

Analisis Kelayakan Investasi Menggunakan Metode Discounted Cash Flow pada Tambang Timah PT. Timah Tbk site TK Gemuruh Kecamatan Muntok, Kabupaten Bangka Barat, Kepulauan Bangka Belitung Cahaya Permai Hutahayan^{1*}, Yoszi M. Anaperta, S.T., M.T.^{1**}

¹Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

*cahayahth@gmail.com

**yosziperta@ft.unp.ac.id

Abstract. PT. Timah Tbk is a company that plans to mine lead with an IUP area of 235.692 HA in Bangka Belitung Province. In Muntok District, Bangka Barat Regency, The total reserves are 151 tons with a selling price of IDR 383.980.000 / ton which is estimated to have a mining life of 3 years. This study aims to analyze the feasibility of investing in lead mining in terms of technical, economic aspects, using the discounted cash flow (DCF) feasibility analysis method to see whether a mine with lead production is feasible or not. The results of this study, obtained cash out flow of IDR 20,482,692,562 and cash in flow of IDR 57,215,275,883. Based on the discounted cash flow (DCF) method, the NPV results were IDR 20,023,236,285 an IRR of 15%, PBP for 1 years and a PI of 4,8.

Keywords: *Discounted Cash Flow (DCF)*, *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate Of Return (IRR)*, *Pay Back Period (PBP)* dan *Profitability Index (PI)*.

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan Negara dengan sumber daya alam sektor tambang yang sangat kaya menjadi sorotan para investor untuk mendirikan perusahaan sektor tambang. Sebagai industri yang tengah berkembang, perlu diketahui bahwa untuk mendirikan sebuah perusahaan tambang membutuhkan biaya atau modal yang tidak sedikit. Walaupun demikian keuntungan yang akan didapat juga sangat besar yang menjadikan industri sektor tambang ini banyak diminati para investor. Industri sektor tambang ini membutuhkan suatu perencanaan yang baik agar penambangan yang dilakukan tidak menimbulkan kerugian baik dari segi materi maupun waktu.

Salah satu hal yang harus direncanakan dengan baik dalam melakukan kegiatan penambangan yaitu aspek teknis, ekonomi maupun lingkungan. Hal ini dikarenakan dalam pengerjaannya, kegiatan penambangan membutuhkan modal yang sangat besar, mulai dari tahap eksplorasi, pengembangan (development), penambangan, hingga pasca tambang sehingga perencanaan finansial harus dilakukan dari awal. Perencanaan finansial yang baik akan membuat kemungkinan kerugian menjadi lebih kecil dan besaran keuntungan serta pengembalian modal dapat di perkirakan.

Perkembangan industri di Indonesia sangat pesat terutama pada sektor pertambangan, dimana Indonesia merupakan negara dengan sumberdaya alam sektor tambang yang sangat kaya, sehingga menjadi sorotan para investor untuk mendirikan perusahaan sektor tambang. Sebagai industri yang tengah berkembang, perlu diketahui bahwa untuk mendirikan sebuah perusahaan tambang membutuhkan biaya atau modal yang tidak sedikit. Walaupun demikian keuntungan yang

akan didapat juga sangat besar yang menjadikan industri sektor tambang ini banyak diminati para investor.

Industri sektor tambang ini membutuhkan suatu perencanaan yang baik agar penambangan yang dilakukan tidak menimbulkan kerugian baik dari segi materi maupun waktu. Perencanaan finansial yang baik akan membuat kemungkinan kerugian menjadi lebih kecil dan besaran keuntungan serta pengembalian modal dapat di perkirakan.

PT. Timah Tbk sebagai perusahaan yang bergerak di industri pertambangan menyadari bahwasanya untuk mendirikan site tambang membutuhkan biaya yang tidak sedikit. PT Timah memiliki 4 divisi, yaitu divisi Keteknikan, divisi UPDB (Unit Produksi Darat Bangka), divisi UPLB (Unit Produksi Laut Bangka) off shore dan terakhir divisi UPTP (Unit Produksi Timah Primer).

PT. Timah menemukan cadangan Timah dalam jumlah kecil namun tersebar dibanyak daerah, hal ini melatarbelakangi umur tambang Timah aluvial sangat pendek berkisar 6 bulan sampai 4 tahun paling lama. UPDB (Unit Produksi Darat Bangka) memiliki 95 site yang tersebar di seluruh darat Bangka, dengan total IUP seluas 235.692 ha. IUP yang luas dan cadangan yang tersebar tidak merata menyebabkan perusahaan wajib melakukan analisis Investasi setiap ada penambahan site, sehingga perusahaan harus melakukan analisis kelayakan investasi dengan menggunakan metoda discounted cash flow dengan beberapa parameter untuk melihat apakah tambang dengan komoditi timah tersebut ekonomis atau tidak.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kelayakan usaha penambangan Timah yang akan dilakukan oleh PT. Timah Tbk dilihat dari aspek ekonomi dengan menggunakan metode analisis kelayakan Discounted Cash Flow (DCF) untuk melihat apakah tambang dengan produksi Timah tersebut layak

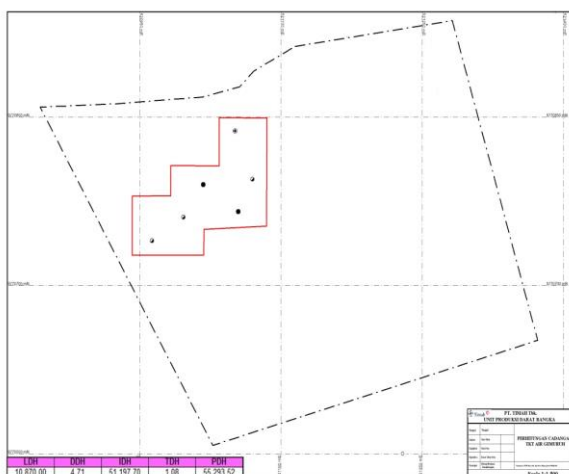
atau tidak. Parameter analisis kelayakan investasi yang dipakai yaitu Net Present Value (NPV), Internal Rate Of Return (IRR), Pay Back Period (PBP) dan Profitability Index (PI).

Data-data penelitian meliputi harga per ton Timah, biaya kapital (investasi), biaya operasional penambangan Timah hingga biaya penutupan tambang. Model analisis yang digunakan untuk mengkaji dan menganalisis kelayakan teknis yaitu teknik analisis deskriptif terhadap variable-variabel yang telah ditentukan, pada kelayakan ekonomi adalah model aliran kas (cash flow) yang mana aliran kas ini dikelompokkan menjadi aliran kas pada titik awal proyek yang meliputi besaran biaya kapital (investasi), selama tahap operasional yang terdiri atas besaran pengeluaran maupun pemasukan dan pada tahap akhir proyek yang menggambarkan besaran pendapatan yang akan diterima perusahaan dan pada kelayakan lingkungan diterapkan secara deskriptif untuk mengetahui dan mengukur kemanfaatan dan kerugian yang diprediksi akan muncul diwilayah tersebut dengan adanya kegiatan penambangan Timah.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kelayakan Investasi Tambang Timah PT. Timah Tbk site TK Gemuruh Kecamatan Muntok, Kabupaten Bangka Barat, Kepulauan Bangka Belitung” dengan harapan dapat menjadi pertimbangan dalam mengambil keputusan investasi bagi PT. Timah Tbk.

2. Lokasi Penelitian

Lokasi IUP yang dilakukan oleh PT. Timah Tbk Jobsite TK Gemuruh terletak didaerah Kecamatan Muntok, Kabupaten Bangka Barat, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Lokasi tersebut secara Geografis terletak pada koordinat antara 122042’ BT - 123024’ BT dan antara 5015’ LS - 5030’ LS. Lokasi IUP PT. Timah Tbk Jobsite Kabungka dapat dilihat pada gambar



Sumber: PT. Timah Tbk

Gambar 1. Peta Lokasi Wilayah IUP PT. Timah Tbk

3. Kajian Teori

3.1 Analisis Investasi

Investasi adalah penempatan uang atau dana dengan harapan untuk memperoleh tambahan atau keuntungan tertentu atas uang atau dana tersebut. Menurut M. Giatman (2011:68) ¹⁾ pada bukunya yang berjudul “Ekonomi Teknik” menyatakan bahwa, “suatu investasi merupakan kegiatan menanamkan modal jangka panjang, dimana selain investasi tersebut perlu pula disadari dari awal bahwa investasi akan diikuti oleh sejumlah pengeluaran lain yang secara periodik perlu disiapkan”.

Investasi merupakan pengeluaran perusahaan secara keseluruhan yang mencakup pengeluaran untuk membeli bahan baku atau material, mesin-mesin dan peralatan pabrik serta semua modal lain yang diperlukan dalam proses produksi, pengeluaran untuk keperluan bangunan kantor, bangunan tempat tinggal karyawan dan bangunan konstruksi lainnya, juga perubahan nilai stok atau barang cadangan sebagai akibat dari perubahan jumlah dan harga, menurut Deliarinov (1995:123) ²⁾. Intinya, investasi adalah suatu bentuk penanaman modal untuk menghasilkan kekayaan, yang akan dapat memberikan keuntungan atau tingkat pengembalian yang baik pada masa sekarang atau di masa depan.

Untuk lebih memperjelas mengenai investasi, berikut pengertian yang dikutip dari beberapa pendapat antara lain Abas Kartadinata (1993:37) menyatakan bahwa “Investasi adalah konversi uang pada saat sekarang dengan perhitungan untuk memperoleh arus dana atau penghematan arus dana dimasa yang akan datang.” Sedangkan menurut Anthony dan James S. Reece (1985:613) adalah sebagai berikut “ The proposal is to invest fund, that is capital. At the present time in the expectation of earning return on this money over some future period” Jadi menurut pengertian diatas investasi adalah modal yang ditanam sekarang atau saat ini yang diharapkan akan diterima kembali setelah beberapa tahun kemudian. M.G. Wriot B. Com (1985:59) dalam Dirga Sidauruk tahun 2018 mengatakan bahwa “Investasi adalah dengan harapan bahwa perusahaan akan dapat memperoleh kembali dana yang telah diinvestasikan dalam aktiva tersebut”.

Dari beberapa pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam suatu perusahaan menanamkan modal (investasi) dapat dibedakan atas dua jenis yaitu investasi dalam aktiva lancar dan investasi dalam aktiva tetap. Maka dari itu apabila perusahaan mengadakan investasi dalam aktiva tetap juga bahwa perusahaan akan dapat memperoleh kembali dana yang ditanamkan dengan harapan yang sama dengan investasi aktiva lancar. Dalam perputaran dana yang tertanam pada kedua aktiva itu adalah berbeda yaitu investasi yang ditanamkan dalam aktiva lancar seperti persediaan, piutang atau aktiva lancar lainnya yang diharapkan pengembaliannya dalam waktu singkat dan secara sekaligus.

3.2 Pengelompokan Biaya

Biaya adalah harga perolehan yang dikorbankan atau digunakan dalam rangka memperoleh penghasilan dan akan dipakai sebagai pengulang penghasilan (Supriono, 2011:16)^[10]. Macam-macam biaya sebagai berikut:

1. Biaya operasional atau biaya usaha (*Operating Expenses*) adalah biaya-biaya yang tidak berhubungan langsung dengan produk perusahaan tetapi berkaitan dengan aktivitas perusahaan sehari-hari (Jopie, 2009:38)^[11]. Segala macam biaya yang harus dikeluarkan agar proyek penambangan dapat beroperasi/ berjalan dengan normal, dengan adanya kegiatan analisis biaya operasional penambangan tersebut diharapkan pihak perusahaan dapat melakukan kegiatan penambangan secara terstruktur dan terorganisasi.
2. Biaya produksi, merupakan biaya-biaya yang terjadi untuk mengolah bahan baku menjadi produk jadi yang siap untuk dijual. Secara garis besar biaya produksi ini dibagi menjadi biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya overhead (Mulyadi, 2015:14)^[15]. Dari pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa biaya produksi merupakan pengorbanan atas sumber ekonomi yang berhubungan dengan produksi suatu barang atau jasa untuk mencapai suatu tujuan. Menurut Mulyadi (2009:14) biaya dapat dikelompokkan menjadi dua golongan yaitu biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*).

Biaya Produksi Langsung, merupakan biaya utama dan berkaitan langsung dengan produk yang dihasilkan. Biaya produksi langsung terdiri dari biaya bahan baku dan biaya tenaga kerja langsung.

Biaya produksi tidak langsung, biaya ini tidak dapat dihubungkan secara langsung pada unit yang diproduksi. biaya ini disebut juga biaya overhead produksi yang mana biaya ini meliputi seluruh biaya material tidak langsung, tenaga kerja tidak langsung dan semua biaya produksi yang tidak dapat dibebankan secara langsung kepada produk.

3. Biaya umum dan administrasi, meliputi biaya dalam rangka menentukan kebijaksanaan, perencanaan, pengarahan dan pengawasan terhadap kegiatan perusahaan secara keseluruhan. (Qurratul, 2019:53)^[6]. Biaya tenaga kerja, semua balas jasa yang diberikan oleh perusahaan kepada semua karyawan (Supriyono, 1999:453) Gaji merupakan pembayaran kepada tenaga kerja atau karyawan yang didasarkan pada rentang waktu seperti gaji mingguan, bulanan dan lain sebagainya. Upah dibebankan melalui rekening biaya tenaga kerja langsung. Sedangkan gaji dibebankan melalui rekening overhead. Adapun perkiraan tenaga kerja yaitu, teknik perkiraan biaya tenaga kerja berdasarkan sistem per jam kontrak pekerjaan (*hourly contract rate*). Beberapa perusahaan menghitung satuan biaya tenaga kerja dan struktur gaji didasarkan pada perhitungan-perhitungan tertentu.

4. Biaya variabel, yaitu yang jumlahnya berubah-ubah sebanding dengan perubahan volume kegiatan, namun biaya per unitnya tetap. Artinya, jika volume kegiatan diperbesar 2 (dua) kali lipat, maka total biaya juga menjadi 2 (dua) kali lipat dari jumlah semula (Zulkifli, 2003:34)^[37].
5. Biaya tetap, biaya yang secara total tidak berubah saat aktivitas bisnis meningkat atau menurun (Pratama, 2018:18 dalam Qurratul,2019)^[6]
6. Biaya penyusutan, alokasi biaya perolehan atau sebagian besar harga perolehan suatu aset tetap selama masa aset tersebut (Qurratul, 2019:55)^[6]
7. Biaya kepemilikan, biaya yang dikeluarkan untuk memiliki suatu alat dan memelihara segera peralatan itu baik dari segi keausan maupun dari segi kepajakan (*perpanjangan*). (Qurratul, 2019:56)^[6]
8. Biaya bahan baku, menurut Salman (2013:26)^[21] besarnya penggunaan bahan baku yang dimasukkan ke dalam proses produksi untuk menghasilkan produk jadi. Bahan baku dibedakan menjadi bahan baku langsung dan bahan baku tidak langsung. Bahan baku langsung disebut dengan biaya bahan baku, sedangkan bahan tidak langsung disebut biaya overhead pabrik. Pertimbangan utama dalam mengelompokkan bahan ke dalam bahan baku langsung adalah kemudahan penelusuran proses pengubahan bahan tersebut sampai menjadi barang jadi.

Biaya pemasaran, menurut Mulyadi (2009:48)^[14] biaya pemasaran meliputi biaya yang terjadi saat produk selesai diproduksi dan disimpan dalam gudang sampai produk tersebut diubah kembali dalam bentuk uang tunai.

3.3 Metode Analisis Kelayakan Investasi Tambang

Menurut Irving Fisher pada bukunya *The Theory of Interest* tahun 1930 dan John Burr William pada bukunya *The Theory of Investment Value* tahun 1938 “Discounted cash flow yaitu melihat nilai suatu perusahaan yang berasal dari jumlah cash flow yang dapat dihasilkan selama hidup perusahaan tersebut dan di diskontokan kembali ke nilai uang saat ini atau harga saat ini.”

Menurut Stermole (1987 dalam Dedi Romansyah.2016) Aliran kas (*cash flow*) adalah aliran pemasukan dan pengeluaran uang yang terjadi selama periode operasi. Sedangkan menurut M.Giatman (2017:32) pada bukunya yang berjudul “*Ekonomi Teknik*” menyatakan bahwa aliran kas (*cash flow*) adalah data tentang uang masuk dan uang keluar dihitung untuk setiap periode waktu tertentu.

Pada dasarnya *discounted cash flow* adalah teknik pembuatan model keuangan yang didasarkan pada asumsi mengenai prospek pendapatan dan biaya atas suatu properti atau usaha yang mana pembuatan asumsi tersebut berkaitan dengan kuantitas, kualitas, variabilitas, waktu serta durasi arus kas masuk dan arus kas keluar yang didiskontokan ke nilai kini, faktor diskonto ini misalnya berupa bunga. Metode *discounted cash flow*

merupakan metode yang menggunakan konsep Time Value of Money.

3.4 Parameter Analisis Kelayakan Investasi Tambang

Dalam investasi terdapat metoda-metoda perhitungan diantaranya, yaitu:

3.4.1 Metode Net Present Value(NPV)

Menurut M.. Giatman (2017:69) Net Present Value (NPV) adalah metode menghitung nilai bersih (netto) pada waktu sekarang (present). Asumsi present yaitu menjelaskan waktu awal perhitungan bertepatan dengan saat evaluasi dilakukan atau pada periode tahun ke-nol (0) dalam perhitungan cash flow investasi^[41].

$$NPV = \frac{C(t=1)}{(1+i)^1} + \frac{C(t=2)}{(1+i)^2} + \dots + \frac{C(t=n)}{(1+i)^n} - \frac{(Co)t}{(1+i)^t}$$

Dimana

NPV = Net Present Value

(C)t = Aliran kas masuk tahun ke-t

(Co)t = Aliran kas keluar tahun ke-t

n = Umur investasi (tahun)

i = Suku Bunga

t = tahun

Apabila hasil NPV positif (NPV>0), maka investasi diterima dan jika sebaiknya NPV negatif (NPV<0), investasi ditolak.

3.4.2 Metode Internal Rate of Return (IRR)

Perbedaan dengan metode sebelumnya, dimana umumnya kita mencari nilai ekuivalensi cash flow dengan mempergunakan suku bunga sebagai faktor penentu utamanya, Maka pada metode Internal Rate Return (IRR) ini justru yang akan dicari adalah suku bunganya disaat NPV sama dengan nol

$$IRR = Ir + \left(\frac{NPV_{Ir}}{NPV_{Ir} - NPV_{It}} \right) \times (i_r - i_t)$$

IRR > (lebih besar) daripada laju pengembalian (i) yang diinginkan (required rate of return - ROR), maka proyek investasi diterima.

Dimana :

i_r = Suku bunga rendah

i_t = Suku bunga tinggi

(C)t = Aliran kas masuk tahun ke-t

(Co)t = Aliran kas keluar tahun ke-t

i = Suku bunga

n = Umur investasi

t = tahun

3.4.3 Metode Pay Back Period (PBP)

Menurut (Bambang, 2004) salah satu metode konvensional yang digunakan untuk mengukur berapa

lama proyek investasi akan mengembalikan dana investasi yang telah dikeluarkan adalah metode pay back period. Sedangkan menurut Abdul Choliq dkk. (2004) "pay back period dapat diartikan sebagai jangka waktu kembalinya investasi yang telah dikeluarkan, melalui keuntungan yang diperoleh dari suatu proyek yang telah direncanakan".

Menurut Abdul Choliq dkk. (2004)^[1] "pay back period dapat diartikan sebagai jangka waktu kembalinya investasi yang telah dikeluarkan, melalui keuntungan yang diperoleh dari suatu proyek yang telah direncanakan".

Kriteria yang digunakan dalam metode ini adalah jika waktu yang dihasilkan oleh perhitungan metode ini lebih pendek dari yang diharapkan, maka proyek dikatakan menguntungkan, sedangkan jika lebih lama maka proyek ditolak. Metode analisis *pay back period* bertujuan untuk mengetahui seberapa lama (periode) investasi akan dapat dikembalikan saat terjadinya kondisi *break even-point* (jumlah arus kas masuk sama dengan jumlah arus kas keluar).

Analisis *pay back period* dihitung dengan cara menghitung waktu yang diperlukan pada saat total arus kas masuk sama dengan total arus kas keluar. Penggunaan analisis ini hanya disarankan untuk mendapatkan informasi tambahan guna mengukur seberapa cepat pengembalian modal yang diinvestasikan.

$$Pay\ back\ period = n + \frac{a - b}{c - b} \times 1\ tahun$$

Dimana:

P = investasi awal

NCF = *Net Cash Flow* / arus kas bersih

(pendapatan-pengeluaran)dengan

memperhitungkan atau mengabaikan *time value of money*

Np = lamanya periode pengembalian

Analisis pay back period dihitung dengan cara menghitung waktu yang diperlukan pada saat total arus kas masuk sama dengan total arus kas keluar. Penggunaan analisis ini hanya disarankan untuk mendapatkan informasi tambahan guna mengukur seberapa cepat pengembalian modal yang diinvestasikan.

Keuntungan dari metode *pay back period*

1. Sederhana, menghitungnya tidak sulit. Memberikan pengertian yang mudah tentang waktu pengembalian modal (*capital recovery*)
2. Bagi proyek yang memiliki resiko makin lama makin tinggi, atau proyek yang peka terhadap masalah likuidasi pada masa awal investasi, dengan mengetahui kapan pengembalian modal selesai akan amat membantu untuk memutuskan disetujui tidaknya proyek tersebut. Jadi berlaku seperti indeks bagi investor.
3. Investasi yang menghasilkan produk dengan model yang relatif cepat berubah atau usang. Perlu diketahui kapan dicapai periode pengembalian.

3.4.4 Metode Profitability Index (PI)

Metode profitability index (PI) menghitung perbandingan antara nilai arus kas bersih yang akan datang dengan nilai investasi yang sekarang. Profitability index (PI) harus lebih besar dari 1 baru dikatakan layak, semakin besar PI, investasi semakin layak.

$$PI = \frac{\text{Nilai Aliran Kas Masuk}}{\text{Nilai Investasi}}$$

Kelayakan investasi menurut standar analisa profitability index adalah sebagai berikut:

Jika $PI > 1$; maka investasi tersebut dapat dijalankan (layak)

Jika $PI < 1$; maka investasi tsb tidak dapat dijalankan (tidak layak)

3.4 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah suatu analisa untuk dapat melihat pengaruh-pengaruh yang akan terjadi akibat keadaan yang berubah-ubah (Gittinger 1986). Pada bidang pertanian, perubahan yang terjadi pada kegiatan usahadapat diakibatkan olehempat faktor utamayaitu perubahan harga jual produk, keterlambatan pelaksanaan usaha, kenaikan biaya dan perubahan volume produksi. Analisis sensitivitas dilakukan dengan mencari beberapa nilai pengganti pada komponen biaya dan manfaat yang masih memenuhi kriteria minimum kelayakan investasi atau maksimum nilai NPV sama dengan nol, nilai IRR sama dengan tingkat suku bunga dan Net B/C ratiosama dengan 1 (ceteris paribus) (Gittinger, 1986). Parameter harga jual produk, jumlah penjualan dan biaya dalam analisis finansial diasumsikan tetap setiap tahunnya (ceteris paribus). Namun, dalam keadaan nyata ketiga parameter dapat berubah-ubah sejalan dengan pertambahan waktu. Untuk itu, analisis sensitivitas perlu dilakukan untuk melihat sampai berapa persen penurunan harga atau kenaikan biaya yang terjadi dapat mengakibatkan perubahan dalam kriteria kelayakan investasi dari layak menjadi tidak layak (Gittinger, 1986).

Analisis sensitivitas umumnya merupakan pendekatan yang digunakan untuk memeriksa konsistensi dan ketahanan (robustness) suatu pilihan. Hal ini dicapai dengan parameter faktor, dan mengamati perubahan rangking. Salah satu cara yang digunakan untuk menguji kerentanan hasil terhadap perubahan rangking adalah metode penyesuaian bobot [7]. Pendekatan analisis sensitivitas ini menentukan, nilai perubahan terkecil dalam bobot kriteria saat ini, yang dapat mengubah peringkat alternatif yang ada. Pembuat keputusan dapat membuat keputusan yang lebih baik jika dia dapat menentukan seberapa kritis setiap kriteria. Dengan kata lain, seberapa sensitif rangking yang sebenarnya dari alternatifnya adalah perubahan pada bobot kriteria keputusan saat ini [8].

3.5 Pertambangan

Menurut Arif, I (1998)^[38] pertambangan adalah segala macam kegiatan yang bertujuan untuk memperoleh indikasi adanya endapan bahan galian yang kemudian dengan data dan bukti-bukti mengenai keberadaan endapan bahan galian tersebut lokasinya di petakan. Sedangkan menurut UU No. 4/2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara^[36], pertambangan yaitu seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan, dan penjualan serta kegiatan pasca tambang.

Pertambangan mencakup rangkaian kegiatan dalam rangka upaya pencarian, penambangan (penggalian), pengolahan, pemanfaatan dan penjualan bahan galian (mineral, batubara, panas bumi, migas). Pertambangan mempunyai beberapa karakteristik, yaitu (tidak dapat diperbarui), mempunyai resiko relatif tinggi, dan pengusahaannya mempunyai dampak lingkungan baik fisik maupun sosial yang relatif lebih tinggi dibandingkan pengusahaan komoditi lain pada umumnya.

Secara umum kegiatan pertambangan terdiri dari beberapa tahap yaitu:

3.5.1. Penyelidikan Umum (Prospeksi)

Eko Palmadi (2011 dalam Dirga, 2018)^[23] Prospeksi merupakan kegiatan penyelidikan, pencarian, atau penemuan endapan-endapan mineral berharga. Jika pada tahap prospeksi ini tidak ditemukan adanya cadangan bahan galian yang berprospek untuk diteruskan sampai ke tahapan eksplorasi, maka kegiatan ini harus dihentikan.

3.5.2. Eksplorasi

Menurut Koesoemadinata (2000)^[39] “Pengertian eksplorasi menurut Koesoemadinata adalah sebuah kegiatan teknis ilmiah untuk mencari tahu suatu area, daerah, keadaan, ruang yang sebelumnya tidak diketahui keberadaan akan isinya.” Eksplorasi merupakan kegiatan yang dilakukan setelah prospeksi atau setelah endapan suatu bahan galian ditemukan yang bertujuan untuk mendapatkan kepastian tentang endapan bahan galian yang meliputi bentuk, ukuran, letak kedudukan, kualitas (kadar) endapan bahan galian serta karakteristik fisik dari endapan bahan galian tersebut.

3.5.3. Studi Kelayakan

Mardhathillah Aulia (2013 dalam Dirga, 2018)^[23] Dasar pertimbangan yang digunakan meliputi pertimbangan teknis dan ekonomis dengan teknologi yang ada pada saat ini, dan dengan memperhatikan keselamatan kerja serta kelestarian lingkungan hidup.

3.5.4. Perencanaan Tambang

Aulizar (2010)^[40] Perencanaan tambang akan dilakukan apabila sudah ditemukan adanya cadangan bahan galian yang sudah layak untuk ditambang, dengan tingkat cadangan terukur. Seperti kita ketahui bahwa cadangan itu diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu pertama, cadangan terukur merupakan cadangan dengan tingkat kesalahan maksimal 20% dan pada cadangan terukur ini telah dilakukan pengeboran untuk pengambilan sampel.

Kedua, cadangan terindikasi, merupakan cadangan dengan bahan galian dengan tingkat kesalahan 40% dan belum ada dilakukan pengeboran. Ketiga, cadangan tereka, merupakan cadangan dengan tingkat kesalahan 80% dan belum dilakukan pengeboran.

Apabila tahap telah sampai pada tahap perencanaan tambang, berarti cadangan bahan galiannya telah sampai pada tingkat cadangan terukur. Perencanaan tambang dilakukan untuk merencanakan secara teknis, ekonomi dan lingkungan kegiatan penambangan, agar dalam pelaksanaan kegiatannya dapat dilakukan dengan baik, aman terhadap lingkungan.

3.5.5. Persiapan/ Konstruksi

Candra Nugraha (2019)^[23] Persiapan/ konstruksi adalah kegiatan yang dilakukan untuk mempersiapkan fasilitas penambangan sebelum operasi penambangan dilakukan. Pekerjaan tersebut seperti pembuatan akses jalan tambang, pelabuhan, perkantoran, bengkel, mess karyawan, fasilitas komunikasi dan pembangkit listrik untuk keperluan kegiatan penambangan, serta fasilitas pengolahan bahan galian.

3.5.6. Penambangan

UU No. 4 Tahun 2009 Pertambangan Mineral dan Batubara menyatakan bahwa Penambangan^[36] adalah bagian kegiatan usaha pertambangan untuk memproduksi mineral dan/atau batubara dan mineral ikutannya. Penambangan bahan galian dibagi atas tiga bagian yaitu tambang terbuka, tambang bawah tanah dan tambang bawah air. Tambang terbuka dikelompokkan atas *quarry strip mine*, *open cut*, tambang alluvial, dan tambang semprot. Tambang bawah tanah dikelompokkan atas *room and pillar*, *longwall*, *caving*, *open stope*, *supported stope*, dan *shrinkage*. Sistem penambangan dengan menggunakan kapal keruk dapat dikelompokkan menjadi tambang bawah air, walaupun relative dangkal.

3.5.7. Pengolahan

Dirga Sidauruk (2018)^[23] Bahan galian yang sudah selesai ditambang pada umumnya harus diolah terlebih dahulu di tempat pengolahan. Hal ini disebabkan antar lain oleh tercampurnya pengotor bersama bahan galian, perlu spesifikasi tertentu untuk dipasarkan serta kalau tidak diolah maka harga jualnya relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan yang sudah diolah, dan bahan galian perlu diolah agar dapat mengurangi volume dan

ongkos angkut, meningkatkan nilai tambah bahan galian, dan untuk mereduksi senyawa-senyawa kimia yang tidak dikehendaki pabrik peleburan.

3.5.8. Pemasaran

Ade A Saputra (2017)^[23] Jika bahan galian sudah selesai diolah maka dipasarkan ke tempat konsumen. Antara perusahaan pertambangan dan konsumen terjalin ikatan jual beli kontrak jangka panjang, dan spot ataupun penjualan sesaat. Pasar kontrak jangka panjang yaitu pasar yang penjualan produknya dengan kontrak jangka panjang misalnya lebih dari satu tahun. Sedangkan penjualan spot, yaitu penjualan sesaat atau satu atau dua kali pengiriman atau order saja.

3.5.9. Reklamasi

Dalam UU No. 4 Tahun 2009 Pertambangan Mineral dan Batubara^[36] reklamasi merupakan kegiatan untuk merehabilitasi kembali lingkungan yang telah rusak baik itu akibat penambangan atau kegiatan yang lainnya. Reklamasi ini dilakukan dengan cara penanaman kembali atau penghijauan

4. Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian berada di PT. Timah Tbk, Provinsi Bangka Belitung. Secara administrasi lokasi penelitian berada di Kecamatan Muntok, Kabupaten Bangka Barat, Provinsi Bangka Belitung. Penelitian dilaksanakan pada bulan April - Mei 2021.

Berdasarkan jenisnya, penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian kuantitatif dimana sumber data yang digunakan adalah data berupa angka yang selanjutnya diolah dan dianalisis secara matematik dan kinematik.

Menurut tujuannya penelitian ini termasuk jenis penelitian terapan. Penelitian terapan (applied research) adalah penelitian yang diarahkan untuk mendapatkan informasi yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif kuantitatif.

4.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diambil langsung dari pengamatan di lapangan yaitu:

- 4.1.1 Cycle Time Excavator
- 4.1.2 Suku Bunga
- 4.1.3 Pajak
- 4.1.4 Royalti
- 4.1.5 Kurs

4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang didapat berdasarkan dari literature, berbagai referensi, serta arsip-arsip laporan perusahaan, seperti:

- 4.2.1 Peta Kesempaan Lokasi Dan Daerah Penelitian

- 4.2.2 Luas Area IUP
- 4.2.3 Jumlah Cadangan
- 4.2.4 Rencana Pengupasan OB
- 4.2.5 Rencana Kerja
- 4.2.6 Rincian Peralatan
- 4.2.7 Biaya Kepemilikan
- 4.2.8 Biaya Operasional
- 4.2.9 Rencana Reklamasi

5. Hasil dan Pembahasan

5.1 Rencana produksi

Setelah dilakukan pengupasan dan pemuatan over burden dilakukanlah penambangan yang mana jumlah cadangannya sebesar 151.28 Ton. Hasil produksi akan dijual dalam bentuk raw material, target produksi rencana dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 1. Rencana Produksi

No	Tahun	Rencana Target Produksi (Ton/tahun)
1	2020	79.56
2	2021	33.18
3	2022	38.54
Total		151.28

5.2 Produktivitas Alat

$$P_m = \frac{H_m \times FF_m \times E_m \times S_f \times 3600}{CT_m}$$

$$P_m = \frac{1.0m^3 \times 80\% \times 25\% \times 90\% \times 3600}{55 \text{ detik}}$$

$$P_m = \frac{648 m^3/jam}{55 \text{ detik}}$$

$$P_m = 11,78 \text{ bcm/jam}$$

5.3 Aspek Ekonomi

5.3.1 Net Present Value (NPV)

Sebuah proyek dapat diterima apabila NPV-nya lebih besar dari nol ($NPV > 0$), yang menyatakan bahwa nilai proyek tersebut menguntungkan dari segi ekonomi dan lebih kecil dari nol ($NPV < 0$) untuk proyek yang tidak layak dari segi ekonomi (M.Giatman,2010). Berikut Perhitungan NPV PT. Timah Tbk

Tabel 2. NVP

Periode (t)	Net Cash Flow	Discount Factor (11%)	PV Net Cash Flow
0	(4,169,939,629)	1	-4,169,939,629
1	16,701,873,926	0.9	15,031,686,534
2	5,315,894,563	0.8112	4,312,253,670
3	6,631,886,912	0.7312	4,849,235,710
NVP			20,023,236,285

Dari perhitungan di atas dapat dilihat bahwa nilai net present value proyek ini lebih besar dari 0, maka dapat disimpulkan bahwa proyek ini ekonomis dan layak di tambang.

5.3.2 Internal Rate of Return (IRR)

IRR (internal rate of return) adalah nilai discount rate yang membuat NPV dari proyek sama dengan nol. Nilai IRR PT. Timah Tbk.

$$\begin{aligned}
 IRR &= I_r + \left(\frac{NPV_{I_r}}{NPV_{I_r} - NPV_{I_t}} \right) \times (i_r - i_t) \\
 &= 11\% + \left(\frac{Rp20,023,236,285}{Rp20,023,236,285 + Rp9,967,108,626} \right) \\
 &\quad \times (11\% - 45\%) \\
 &= 0,11 + \left(\frac{Rp20,023,236,285}{Rp 27,058,127,460} \right) \times (0,06) \\
 &= 0,11 + 0,67 \times 0,06 \\
 &= 0,15 \times 100\% \\
 &= 15\%
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas maka nilai IRR dari perusahaan tersebut adalah 15%.

5.3.3 Pay Back Period

Menurut M. Giatman (2010), pay back period adalah waktu pengembalian investasi saat terjadi break even point.

Tabel 3. Selisih Kas

Periode	cast out	cast in	Selisih Kas
	(4,169,939,629)		-4,169,939,629
1	8,676,013,920	30,088,672,800	21,412,658,880
2	5,733,216,960	12,548,466,400	6,815,249,440
3	6,073,461,682	14,575,880,800	8,502,419,118

$$\begin{aligned} \text{Pay back period} &= 0 \text{ tahun} + \frac{\text{Rp } 4,169,939,629 - \text{Rp } 21,412,658,880}{\text{Rp } 6,825,249,440 - \text{Rp } 21,412,658,880} \\ &= 0 \text{ tahun} + 1,7 \text{ Tahun} \\ &= 1,1 \text{ Tahun} \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan perusahaan untuk pengembalian investasi dalam jangka waktu 1,1 tahun atau 1 tahun 1 bulan berdasarkan perhitungan dengan metoda pay back period yang mana hasil perhitungan menunjukkan lama pengembalian lebih kecil dari jangka waktu pelaksanaan proyek. Menurut M. Giatman (2010), jika pay back period < lamanya proyek maka proyek layak dilakukan.

5.3.3 Profitability Index (PI)

$$\begin{aligned} PI &= \frac{NPV}{\text{Investasi Awal}} \\ &= \frac{\text{Rp } 20,023,236,285}{4,169,939,629} \\ &= 4,8 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa nilai PI dari proyek tersebut adalah 4,8 yang berarti proyek layak untuk dilakukan karena nilai rasionya besar dari 1 (PI>1).

5.4 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah suatu analisa untuk dapat melihat pengaruh yang akan terjadi akibat keadaan yang berubah-ubah (Gittinger 1986). Untuk menguji sebuah kelayakan investasi, maka perlu dilakukan analisis sensitivitas. Pada penelitian ini analisis sensitivitas yang dilakukan adalah analisis sensitivitas deterministik, dimana hanya satu variabel yang berubah, sementara variabel lainnya bernilai tetap. Variabel yang berubah pada penelitian ini adalah nilai jual timah. Nilai jual timah mewakili aliran

kas masuk, dimana nilai jual timah merupakan sumber pendapatan perusahaan.

Tabel 4. NVP Analisis Sensitivitas

HL	NVP
17,000	6,806,888,074
18,000	8,228,000,785
19,000	9,649,113,496
20,000	11,070,226,207
21,000	12,491,338,917
22,000	13,912,451,628
23,000	15,333,564,339
24,000	16,754,677,050
25,000	18,175,789,760
26,000	19,596,902,471
27,000	21,018,015,182
28,000	22,439,127,893
29,000	23,860,240,604
30,000	25,281,353,314

Berdasarkan tabel 4 di atas, terlihat bahwa perubahan harga timah mempengaruhi nilai NPV dari sebuah investasi. Untuk mempermudah analisis sensitivitas digunakan diagram, seperti berikut

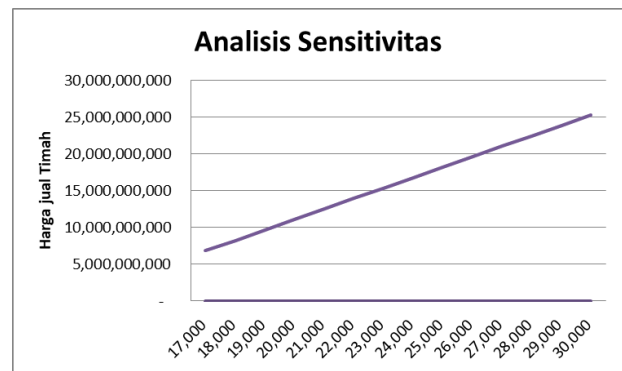


Diagram 1. Analisis Sensitivitas

Berdasarkan diagram di atas dapat dilihat bahwa seluruh investasi memiliki nilai NPV > 0, artinya investasi bersifat marginal / balik modal walupun terjadi penurunan harga timah terendah yakni sampai \$17.000/ton.

6. Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

PT. Timah Tbk mempunyai aliran dana sebesar : 1. Cash out flow sebesar Rp20,482,692,562 dengan rincian biaya, tahap konstruksi sebesar Rp Rp238.150.000, tahap produksi sebesar Rp8,676,013,920, Rp5,733,216,960, Rp6,073,461,682 dan tahap pasca tambang sebesar Rp96.634.000, Cash in flow sebesar Rp56,562,630,150

Berdasarkan perhitungan analisis investasi dengan metode discounted cash flow maka di dapatkan hasil net present value (NPV) sebesar 20,023,236,285 internal rate of return (IRR) 15%, pay back period (PBP) selama 1 tahun 1 bulan dan profitabiliti index (PI) sebesar 4,8 yang mana secara metode proyek ini layak/ ekonomis untuk dijalankan.

6.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari penelitian ini, yaitu:

- 6.2.1 Dalam menentukan keputusan investasi lebih lanjut, perlu dilakukan analisis yang lebih mendalam dengan mempertimbangkan kondisi internal dan eksternal dari perusahaan sehingga dapat memberikan hasil analisis yang lebih baik seperti penggunaan metode perhitungan discounted payback period untuk melihat tahun pengembalian investasi dengan lebih akurat
- 6.2.2 Ditambahkan bor pemantapan untuk meningkatkan confidence level cadangan.
- 6.2.3 Sebaiknya perusahaan juga merencanakan untuk pembuatan disposal area agar over burden dapat dimanfaatkan pada saat reklamasi.

Daftar Pustaka

- [1]Abdul Choliq. (2004:59). "Pengertian payback period" diakses dari <http://nanangbudianas.blogspot.com/2013/02/pengertianpaybackperiods.html> pada tanggal 16 Januari 2016.
- [2]Abdul Rosyid, 1998. *Pertambangan Aspal Alam Pulau Buton*, PPTM, Bandung
- [3]Adisaputra, M Risky. 2013. "*Investment Feasibility Study for Iron Ore Mining Project (Case Study: PT. Ina Touna Mining)*". The Indonesia Journal Of Business Administration. 2(14): 1695-1705.
- [4]Anthony, & James S. Reece. 1985. *Fundamental of Management Accounting*, 4th edition. Homewood illinois.
- [5]Arif, H. 2020. *Analisis Kelayakan Ekonomi Tambang Batu Andesit PT. Batu Nago Mandiri di Kecamatan Batang Kapas, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat*. Skripsi. Universitas Negeri Padang.
- [6]A'yun Qurratul. 2019. *Analisis Kelayakan Investasi Tambang Batu Andesit Menggunakan Metoda Discounted Cash Flow PT. Ansar Terang Crushindo (ATC) Pangkalan Koto Baru Kabupaten Lima Puluh Kota Sumatera Barat*. Skripsi. Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND) Padang.
- [7]Bambang Riyanto. 2004. *Dasar-Dasar Pembelanjaan Perusahaan*. Yogyakarta : BPF. Edisi ke 4.
- [8]Deliarnov. 1995. *Perkembangan Pemikiran Ekonomi*. Jakarta: Raja Grafindo.
- [9]Djarwanto.Ps, 2003, *Pokok Analisis Laporan Keuangan*, BPF UGM Yogyakarta.
- [10]Fisher, Irving. 1930. "*The Theory of Interest*". New York.
- [11]Jusuf, Jopie. 2008. *Analisis Kredit untuk Account Officer*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- [12]Kartadinata, Abas. 1993. *Supervisor yang Sukses : Kiat Menjadi Supervisor yang Berhasil dihargai dan dihormati*. Jakarta. Bumi Aksara.
- [13]Marin, T., & Veiga. M. 2016. "*Economic Feasibility of Responsible Small-Scale Gold Mining*". Journal of Cleaner Production.10:1-6.
- [14]Mulyadi, 2009. *Akuntansi Biaya*, Edisi ke 5. Yogyakarta: STIE YKPN.
- [15]Mulyadi. 2015. *Akuntansi Biaya*. Edisi Lima. UPP STIM KPN. Yogyakarta
- [16]M. Giatman, 2011. *Ekonomi Teknik*. Jakarta. Rajawali Pers. Jakarta.
- [17]M.G. Wriot B. Com. 1985. "Disorganization and the New Mexico Prison Riot of 1980", (Archive) in *American Sociological Review*, Vol. 50, No. 5 (Oct.,).
- [18]Prodjosumarto, Partanto, 1993. "*Pemindahan Tanah Mekanis*", Institut Teknologi Bandung: Bandung.
- [19]Romansyah, D. 2016. *Kajian Pengaruh Parameter Ekonomi Terhadap Nilai Sekarag Bersih*. Bandung. Universitas Islam Bandung.
- [20]Saldy, Tri G. 2012. *Studi Keekonomian Jasa Rental Alat Berat pada Kegiatan Pemindahan Over Burden Pit Muara Tiga Besar Selatan PT. Bukit Asam (Persero), Tbk Sumatera Selatan*. Skripsi. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
- [21]Salman, Kautsar. (2013). *Akuntansi Biaya*. Cetakan Pertama. Jakarta: Akademia Permata
- [22]Setiawan, A. 2011. "*Studi Penggunaan Asbuton Butir terhadap Karakteristik Marshall Asphaltic Concrete Wearing Course Asbuton Campuran Hangat (Ac-Wc-Asb-H)*". Jurnal SMARTek. 9(1): 11-27.
- [23]Sidauruk, Dirga. 2018. *Analisis Kelayakan Investasi Menggunakan Metoda Discounted Cash Flow Tambang Galena PT. Triple Eight Energy, Kecamatan Koto Parik Gadang Diatesh Kabupaten Solok Selatan Provinsi Sumatera Barat*. Skripsi. Universitas Negeri Padang.
- [24]Sudiyanto, Anton. 2015. "*Analisis Kelayakan Ekonomi Rencana Penambangan Batu Andesit di Desa Hargo Rejo, Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta*". ReTII.
- [25]Sujiman. 2018. "*Feasibility of Financial Analysis Rubber Plant in Post Coal Mining in Kutai Kartanegara East Kalimantan*". International Journal of Accounting, Finance and Economics. 1(2): 1-10.
- [26]Sukirno, Sadono. 2013. *Makroekonomi : Teori Pengantar*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- [27]Suliyanto. 2010. "*Studi Kelayakan Investasi Pertambangan Batu Giordanit di Desa Baseh Kecamatan Kedung Banteng Kab. Banyumas*". Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Universitas Udayana. 10(2): 167-176.

- [28]Supriyono. Akuntansi Biaya. 1999. BPFE-YOGYAKARTA, Yogyakarta.
- [29]Supriyono. (2000). Proses Pengendalian Manajemen. Yogyakarta: STIE YKPN.
- [30]Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta
- [31]Supriyono, R.A. (2011). Akuntansi Biaya. BPFE. Yogyakarta.
- [32]Syahyunan. 2014. Studi Kelayakan Bisnis. Medan: Penerbit USU Press. ISBN: 979 458 755 9.
- [33]Tamrin. 2016. “*Analisis Kadar Air dan Kadar Bitumen Aspal Buton (Asbuton) Desa Bungi dengan Metode Sohklet*”. Skripsi. UIN Alauddin Makassar.
- [34]Valent, Titoe D. 2018. “Kajian Analisis Ekonomi Tambang Menggunakan Metode Discounted Cash Flow pada Pertambangan Batubara PT. Pasir Prima Coal Indonesia, Desa Mentawir, Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur”. Prosiding Teknik Pertambangan. 4(2): 411-417
- [35]William, J. Burr. 1938. “*The Theory of Investmen Value*”. New York
- [36]Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara.
- [37]Herman dan Zulkifli. 2003. Manajemen Biaya. Yogyakarta:BPFE
- [38]Arif, I. 1998. Dasar-Dasar Perencanaan Tambang. Bandung: ITB
- [39]Koesoemadinata,R.P. 2000.Geologi Eksplorasi. Bandung : ITB
- [40]Aulizar. (2010, April). Retrieved April 2015,from <https://aulizar.wordpress.com>
- [41]Hadyan, A dan & Yoszi, M, A. (2020). Analisis Kelayakan Ekonomi Tambang Batu Andesit PT. Batu Nago Mandiri di Kecamatan Batang Kapas,Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera. *Bina Tambang*. (Vol. 5, No. 1, pp. 85-94)