

Analisis Kelayakan dan
Kepekaan Ekonomi pada
Penambangan Bijih Nikel di
Tambang Pomalaa PT Antam
Tbk. UBPN SULTRA, Kabupaten
Kolaka, Provinsi Sulawesi
Tenggara
by Peter Eka Rosadi

Submission date: 24-May-2023 03:25PM (UTC+0700)

Submission ID: 2100700086

File name: Vol_5_no._1_Periode_Mar-Agst_2019_Genap_TA1018-2019_hidup_1.pdf (1.46M)

Word count: 6167

Character count: 35988

JURNAL TEKNOLOGI Pertambangan

ISSN 2442-4234

Volume. 5 Nomor.1 Periode Maret - Agustus 2019

1. Rancangan Geometri Lereng Penambangan Nikel Laterit pada Pit Bravo Romeo 2 PT Sulawesi Cahaya Mineral. Sulawesi Tenggara ... **R. Hariyanto, Mahardika Damar Kunjana, Peter Eka Rosadi**
2. Analisis Fuel Consumption Alat Angkut Komatsu HD 785-7 dan Caterpillar Cat 777E pada Pengangkutan Lapisan Tanah Penutup di Pit Roto Tengah PT Kideco Jaya Agung Kalimantan Timur ... **Danang Priambodo, Edy Nursanto, Dwi Poetranto**
3. The Wave Effect Analysis Caused by Blasting Toward Highwall Slope Stability at Coal Mining, Pit 3000 Block 05 Sb 1. Pt. Trubaindo Coal Mining, Kutai Western District, East Kalimantan Province ... **Guntur Suryo Putro, Bambang Wisaksono, S Koesnaryo**
4. Kajian Teknis Unit Peremuk Batu Andesit untuk Memenuhi Target Produksi dan Fraksi -30+20 Mm Di Pt. Amir Hajar Kilsa Kec. Pamotan, Kab. Rembang Provinsi Jawa Tengah...**Sudaryanto, Gunawan Nusanto, Satria Mukhlis**
5. Rancangan Teknis Penambangan Batubara Di Pit IV PT CMSB Kecamatan Tering Kabupaten Kutai Barat Kalimantan Timur...**Hartono, Abdul Rauf, Rezki Rahmawan**
6. Rancangan Geometri Lubang Ledak Top Air Deck ... **Arfani Kurniawan, Barlian Dwi Nagara, Nur Ali Amri**
7. Pengaruh Metoda Peggalian NATM Terhadap Kestabilan Terowongan Ganda Cisumdawu Di Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat ... **Singgih Saptono, Indun Titisariwati, Dika Pandu Atmaja**
8. Estimasi Perhitungan Sumberdaya Batu Andesit dengan Menggunakan Metode Geolistrik Resistivity 2D di Desa Banyuasinspare Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah ... **Winda, Wawong Dwi Ratminah, Heru Haryadi**
9. Kajian Teknis Produksi Alat Muat Dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Batubara Di Site KBB Sarolangun, PT. Caritas Energi Indonesia, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi ... **Anton Sudyanto, Ketut Gunawan, Sherly Aprilia**
10. Kajian Hidrogeologi Dan Penentuan Metode Penyaliran Pada Lubang Buka Bekas Penambangan Bijih Mangan Di Kliripan, Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo ... **Suyono, Halimah Tusak Diah, Priyo Widodo, Hartono**
11. Overview Metode Gumbel dan Metode Thomas Fiering Dalam Sistem Penyaliran Tambang ... **Tedy Agung Cahyadi, Deka Ira Dinata**
12. Kajian Teknis Kebutuhan Alat Muat dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Ore dan Waste Pada Bulan Mei-Desember 2018 di PT Sago Prima Pratama J-Resources Sebuku Nunukan Kalimantan Utara ... **Bagus Wiyono, Indah Setyowati, Muhammad Fadhil Goldi**
13. Kajian Teknis Produksi Alat Gali Muat Volvo EC 480DL dan Alat Angkut DT CWE Quester 28064R Bulan September 2018 di Operasi Penambangan Batubara 4 Saterk Penbara Blok Timur PT. Bukit Asam Tbk Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan ... **Kresno, Faizal Agnetto, Sudaryanto**
14. Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Batubara Pada Pit C2 di PT. Sapta IndraSejati Jobsite Samarata PT. Berau Coal Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur ... **Hasywir Thaib Siri, Moh. Ilham Saputro, Waterman Sulistyana**
15. Estimasi Sumberdaya Batu Andesit Dengan Metode Cross Section di PT. Harmak Indonesia Dusun Clapar 3, Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta ... **Eddy Winarno, Arif Kurniawan, Suyono**
16. Analisis Working Geometry Front Overburden Terhadap Cycle Time Backhoe di Pit D2PT Sapta Indra Sejati Jobsite Binnungan, Berau, Kalimantan Timur ... **Priyo Widodo, Mega Dwi Aprilia, Rika Ernawati**
17. Kajian Teknis Metode Double Decking pada Kedalaman Lubang Bor 8 m untuk Mengurangi Isian Bahan Peledak per Delay Peledakan dengan Batasan PIV 3 mm/s di Tambang Batubara PT Kaltim Prima Coal ... **Barlian Dwinagara, Indun Titisariwati, Zukhrufa Awalia Rahma**
18. Kajian Teknis Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Area Pengolahan Hasil Penambangan Batugamping PT Sugih Alamangroho Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta ... **Dyah Probowati, Michael Adicaksono Bramantio**
19. Analisis Nilai Rimpull dan Load Factor terhadap Produksi Dump Truck CAT 793C pada Pit Tembaga Phase 6 Batu Hijau PT Newmont Nusa Tenggara ... **Inmarlinianto, Winda, Goldy Putra U. S.**
20. Analisis Interaksi Double Tunnel dengan Finite Element Method: Pengaruh Posisi Terowongan dan Tahapan Peggalian di Terowongan Cisumdawu ... **M. Rahman Yulianto, Singgih Saptono, Sudaryanto**
21. Analisis Kelayakan dan Kepekaan Ekonomi pada Penambangan Bijih Nikel di Tambang Pomalaa PT Antam Tbk. UBPB SULIRA, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara ... **Wawong D.R., Peter E.R., Cahyo T.L.**
22. Model Pengolahan Bijih Emas Menggunakan Metode Heap Leaching Dari Sample Urat Urat Emas di Desa Kertajaya Kecamatan Simpenan Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat ... **Nurkhamim, Arrina Khanifa, Andrawina, Deta Hibatul Wafi**
23. Estimasi Sumberdaya Tanah Urug Menggunakan Metode Kontur di lup Tanah Urug Ngadimin, Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, DIY ... **Hananto Dwi Kurniawan, Abdul Rauf, Inmarlinianto**
24. Kajian Teknis Unit Peremuk Batu Andesit untuk Memenuhi Kebutuhan Agregat di PT SCD Readymix, Desa Wirokerten, Kec. Banguntapan, Kab. Bantul... **Untung Sukanto, Satria Legowo, Oki Trinugroho**



**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FTM-UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condong Catur Yogyakarta, Telp. 0274-486701 Fax 486702

JURNAL

Teknologi Pertambangan

DAFTAR ISI

1. Rancangan Geometri Lereng Penambangan Nikel Laterit pada Pit Bravo Romeo 2 PT Sulawesi Cahaya Mineral, Sulawesi Tenggara ... **R. Hariyanto, Mahardika Damar Kunjana, Peter Eka Rosadi**..... (1-9)
2. Analisis Fuel Consumption Alat Angkut Komatsu HD 785-7 dan Caterpillar Cat 777E pada Pengangkutan Lapisan Tanah Penutup di Pit Roto Tengah PT Kideco Jaya Agung Kalimantan Timur ... **Danang Priambodo, Edy Nursanto, Dwi Poetranto** (10-22)
3. The Wave Effect Analysys Caused by Blasting Toward Highwall Slope Stability at Coal Mining, Pit 3000 Block 05 Sb 1, Pt. Trubaindo Coal Mining, Kutai Western District, East Kalimantan Province ... **Guntur Suryo Putro, Bambang Wisaksono, S Koesnaryo**..... (23-28)
4. Kajian Teknis Unit Peremuk Batu Andesit untuk Memenuhi Target Produksi dan Fraksi - 30+20 Mm Di Pt. Amir Hajar Kilsa Kec. Pamotan, Kab. Rembang Provinsi Jawa Tengah...**Sudaryanto, Gunawan Nusanto, Satria Mukhlis**..... (29-38)
5. Rancangan Teknis Penambangan Batubara Di Pit IV PT CMSB Kecamatan Tereng Kabupaten Kutai Barat Kalimantan Timur...**Hartono, Abdul Rauf, Rezki Rahmawan** (39-46)
6. Rancangan Geometri Lubang Ledak Top Air Deck ... **Arfani Kurniawan, Barlian Dwi Nagara, Nur Ali Amri** (47-50)
7. Pengaruh Metoda Peggalian NATM Terhadap Kestabilan Terowongan Ganda Cisumdawu Di Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat ... **Singgih Saptono, Indun Titisariwati, Dika Pandu Atmaja** (51-64)
8. Estimasi Perhitungan Sumberdaya Batu Andesit dengan Menggunakan Metode Geoiistik Resistivity 2D di Desa Banyuasinspare Kecamatan Loano, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah **Winda, Wawong Dwi Ratminah, Heru Suharyadi** (65-74)
9. Kajian Teknis Produksi Alat Muat Dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Batubara Di Site KBB Sarolangun, PT. Caritas Energi Indonesia, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi **Anton Sudiyanto, Ketut Gunawan, Sherly Aprilia** (75-85)
10. Kajian Hidrogeologi Dan Penentuan Metode Penyaliran Pada Lubang Buka Bekas Penambangan Bijih Mangan Di Kliripan, Desa Hargorejo, Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo ... **Suyono, Halimah Tusak Diah, Priyo Widodo, Hartono**..... (86-92)
11. *Overview* Metode Gumbel dan Metode Thomas Fiering Dalam Sistem Penyaliran Tambang **Ty Agung Cahyadi, Deka Citra Dinata** (93-97)
12. Kajian Teknis Kebutuhan Alat Muat dan Alat Angkut Untuk Memenuhi Target Produksi Ore dan Waste Pada Bulan Mei-Desember 2018 di PT Sago Prima Pratama J-Resources Sebuku Nunukan Kalimantan Utara **Bagus Wiyono, Indah Setyowati, Muhammad Fadhil Goldi** (98-107)
13. Kajian Teknis Produksi Alat Gali Muat Volvo EC 480DL dan Alat Angkut DT CWE Qvester 28064R Bulan September 2018 di Operasi Penambangan Batubara 4 Satker Penbara Blok Timur PT. Bukit Asam Tbk Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatra Selatan **Kresno, Faizal Agnetto, Sudaryanto**.....(108-121)
14. Kajian Teknis Sistem Penyaliran Tambang Batubara Pada Pit C2 di PT. Sapta IndraSejati Jobsite Samarata PT. Berau Coal Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur ... **Hasywir Thaib Siri, Moh. Ilham Saputro, Waterman Sulistyana**.....(122-134)
15. Estimasi Sumberdaya Batu Andesit Dengan Metode Cross Section di PT. Harmak Indonesia Dusun Clapar 3, Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta ... **Eddy Winarno, Arif Kurniawan, Suyono**.....(135-140)

16. Analisis *Working Geometry Front Overburden* Terhadap *Cycle Time Backhoe* di Pit D2PT Saptu Indra Sejati Jobsite Binnungan, Berau, Kalimantan Timur **Prio Widodo, Mega Dwi Aprilia, Rika Ernawati**(141-150)
17. Kajian Teknis Metode Double Decking pada Kedalaman Lubang Bor 8 m untuk Mengurangi Isian Bahan Peledak per Delay Peledakan dengan Batasan PPV 3 mm/s di Tambang Batubara PT Kaltim Prima Coal **Barlian Dwinagara, Indun Titisariwati, Zukhrufa Awalia Rahma**(151-157)
18. Kajian Teknis Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Area Pengolahan Hasil Penambangan Batugamping PT Sugih Alamanugroho Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta **Dyah Probowati, Michael Adicaksono Bramantio**(158-171)
19. Analisis Nilai Rimpull dan Load Factor terhadap Produksi Dump Truck CAT 793C pada Pit Tembaga Phase 6 Batu Hijau PT Newmont Nusa Tenggara **Inmarlinianto, Winda, Goldy Putra U. S.**(172-180)
20. Analisis Interaksi Double Tunnel dengan Finite Element Method: Pengaruh Posisi Terowongan dan Tahapan Penggalian di Terowongan Cisumdawu **M. Rahman Yulianto, Singgih Saptono, Sudaryanto**(181-190)
21. Analisis Kelayakan dan Kepekaan Ekonomi pada Penambangan Bijih Nikel di Tambang Pomalaa PT Antam Tbk. UBPB SULTRA, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara **Wawong D.R., Peter E.R., Cahyo T.L.**(191-198)
22. Model Pengolahan Bijih Emas Menggunakan Metode Heap Leaching Dari Sample Urat Urat Emas di Desa Kertajaya Kecamatan Simpenan Kabupaten Sukabumi Provinsi Jawa Barat **Nurkhamim, Arrina Khanifa, Andrawina, Deta Hibatul Wafi**.....(199-208)
23. Estimasi Sumberdaya Tanah Urug Menggunakan Metode Kontur di Iup Tanah Urug Ngadimin, Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, DIY ... **Hananto Dwi Kurniawan, Abdul Rauf, Inmarlinianto**.....(209-218)
24. Kajian Teknis Unit Peremuk Batu Andesit untuk Memenuhi Kebutuhan Agregat di PT SCD Readymix, Desa Wirokerten, Kec. Banguntapan, Kab. Bantul... **Untung Sukamto, Satria Legowo, Oki Trinugroho**.....(218-227)

**Analisis Kelayakan dan Kepekaan Ekonomi pada Penambangan Bijih Nikel di
Tambang Pomalaa PT Antam Tbk. UBPB SULTRA, Kabupaten Kolaka,
Provinsi Sulawesi Tenggara**

Wawong D.R., Peter E.R., Cahyo T.L.

2
UPN "Veteran" Yogyakarta

Afiliasi/Institusi Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta,
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Yogyakarta 55283 Indonesia
e-mail : cahyotraksono21@gmail.com

ABSTRACT

PT. ANTAM Tbk UBPB SULTRA is nickel mining company with open-pit mining system, with an open pit and open cast method. The products produced by the company are, LGSO (Low Grade Saprolite Ore) with 1.6% - 1.7% Ni content, which is obtained from the mining process, and other products are ferronickel with > 18% Ni content obtained from the processing. The purpose of this study are : analyze the economic feasibility of mining by calculating the cost of expenditure, the amount of income in a cash flow, and calculate the sensitivity analysis, to see the effect of the parameters of changes in selling prices, and the level of mining production. The capital structure used to analyze feasibility and sensitivity analysis in this study is 100% own capital, 65% own capital 35% loan capital, and 35% own capital 65% loan capital. The results of the feasibility analysis of the three capital structures used based on the Net Present Value (NPV) method, Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFROR) and Payback Period (PBP), show that the three capital structures are feasible, but which provide optimum benefits for the company is the capital structure of 35% of its own capital of 65% loan capital. The NPV value of Rp. 792,517,189,000.00, DCFROR of 106.08%, and the payback period of capital / PBP is 0.9 Months. The results of the sensitivity analysis on changes in the selling price parameters show that, on the 100% capital structure the capital has the greatest change value of the other three capital structures with the percentage change in the NPV, at -46.56% when a 10% price decrease and 49.72% when there is a 10% price increase. Sensitivity analysis results on changes in production level parameters show that, on the 100% capital structure own capital has the greatest value of change from the other three capital structures with the percentage change in the NPV, amounting to -27.49% when the production rate decreases 20 %, and 30.65% when there is an increase in the production rate of 20%. The results of the sensitivity analysis between 2 parameters, namely, changes in selling prices and production levels show that the most sensitive parameters are parameters of changes in selling prices.

Keywords: Feasibility and Sensitivity.

ABSTRAK

PT. ANTAM Tbk UBPB SULTRA merupakan perusahaan pertambangan bijih nikel yang menggunakan sistem tambang terbuka, dengan metode open pit dan open cast. Produk yang dihasilkan oleh perusahaan yaitu, LGSO (Low Grade Saprolite Ore) dengan kandungan Ni 1.6%-1.7%, yang didapatkan dari proses penambangan, dan produk lainnya adalah ferronikel dengan kandungan Ni > 18% yang di dapatkan dari proses pengolahan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis kelayakan ekonomi penambangan dengan menghitung besar biaya pengeluaran, besar pendapatan dalam sebuah aliran kas (cash flow), dan menghitung analisis kepekaan (sensitivity analysis), untuk melihat pengaruh dari parameter perubahan harga jual, dan tingkat produksi penambangan. Struktur permodalan yang digunakan untuk menganalisis kelayakan dan analisis kepekaan pada penelitian ini adalah 100% modal sendiri, 65% modal sendiri 35% modal pinjaman, dan 35% modal sendiri 65% modal pinjaman. Hasil analisis kelayakan dari ketiga struktur permodalan yang digunakan berdasarkan metode Net Present Value (NPV), Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFROR) dan Payback Period (PBP), menunjukkan bahwa ketiga struktur modal layak untuk dilaksanakan, tetapi yang memberi keuntungan optimum bagi perusahaan adalah struktur permodalan 35% modal sendiri 65% modal pinjaman. Dengan nilai NPV sebesar Rp. 792.517.189.000,00, DCFROR sebesar 106,08%, dan waktu pengembalian modal/PBP sebesar 0,9 Bulan. Hasil analisis kepekaan pada perubahan parameter harga jual menunjukkan bahwa, pada struktur modal 100% modal sendiri memiliki nilai perubahan yang paling besar dari ketiga struktur modal lainnya dengan nilai persentase perubahan pada NPV adalah, sebesar -46,56% pada saat terjadi penurunan harga 10%, dan 49,72% pada saat terjadi kenaikan harga 10%. Hasil analisis kepekaan pada perubahan parameter tingkat produksi menunjukkan bahwa, pada struktur modal 100% modal sendiri memiliki nilai perubahan yang paling besar dari ketiga struktur modal lainnya dengan nilai persentase perubahan pada NPV adalah, sebesar -27,49% pada saat

terjadi penurunan tingkat produksi 20%, dan 30,65% pada saat terjadi kenaikan tingkat produksi 20%. Hasil analisis kepekaan diantara 2 parameter yaitu, perubahan harga jual dan tingkat produksi menunjukkan bahwa parameter yang paling peka adalah parameter perubahan harga jual.

Kata kunci: Kelayakan dan Kepekaan.

I. PENDAHULUAN

PT ANTAM Tbk. Unit Bisnis Pertambangan Nikel (UBPN) Sulawesi Tenggara adalah, sebuah perusahaan pertambangan, yang menggunakan sistem penambangan tambang terbuka, dan menggunakan metode penambangan *open pit* dan *open cast*. Secara umum, produk yang dihasilkan terdapat 2 produk yaitu, LGSO (*Low Grade Saprolite Ore*) dengan kandungan Ni 1,6%-1,7%, yang didapatkan dari proses penambangan. Salah satu produk lainnya adalah ferronikel dengan kandungan Ni > 18% yang di dapatkan dari proses pengolahan.

PT ANTAM Tbk. UBPN SULTRA sendiri, memiliki Izin Usaha Pertambangan (IUP) seluas 5.544,2 Ha meliputi tambang utara, tambang tengah, dan tambang selatan, dengan ketinggian bervariasi 0-300 MDPL. IUP tersebut secara administratif terletak di Desa Kumoro, dan Desa Sopura, Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara.

Kelayakan tambang adalah salah satu tahapan kegiatan usaha pertambangan untuk memperoleh informasi secara rinci seluruh aspek yang berkaitan untuk menentukan kelayakan ekonomis dan teknis usaha pertambangan, termasuk analisis mengenai dampak lingkungan serta perencanaan pascatambang. Pentingnya analisis kelayakan tambang juga tertuang dalam peraturan menteri ESDM (*Energi dan Sumber Daya Mineral*) nomor 26 tahun 2018 tentang pelaksanaan kaidah pertambangan yang baik dan pengawasan pertambangan mineral dan batubara.

Pada penelitian ini dilakukan analisis pada salah satu aspek dalam menentukan suatu kelayakan tambang yaitu aspek ekonomi dalam satuan kerja *mine production*. Pada aspek ekonomi untuk melakukan analisis kelayakan tambang dilakukan berdasarkan tiga metode analisis yaitu, NPV (*net present value*), DCFROR (*discounted rate of return*), dan PBP (*payback period*). Penelitian ini juga mencari tahu pengaruh dari perubahan-perubahan parameter menggunakan analisis sensitivitas.

Pada penelitian ini menggunakan tiga simulasi struktur modal pada setiap analisis yaitu, 100% modal sendiri, 65% modal sendiri, 35% modal pinjaman, dan 35% modal sendiri, 65% modal pinjaman. Dengan demikian, pembahasan penelitian ini, mencakup perhitungan biaya – biaya yang dibutuhkan seperti, pendapatan, perhitungan aliran

kas tunai (*cash flow*), NPV, DCFROR, PBP dan analisis sensitivitas (*sensitivity analysis*). Analisis ekonomi ini dibuat berdasarkan data-data dari rancangan teknis yang telah ada, sehingga dapat menjadi masukan ke pihak perusahaan dalam menentukan keputusan investasi.

II. METODE

Dalam analisis ini, untuk mendapatkan data primer, digunakan metode observasi pada proses penambangan bijih nikel, lalu data sekunder diperoleh melalui studi literatur dan laporan keuangan PT. ANTAM UBPN SULTRA tahun 2016-2018. Data primer terdiri dari waktu edar alat angkut dan muat, dan jenis alat yang digunakan. Data sekunder yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari biaya investasi total (*mine development*, biaya listrik, biaya air, biaya konstruksi, dan infrastruktur, dll), modal kerja (biaya pegawai tetap, biaya pegawai kontrak, biaya kesehatan dan keselamatan kerja, biaya CSR, biaya jasa, biaya penelitian dan pengembangan, dll), biaya operasi (biaya sewa alat dan biaya BBM), pajak, biaya reklamasi, biaya pascatambang, biaya depresiasi dan amortisasi.

Data tersebut diolah berdasarkan tiga metode analisis yaitu, NPV (*net present value*), DCFROR (*discounted rate of return*), dan PBP (*payback period*). Hasil pengolahan data tersebut diolah dengan menggunakan *software* microsoft excel sehingga menghasilkan analisis kelayakan dan juga analisis sensitivitas untuk melihat pengaruh dari perubahan harga jual dan tingkat produksi penambangan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Aspek Teknis

Analisis ekonomi penambangan bijih nikel ini juga memperhatikan aspek teknis yang telah dirancang, dan disesuaikan dengan kebutuhan spesifikasi peralatan. Berikut jumlah dan jenis peralatan yang digunakan untuk penambangan bijih nikel yang terbagi menjadi 3 area penambangan yaitu, tambang utara (*Pit Strada*, *Pit Everest*, *Pit Cheeroke*, dan *Pit IV*), tambang tengah (*Pit Hilux*, dan *Pit Rubicon*) dan Tambang Selatan (*Pit Fortuner*, dan *Pit QT*), dengan total 8 *pit* (Tabel 1)

Tabel 1. Jenis dan Jumlah Peralatan yang digunakan

Jenis Peralatan yang Digunakan.	Jumlah Peralatan yang Digunakan.
Komatsu Backhoe Excavator PC-200	16 unit
Komatsu Bulldozer D85ESS	16 unit
Komatsu Hydraulic Rock Breaker Excavator PC-200	4 unit
Dump Truck Hino FM 235 JD	80 unit
Water Tank Hino FM 235 JD	3 Unit
Motor Grader GD-505	4 Unit

Alat-alat tersebut, menggunakan sistem sewa yang dibayarkan sesuai dengan *working hours* atau waktu kerja alat, yang sudah termasuk biaya oprator, BBM (Bahan Bakar Minyak), perawatan dan perbaikan alat. Hari kerja di PT. ANTAM UBPN SULTRA selama satu tahunnya adalah 240 hari kerja, yang berarti setiap bulannya adalah 20 hari kerja, yang dibagi lagi menjadi 2 kegiatan yaitu, 17 hari kerja untuk penambangan produk LgSo dan 3 hari untuk penambangan produk HgSo. PT. ANTAM UBPN SULTRA memiliki 5 hari kerja dalam seminggu, yaitu hari senin – jumat, jam kerja dimulai dari pukul 07.00 – 16.00 WITA dengan waktu istirahat pada pukul 12.00 -13.00 WITA, sehingga memiliki 8 jam kerja setiap harinya, lalu hari libur yang berlaku yaitu pada hari sabtu, minggu dan hari libur nasional.

Kemampuan produksi alat muat dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$Pm = 60/CTm \times KB \times FF \times EK \times SF \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- Pm = Produksi alat muat (m³/Jam)
- CTm = Waktu edar alat muat (menit)
- KB = Kapasitas bucket alat muat. (m³)
- FF = Faktor pengisian (%)
- EK = Efisiensi kerja (%)
- SF = Swell factor (%)

Kemampuan produksi alat angkut dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Pm = 60/CTm \times KB \times FF \times EK \times SF \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

- Pm = Produksi alat muat (m³/Jam)
- CTm = Waktu edar alat muat (menit)
- KB = Kapasitas bak alat angkut (Ton)
- FF = Faktor pengisian (%)
- EK = Efisiensi kerja (%)
- SF = Swell factor (%)

Total produksi penambangan masing masing *pit* pada produk penambangan LgSo dan HgSo (Tabel 2&3)

Tabel 2 Produksi Setiap Pit (Produk LgSo)

Nomor	Pit	Produksi/Bulan
1	Strada	25.343 Ton

2	Checroke	24.017 Ton
3	Everest	45.938 Ton
4	IV	27.707 Ton
5	Hilux	52.157 Ton
6	Rubicon	16.116 Ton
7	Fortuner	32.244 Ton
8	QT	31.539 Ton
Total/Bulan		255.064 Ton
Total/Tahun		3.060.763 Ton

Tabel 3 Produksi Setiap Pit (Produk HgSo)

Nomor	Pit	Produksi/Bulan
1	Strada	7.733 Ton
2	Cheeroke	9.434 Ton
3	Everest	11.744 Ton
4	IV	6.057 Ton
5	Hilux	11.802 Ton
6	Rubicon	3.969 Ton
7	Fortuner	5.566 Ton
8	QT	5.961 Ton
Total/Bulan		62.271 Ton
Total/Tahun		747.253 Ton

Proses pengolahan pada setiap produk penambangan berbeda-beda. Pada produk penambangan LgSo (*low grade saprolite ore*) Ni <1,7% tidak dilakukan proses pengolahan, produk dari tambang akan langsung diletakan di *stockpile* untuk ekspor, sedangkan produk penambangan HgSo (*High Grade Saprolite Ore*) Ni >1,8% akan melalui proses pengolahan, yaitu dengan cara pirometalurgi.

Setelah proses pengolahan dilaksanakan dari produk penambangan HgSo (*High Grade Saprolite Ore*) hingga menjadi FeNi (Feronikel) Ni >18%, diketahui bijih nikel yang menjadi FeNi hanya 4% dan sisanya yaitu 96% menjadi *slag* (Satuan Kerja FeNi Plant), sehingga produksi FeNi yang dihasilkan adalah sebesar 2.490 Ton/Bulan. (Tabel 4)

Tabel 4 Produksi FeNi (Feronikel)

Nomor	Keterangan	Produksi
1	Total Produksi HgSo/Bulan	62.271 Ton
2	Total Produksi FeNi/Bulan	2.490 Ton
3	Total Produksi FeNi/Tahun	29.890 Ton

Aspek Ekonomi

Nilai ekonomis merupakan nilai investasi yang dinyatakan dalam bentuk nilai uang yang akan dipergunakan sebagai bahan penyusunan aliran uang tunai (*cash flow*) yang terdiri dari investasi total (Investasi, modal kerja, dan biaya lingkungan), pendapatan, biaya operasi, depresiasi, amortisasi, dan modal pinjaman.

Asumsi yang digunakan dalam menganalisis kelayakan ini adalah :

1. Struktur permodalan yang digunakan adalah:
 - a. 100% modal sendiri.
 - b. 65% modal sendiri, 35% modal pinjaman; dan
 - c. 35% modal sendiri, 65% modal pinjaman.
2. Tingkat Bunga Minimum

Dalam penentuan tingkat bunga minimum dilakukan pertimbangan berdasarkan struktur modalnya :

 - a. Tingkat bunga minimum pada alternatif permodalan 100% modal sendiri, menggunakan tingkat keuntungan yang diinginkan oleh perusahaan sebesar 20%.
 - b. Tingkat bunga pinjaman pada setiap alternatif permodalan menggunakan kisaran suku bunga dasar kredit 9,95% (Bunga Kredit Korporasi Mandiri Juli 2018).
 - c. Tingkat bunga pinjaman pada alternatif permodalan 65% modal sendiri 35% modal pinjaman dengan suku bunga pinjaman bank sebesar 9,95%, adalah sebagai berikut :

$$i^* = \frac{0,65}{0,35+0,65} (20\%) + \frac{0,35}{0,35+0,65} (9,95\%) = 16,48\%$$
 - d. Tingkat bunga pinjaman pada alternatif permodalan 35% modal sendiri, 65% modal pinjaman dengan suku bunga pinjaman bank sebesar 9,95%, adalah sebagai berikut :

$$i^* = \frac{0,35}{0,35+0,65} (20\%) + \frac{0,65}{0,35+0,65} (9,95\%) = 13,47\%$$

Investasi total merupakan jumlah investasi yang disediakan untuk menjalankan usaha penambangan dengan total biaya sebesar Rp. 139.697.614.000,00, biaya tersebut terdiri dari biaya investasi dan modal kerja (Tabel 5). Biaya investasi merupakan biaya yang disediakan untuk menjalankan usaha penambangan yang terdiri dari biaya konstruksi, biaya infrastruktur, biaya jaminan reklamasi, dan biaya jaminan pascatambang. Biaya modal kerja adalah sejumlah modal yang diperlukan untuk membiayai keperluan biaya produksi sebelum proyek tersebut memberikan pendapatan untuk membiayai produksinya sendiri. Modal kerja diperhitungkan cukup untuk membiayai kegiatan perusahaan selama 3 bulan selama belum ada dana dari penjualan produk yang terdiri dari Biaya pegawai tetap, pegawai kontrak, biaya keselamatan dan kesehatan kerja, biaya CSR, biaya jasa, biaya penelitian dan pengembangan, biaya listrik, dan biaya air.

Tabel 5. Investasi Total

No.	Kategori	Biaya
A	Investasi	
1	Biaya Konstruksi & Instalasi	Rp. 52.540.000.000,00
2	Biaya Reklamasi	Rp. 18.000.000.000,00
3	Biaya Pascatambang	Rp. 47.120.000.000,00
	TOTAL	Rp. 117.660.000.000,00
B	Modal Kerja	
1	Biaya Pegawai Tetap	Rp. 300.000.000,00
2	Biaya Pegawai Kontrak	Rp. 11.000.000.000,00
3	Biaya Kesehatan & keselamatan Kerja	Rp. 600.000.000,00
4	Biaya CSR	Rp. 1.000.000.000,00
5	Biaya Jasa	Rp. 2.400.000.000,00
6	Biaya Penelitian dan Pengembangan	Rp. 1.000.000.000,00
7	Biaya Listrik	Rp. 2.000.000.000,00
8	Biaya Air	Rp. 1.200.000.000,00
	TOTAL	Rp. 19.500.000.000,00
	TOTAL (A+B)	Rp. 139.160.000.000,00

Pendapatan didapatkan dari penjualan produk LgSo dan FeNi. Harga yang digunakan pada perhitungan ini berdasarkan dari surat keputusan direksi 2018. Harga produk LgSo adalah \$34/ Ton, sedangkan produk FeNi memiliki harga \$5.44/Ton. Kurs dollar yang digunakan pada penelitian ini adalah \$1 adalah Rp.13.500,00. Pendapatan dari produk LgSo adalah sebesar Rp. 117.074.949.000,00/bulan, didapatkan dari produksi LgSo sebesar 255.064 Ton/Bulan. Pendapatan dari penjualan produk Ferronikel (FeNi) adalah sebesar Rp. 365.855.068.000,00/bulan, didapatkan dari produksi FeNi sebesar 2.490 Ton/bulan. Total pendapatan dari kedua produk yaitu LgSo dan FeNi setiap bulannya adalah Rp. 482.930.017.000,00.

Biaya oprasi adalah biaya yang dibutuhkan untuk menjalankan seluruh kegiatan dengan total biaya oprasi sebesar Rp. 370.756.652.000,00, biaya tersebut terdiri dari biaya tetap dan biaya *variable*. Biaya tetap adalah biaya yang dikeluarkan tanpa dipengaruhi oleh tingkat produksi yang terdiri dari, biaya pegawai tetap, biaya pegawai kontrak, biaya K3LH, biaya CSR, biaya jasa, biaya LITBANG, depresiasi, amortisasi, iuran PBB, biaya reklamasi dan pascatambang, dan nilai sisa.

Biaya *variable* adalah biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan produk, sehingga biaya yang dikeluarkan dipengaruhi oleh tingkat produksi yang terdiri dari, biaya oprasi penambangan, biaya listrik, biaya air, dan biaya pabrik.

Biaya Pajak terdiri dari 3 komponen yaitu royalti, pajak penghasilan, dan iuran retribusi daerah. Royalti didasarkan Peraturan Pemerintah no. 9 Tahun 2012, maka setiap penjualan produk LgSo ataupun ferronikel akan dikenakan royalti. Produk bijih nikel akan dikenakan royalti sebesar 5% dari harga penjualan sedangkan untuk produk ferronikel akan dikenakan royalti sebesar 4%. (Tabel 6)

Pajak penghasilan didasarkan oleh UU No 36 Tahun 2008 tentang Pajak Penghasilan, perhitungan pajak menggunakan tarif pajak yang diterapkan atas penghasilan kena pajak bagi wajib pajak badan dalam negeri dan bentuk usaha tetap yaitu 25% dari pendapatan. (Tabel 6)

Tabel 6. Pajak Royalti dan Pajak Penghasilan

KETERANGAN	BIAYA
Pendapatan LgSo Setelah Royalti	Rp. 111.221.202.000,00
Pendapatan FeNi Setelah Royalti	Rp. 351.220.266.000,00
Total Pendapatan	Rp. 462.442.268.000,00
Total Biaya Operasional	Rp. 148.937.687.000,00
Pendapatan	Rp. 313.504.581.000,00
Pajak 25%	Rp. 28.376.245.000,00
Pendapatan Terpakai	Rp. 285.128.336.000,00

Iuran retribusi daerah didasarkan oleh Peraturan Pemerintah Daerah Kabupaten Kolaka no. 11 Tahun 2010, maka setiap pemegang IUP Operasi Produksi untuk pertambangan mineral logam dan batubara

wajib membayar sebesar 2,5% dari keuntungan bersih sejak berproduksi kepada daerah yang pelaksanaannya dilaksanakan sesuai ketentuan perundang-undangan. keuntungan bersih yang didapatkan adalah sebesar Rp. 85.128.736.000,00 /Bulan, luran retribusi daerah adalah 2,5% dari keuntungan bersih, sehingga luran retribusi daerah sebesar Rp. 2.128.218.000,00/Bulan.

Pembayaran hutang yang digunakan untuk membayar modal pinjaman adalah pada setiap akhir periode, besarnya angsuran dibuat seragam. Pada perhitungan pembayaran bunga ditambah angsuran hutang pokok pada setiap akhir periode besarnya sama.

Pada struktur modal 65% modal sendiri, 35% modal pinjaman, besar investasi total adalah Rp. 139.697.614.000, sehingga besar hutang yang dimiliki adalah Rp. 48.894.164.000. Jangka waktu pinjaman yang digunakan adalah 12 bulan dengan bunga pinjaman 9,95%/tahun, lalu dilakukan pembayaran bertahap selama 12 bulan. (Tabel 7)

Tabel 7. Angsuran Pinjaman Struktur Analisis 65% Modal Sendiri, 35% Modal Pinjaman.

Investasi Total		Rp. 139.697.614.000		
Modal Sendiri 65%		Rp. 90.803.449.000		
Pinjaman 35%		Rp. 48.894.164.000		
Jangka Waktu Pinjaman		12 Bulan		
Bunga Pinjaman 9,95%		Batas bunga pinjaman bank 12 bulan		
Bunga Pinjaman Bulanan		0,83%		
Bulan	Pembayaran	Bunga	Angsuran	Saldo Pinjaman
0				48.894.164.000
1	2.207.041.000	405.623.500	3.891.462.500	45.092.701.500
2	2.207.041.000	375.912.250	3.921.453.250	41.171.248.250
3	2.207.041.000	346.048.475	3.951.501.525	37.219.746.725
4	2.207.041.000	316.031.000	3.981.536.500	33.238.210.225
5	2.207.041.000	285.860.875	4.011.539.375	29.236.670.850
6	2.207.041.000	255.538.000	4.041.511.375	25.215.159.475
7	2.207.041.000	225.063.275	4.071.452.650	21.183.706.825
8	2.207.041.000	194.436.500	4.101.353.150	17.142.353.675
9	2.207.041.000	163.657.675	4.131.212.825	13.091.141.000
10	2.207.041.000	132.726.500	4.161.031.325	9.029.109.675
11	2.207.041.000	101.643.000	4.190.808.325	4.957.301.350
12	2.207.041.000	70.408.250	4.220.543.075	800.000.000

Pada struktur analisis 35% modal sendiri, 65% modal pinjaman, besar investasi total adalah Rp. 139.697.614.000, sehingga besar hutang yang dimiliki adalah Rp. 90.803.449.000,00. Jangka waktu pinjaman yang digunakan adalah 12 bulan dengan bunga pinjaman 9,95%/tahun, lalu dilakukan pembayaran bertahap selama 12 bulan. (Tabel 8)

Tabel 8 Angsuran Pinjaman Struktur Analisis 65% Modal Sendiri, 35% Modal Pinjaman.

Investasi Total		Rp. 139.697.614.000		
Modal Sendiri 35%		Rp. 48.894.164.000		
Pinjaman 65%		Rp. 90.803.449.000		
Jangka Waktu Pinjaman		12 Bulan		
Bunga Pinjaman 9,95%		Batas bunga pinjaman bank 12 bulan		
Bunga Pinjaman Bulanan		0,83%		
Bulan	Pembayaran	Bunga	Angsuran	Saldo Pinjaman
0				90.803.449.000
1	7.966.375.017	750.668.526	7.215.706.491	83.587.742.509
2	7.966.375.017	695.296.000	7.261.078.017	76.326.664.492
3	7.966.375.017	639.923.475	7.306.451.542	69.020.212.950
4	7.966.375.017	584.550.950	7.351.827.067	61.668.385.883
5	7.966.375.017	529.178.425	7.397.204.592	54.270.181.291
6	7.966.375.017	473.805.900	7.442.583.117	46.826.598.174
7	7.966.375.017	418.433.375	7.487.962.642	39.337.635.532
8	7.966.375.017	363.060.850	7.533.343.167	31.793.292.375
9	7.966.375.017	307.688.325	7.578.724.692	24.204.567.683
10	7.966.375.017	252.315.800	7.624.107.217	16.570.460.466
11	7.966.375.017	196.943.275	7.669.490.742	8.890.969.714
12	7.966.375.017	141.570.750	7.714.875.267	1.166.094.447

Cash flow adalah aliran dana dari komponen biaya – biaya di atas. Terdapat 3 struktur analisis pada penelitian ini yaitu. 100% modal sendiri, 65% modal sendiri, 35% modal pinjaman dan 35% modal sendiri, 65% modal pinjaman.

Pada cash flow terdapat beberapa hasil yang diperhatikan yaitu net present value (NPV), Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRROR) dan Pay Back Period (PBP)

Pada struktur analisis permodalan 100% modal sendiri, yang menggunakan tingkat bunga (i*) = 20%, menghasilkan net present value (NPV) sebesar Rp. 758.282.946.000,00, lalu nilai Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRROR) adalah 51,09% dan Pay Back Period (PBP) selama 1,9 bulan. (Tabel 8) Pada struktur analisis permodalan 65% modal sendiri, 35% modal pinjaman, yang menggunakan tingkat bunga (i*) = 16,48%, menghasilkan net present value (NPV) sebesar Rp. 777.281.164.000,00, lalu nilai Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRROR) adalah 69,79% dan Pay Back Period (PBP) selama 1,4 bulan. (Tabel 9) Pada struktur analisis permodalan 35% modal sendiri, 65% modal pinjaman, yang menggunakan tingkat bunga (i*) = 13,47%, menghasilkan net present value (NPV) sebesar Rp. 792.517.189.000,00, lalu nilai Discounted Cash Flow Rate of Return (DCFRROR) adalah 106,08% dan Pay Back Period (PBP) selama 0,9 bulan. (Tabel 10)

IV. KESIMPULAN Analisis Kelayakan

Analisis kelayakan ekonomi dilakukan berdasarkan rencana penambangan yang telah ditetapkan dengan umur tambang sebesar 12 bulan. Hasil kelayakan investasi dari proyek penambangan dapat diketahui dengan melakukan analisis terhadap Net Present Value (NPV), discounted cash flow rate of return (DCFRROR) dan masa pengembalian (PBP). Syarat yang harus dipenuhi supaya tambang dapat dianggap layak untuk dipertimbangkan adalah NPV bernilai positif (>0), nilai DCFRROR lebih besar tingkat bunga minimum (i*), dan masa pengembalian (PBP) lebih kecil dari masa umur tambangnya.

Pada alternatif permodalan 100% modal sendiri dan tingkat bunga minimum (i*) sebesar 20%, didapatkan nilai NPV yang bernilai positif yaitu, Rp. 758.282.946.000,00,-. DCFRROR yang melebihi tingkat bunga minimum sebesar 51,03%, dan waktu pengembalian modal (PBP) adalah 1,9 bulan. Proyek dinyatakan layak dilaksanakan.

Pada alternatif permodalan 65% modal sendiri, 35% modal pinjaman dan tingkat bunga minimum (i*) sebesar 16,48%, didapatkan nilai NPV yang bernilai positif yaitu, Rp. 777.281.164.000,00,-. DCFRROR yang melebihi tingkat bunga minimum sebesar 69,79% dan waktu pengembalian modal (PBP) adalah 1,4 bulan. Proyek dinyatakan layak dilaksanakan.

Pada alternatif permodalan 35% modal sendiri, 65% modal pinjaman dan tingkat bunga minimum (i*) sebesar 13,47%, didapatkan nilai NPV yang bernilai

Tabel 8. Cash Flow Permodalan 100% Modal Sendiri

No	Uraian	Tahun											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Keuntungan Bersih	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	Pajak Penghasilan	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	Pajak Pertambahan Nilai	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	Amortisasi	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5	Depresiasi	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6	Saldo Awal	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	Saldo Akhir	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8	NPV (Net Present Value)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9	IRR (Internal Rate of Return)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tabel 9. Cash Flow Permodalan 65% Modal Sendiri, 35% Modal Pinjaman

No	Uraian	Tahun											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Keuntungan Bersih	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	Pajak Penghasilan	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	Pajak Pertambahan Nilai	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	Amortisasi	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5	Depresiasi	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6	Saldo Awal	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	Saldo Akhir	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8	NPV (Net Present Value)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9	IRR (Internal Rate of Return)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Tabel 10. Cash Flow Permodalan 35% Modal Sendiri, 65% Modal Pinjaman

No	Keterangan	Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6	Tahun 7	Tahun 8	Tahun 9	Tahun 10	Total		
												Jumlah	Persentase	
1	Pendapatan	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	10000000	100000000	100000000
2	Biaya tetap	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	Biaya variabel	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	Biaya modal sendiri	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5	Biaya pinjaman	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6	Biaya lain-lain	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	Total	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

positif yaitu Rp. 792.517.189.000.00.-. DCFROR melebihi tingkat bunga minimum sebesar 106,08% dan waktu pengembalian modal (PIBP) adalah 0,9 bulan. Proyek dinyatakan layak dilaksanakan, Rasio ini merupakan rasio struktur modal yang optimal karena nilai NPV, dan ROR paling besar, serta nilai PBP paling cepat dibanding rasio struktur modal lainnya.

Analisis Kepekaan

Analisis kepekaan bertujuan untuk menghitung seberapa besar pengaruh dari adanya perubahan parameter utama terhadap nilai ekonomis dari suatu proyek. Untuk proyek penambangan bijih nikel ini, parameter yang akan di analisis adalah perubahan harga jual dan tingkat produksi. Perubahan (naik/turun) dari parameter pertama yaitu harga jual adalah 10%, 20% dan 30%, parameter kedua yaitu tingkat produksi adalah 20%, 40% dan 60%. Dalam analisis ini perubahan dianggap terjadi pada salah satu parameter saja, sedangkan parameter yang lain dianggap tetap (*Ceteris Paribus*).

Analisis kepekaan perubahan tingkat produksi pada setiap struktur modal, menunjukkan bahwa pada struktur modal 100% modal sendiri adalah yang paling peka diantara struktur modal lainnya, dengan nilai persentase perubahan pada NPV (Net Present Value) adalah, sebesar -27,49% pada saat terjadi penurunan tingkat produksi 20%, dan 30,65% pada saat terjadi kenaikan tingkat produksi 20%.

Analisis kepekaan perubahan harga jual pada setiap struktur modal, menunjukkan bahwa pada struktur modal 100% modal sendiri adalah yang paling peka diantara struktur modal lainnya, dengan nilai persentase perubahan pada NPV (Net Present Value) adalah, sebesar -46,56% pada saat terjadi penurunan harga 10%, dan 49,72% pada saat terjadi kenaikan harga 10%, oleh karena itu setiap perubahan harga jual yang terjadi perlu diantisipasi.

V. SARAN

1. Penelitian mengenai kelayakan dan kepekaan usaha tambang membutuhkan parameter perhitungan yang lebih komprehensif untuk mencapai hasil yang optimal.
2. Penelitian dengan tema kelayakan dan kepekaan akan semakin ideal jika seluruh data yang dikumpulkan dilaksanakan dalam rentang waktu yang lebih lebar sehingga tren yang terjadi dapat diidentifikasi.

VI. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini, diantaranya Orang tua, Program Studi Sarjana Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta dan pihak perusahaan meliputi: PT. ANTAM Tbk UBPN SULTRA., atas bantuan data terkait penelitian ini. Semoga penelitian ini bermanfaat baik untuk perusahaan, dan peneliti lainnya sebagai satu tambahan wawasan ilmu pengetahuan dalam bidang pertambangan.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- D. Haryanto, 2010. *Evaluasi Ekonomi Proyek Mineral*. Awan Poetih, Yogyakarta, Indonesia.
- Stermole, F.J. and Stermole, J.M., 2000. *Economic Evaluation and Investment Decision Methods Ninth Edition, Investment Evaluations Corporation Ninth Edition*, Goldenveu Drive, Golden Colorado 80401
- Singgih Saptono, Indah Setyowati & Hasywir Thaib Siri, 2015. *PERENCANAAN TAMBANG 2 Edisi V Tahun 2015*. Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia.
- Yanto Indonesianto, 2013, *Pemindahan Tanah Mekanis*. Awan poetih, Yogyakarta, Indonesia.
- _____, *Undang-Undang No. 36 Tahun 2008 tentang pajak penghasilan*. Sekretariat Negara, Jakarta.
- _____, *Peraturan Pemerintah Nomor 9 Tahun 2012 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang Berlaku Pada Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral*
- _____, *Peraturan Menteri ESDM Nomor 26 Tahun 2018 tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik dan Pengawasan Pertambangan Mineral dan Batubara*.
- _____, *Peraturan Menteri ESDM Nomor 1827 K/30/ MEM/2018 Tahun 2018 tentang Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik*.
- _____, *Peraturan Daerah Kabupaten Kolaka Nomor 11 Tahun 2010 tentang Pengelolaan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara di Kabupaten Kolaka*.
- _____, Standar Nasional Indonesia 5015, tentang Pedoman Pelaporan, Sumberdaya, dan Cadangan Batubara.
- _____, Standar Nasional Indonesia 4726, tentang Pedoman Pelaporan, Sumberdaya, dan Cadangan Mineral.



Analisis Kelayakan dan Kepekaan Ekonomi pada Penambangan Bijih Nikel di Tambang Pomalaa PT Antam Tbk. UBPN SULTRA, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

journal.sttnas.ac.id

Internet Source

3%

2

123dok.com

Internet Source

2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%