	3 Tahun 9 Bulan
-20%	6.249.026.539.145,45	80,29%	3 Tahun 6 Bulan
-25%	6.771.882.535.334,39	86,23%	3 Tahun 4 Bulan

**Gambar 3.** Analisis sensitivitas perubahan biaya produksi terhadap NPV

Tabel 4. Analisis Sensitivitas Perubahan Harga Jual Nikel terhadap NPV, IRR dan PBP

Perubahan Harga Jual Nikel	NPV	IRR	PBP
5%	5.037.590.065.241,97	65,70%	4 Tahun 4 Bulan
10%	5.917.577.576.094,26	74,00%	4 Tahun 1 Bulan
15%	6.797.565.086.946,55	82,20%	3 Tahun 7 Bulan
20%	7.677.552.597.798,84	90,40%	3 Tahun 4 Bulan
25%	8.557.540.108.651,14	98,70%	3 Tahun 4 Bulan
-5%	3.277.615.043.537,38	48,70%	5 Tahun 4 Bulan
-10%	2.397.627.532.685,09	39,70%	6 Tahun 10 Bulan
-15%	1.517.640.021.832,80	30,20%	7 Tahun 10 Bulan
-20%	637.652.510.980,51	19,40%	8 Tahun 10 Bulan
-25%	-242.334.999.871,78	6,30%	10 Tahun 3 Bulan

**Gambar 4.** Analisis Sensitivitas Perubahan Harga Jual Terhadap NPV

D. Kesimpulan

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

1. Biaya investasi pembangunan proyek pengolahan feronikel menggunakan metoda blast furnance adalah sebesar Rp. 259.535.337.196,00,-
2. Perhitungan Net Present Value (NPV) dari hasil perhitungan didapatkan sebesar Rp 2.256.866.152.923,-, dengan suku bunga Bank 9%, artinya NPV lebih dari nol (0) atau positif sehingga kegiatan Pengolahan Feronikel di PT. Macika Mineral Industri dianggap layak atau baik.
3. Perhitungan Internal Rate of Return (IRR) didapatkan sebesar 86,9%, artinya laju pengembalian yang menghasilkan NPV aliran kas masuk sama dengan NPV aliran kas keluar atau dengan kata lain NPV = 0 sebesar 86,9%. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kegiatan Pengolahan Feronikel di PT. Macika Mineral Industri dianggap layak atau baik.
4. Perhitungan Payback Periode rencana dari hasil perhitungan didapat sebesar 3 Tahun 2 Bulan, yang artinya periode pengembalian modal relatif baik karena semakin cepat waktu periode pengembalian modal maka kegiatan Pengolahan Feronikel di PT. Macika Mineral Industri tersebut relatif baik.
5. Dari hasil analisa sensitivitas didapatkan bahwa pada saat kondisi harga jual turun 10% dan biaya produksi naik 10% dengan nilai NPV masih bernilai positif, sehingga dapat disimpulkan proyek atau investasi tersebut tidak sensitif terhadap kenaikan biaya produksi dan penurunan harga jual.

E. Saran

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. Dikarenakan perusahaan ini tidak mengalami kondisi sensitif terhadap perubahan harga jual maupun perubahan biaya produksi maka perusahaan harus dapat untuk tetap mempertahankan kondisi tersebut dan tetap berjaga – berjaga terhadap perubahan kondisi yang mungkin akan terjadi

Daftar Pustaka

- Anonim, 2009, ‘Undang–Undang No. 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara’, Republik Indonesia.
- Anonim, 2010, Indonesia Mineral, Coal, and Geothermal and Groundwater Statistics 2011, Direktorat Pengusahaan Pertambangan Mineral, Batubara, dan Panas Bumi, Jakarta
- Anonim, 2010. ‘PT ANTAM, Tbk. Nickel Mining Business Unit South East Sulawesi’. Laporan Tahunan PT Antam.
- Anonim, 2011. ‘Kajian Tekno Ekonomi Dan Kebijakan Peningkatn Nilai Tambah Bauksit, Nikel, Bijih Besi, Mangan Dan Anode Slime’, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Balitbang Energi Dan Sumber Daya Mineral Puslitbang Teknologi Mineral Dan Batubara. Bandung. Hal 32 – 36, 72- 84.
- Anonim, 2011, ‘Profil dan Kinerja PT Vale’. Laporan Tahunan PT Vale.
- Anonim, 2012. ‘Analisis Biaya Manfaat Pelarangan Ekspor Bahan Mentah Minerba Dan Dampaknya Terhadap Sektor Industri Studi Kasus Nikel & Tembaga’, Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, Jakarta. Hal 49 – 57, 68 - 73.
- Anonim, 2012. ‘Kajian Supply demand mineral’, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Jakarta. Hal 30 – 41.
- Anonim, 2012. ‘Realisasi Ekspor/Impor Migas dan Barang Tambang Indonesia dari/ke Dunia Periode 2005-2012’. Pusdatin Kementerian Perdagangan, Jakarta.
- Anonim, 2015. ‘Laporan Studi Kelayakan Revisi 3 Pengolahan dan Pemurnian Bijih Nikel, PT. Macika Mineral Industri, Jakarta.
- Febriana, Dian. 2014. ‘Kajian Ekonomis Pada Penambangan Batubara Dengan Menggunakan Analisis Sensitivitas Di Cv Rahmat Prima Coal, Desa Bukit Merdeka, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur’. Skripsi Fakultas Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung.
- Hadiprayitno, Mulyono, Ir., 2000. ”Analisis Investasi Tambang”, Departemen Pertambangan dan Energi.
- S Franklin J., Stermole, John M. Stermole., 2000. “Economic Evaluation and Investment Decision Methodes Fourth Edition”, Investment Evaluations Corporation, Colorado.
- Utami, Peni. 2004 ‘Analisis Investasi di Bidang Pertambanga Nikel PT Aneka Tambang Tbk’. Skripsi Fakultas Ekonomi Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Warner, J., dkk., 2006, “XAFS Study of Arsenical Nickel Hydroxide”, IOP Publisher Ltd, New Zeland.