

Analisis kelayakan dan pemilihan investasi berdasarkan biaya operasional untuk mencapai target pengangkutan bauksit di PT Mekko Metal Mining

Feasibility analysis and investment selection based on operational costs to achieve bauxite transportation targets at PT Mekko Metal Mining

Virca Bunga Rifana^{1*}, Murad², Syahrudin³

¹⁻³ Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura

e-mail: ¹*vircabunga@student.untan.ac.id, ²murad.83ys@gmail.com, ³syahrudin@civil.untan.ac.id

ABSTRAK

PT Mekko Metal Mining merupakan perusahaan pertambangan bauksit berada di Provinsi Kalimantan Barat. Perusahaan memiliki IUP operasi produksi dengan luas 5.050 Ha dan akan meningkatkan target dari 540.000/tahun menjadi 1.159.000 ton/tahun. Unit yang tersedia masih belum cukup sehingga perlu dilakukan penambahan unit yang pengadaannya perlu dilakukan analisis. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan investasi dalam mengadakan alat penggali dan muat dan alat pengangkut, serta alternatif pembelian yang paling menguntungkan bagi perusahaan baik secara beli langsung (*cash*), *leasing*, maupun sewa dengan tiga metode yaitu metode NPV, IRR, dan *Payback Period*. Berdasarkan hasil penelitian kebutuhan unit untuk bisa mendapatkan target dengan *Match Factor* 0,82 yaitu 1 unit *excavator* dan 37 unit angkut yakni *dump-truck*. Pengadaan dapat dikatakan layak apabila NPV>0, IRR>MARR yaitu 9,23 %, dan PBP kurang dari masa investasi yaitu 8 tahun. Alternatif beli langsung menghasilkan NPV Rp19.473.598.925, IRR 16,03%, dan PBP selama 5 tahun 6 bulan. Alternatif *leasing* menghasilkan NPV Rp 2.758.882.858, IRR 6,32%, dan PBP selama 7 tahun 10 bulan. Alternatif *leasing* menghasilkan NPV Rp -Rp 118.126.320.691, IRR -10,14%, dan PBP melebihi masa investasi. Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan pengadaan unit tambahan paling efektif adalah cara beli langsung (*cash*) kemudian urutan kedua *leasing* dan yang terakhir sewa.

Kata kunci: *dump-truck, excavator, IRR, NPV, Payback Period*

ABSTRACT

PT Mekko Metal Mining operates in West Kalimantan and holds a production operation IUP covering an area of 5,050 hectares. The company plans to increase its production target from 540,000 tons per year to 1,159,000 tons per year. This research was conducted to assess the feasibility of investing in the procurement of excavating and hauling equipment, as well as to identify the most profitable purchasing alternatives for the company, whether through direct purchase (*cash*), *leasing*, or *renting*. The analysis utilized three methods: Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Payback Period (PBP). Based on the research findings, the required units to achieve the target with a Match Factor of 0.82 are one unit of excavator and 37 units of dump trucks. The procurement is considered feasible if NPV > 0, IRR > MARR (Minimum Attractive Rate of Return) of 9.23%, and PBP is less than the investment period of 8 years. The direct purchase alternative yielded an NPV of Rp19,473,598,925, an IRR of 16.03%, and a PBP of 5 years and 6 months. The leasing alternative resulted in an NPV of Rp2,758,882,858, an IRR of 6.32%, and a PBP of 7 years and 10 months. The rental alternative produced an NPV of Rp -118,126,320,691, an IRR of -10.14%, and a PBP that exceeded the investment period. From the results of this study, it can be concluded that the most effective method for procuring additional units is through direct purchase (*cash*), followed by *leasing*, while *renting* is the least favorable option.

Keywords: *dump-truck, excavator, IRR, NPV, Payback Period*

PENDAHULUAN

PT Mekko Metal Mining (PT MMM) adalah salah satu perusahaan tambang yang menambang bauksit dan terletak di Desa Pak Mayam, Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat. PT MMM menggunakan metode penambangan terbuka atau *open case* dengan luas wilayah izin usaha pertambangan (IUP) sebesar 5.050 Ha. Target PT Mekko Metal Mining adalah 540.000/tahun, namun PT Mekko Metal Mining akan meningkatkan target produksi sebesar 1.159.000 ton/tahun.

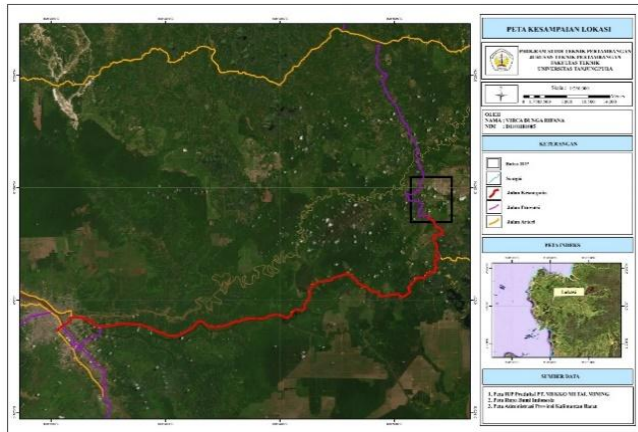
Penentuan jumlah unit yang dibutuhkan dalam pencapaian sesuai target produksi yang telah direncanakan memerlukan perhitungan produktivitas alat. Hubungan antara biaya operasional penambangan dengan produktivitas sangat erat, karena semakin tinggi nilai produktivitas yang diperoleh oleh suatu alat maka semakin minim biaya operasional yang menjadi beban perusahaan. Dalam penelitian ini, penulis

menggunakan produktivitas aktual sebagai dasar dalam menentukan jumlah kebutuhan alat yang diperlukan agar target produksi bisa tercapai sampai umur tambang yang disesuaikan dengan dokumen studi kelayakan yaitu sampai 2031.

Pengadaan alat tambang baik alat untuk gali dan muat maupun alat angkut membutuhkan biaya yang cukup besar dari segi biaya investasi, biaya kepemilikan maupun biaya operasional dengan umur tambang yang terhitung singkat. Sehingga dalam pengadaannya sangat perlu dilakukan analisis kelayakan dalam pengadaan unit tersebut dengan melakukan pemilihan alternatif terbaik mana yang paling melabakan bagi *cash flow* sebuah perusahaan. Setiap perusahaan menggunakan analisis yang berbeda-beda dalam mengidentifikasi alternatif pengadaan alat yang paling menguntungkan pada kondisi sekarang. Alternatif

pengadaan yang digunakan dalam penelitian ini yakni dengan analisis pengadaan secara beli langsung, *leasing* dan sewa dengan menggunakan metode NPV, IRR, dan *Payback Period*.

PT Mekko Metal Mining (PT MMM) adalah salah satu perusahaan yang berhasil memanfaatkan kemudahan dalam berinvestasi pada bidang usaha pertambangan dengan komoditas tambang logam bauksit yang berada di Desa Pak Mayam Kecamatan Ngabang, Kabupaten Landak, Provinsi Kalimantan Barat. PT MMM telah melakukan kegiatan eksplorasi secara berkelanjutan dalam rangka mengetahui jumlah sumberdaya serta cadangan dan kualitas endapan bauksit di wilayah IUP seluas 5.050 Ha.



Gambar-1 Lokasi Daerah Penelitian

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 3 prosedur yakni pertama tahap persiapan yaitu tahapan studi literatur, kemudian tahapan kedua adalah tahapan dalam pengumpulan data untuk penelitian, dan yang terakhir adalah langkah dalam mengolah data dan analisis data yang sudah di peroleh. Secara detail dapat dilihat dari penjelasan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan Studi Pustaka

Studi Pustaka adalah bertujuan mengetahui teori yang berkaitan erat dengan penelitian yang hendak dilakukan. Literatur-literatur tersebut dapat diperoleh dari buku, artikel, jurnal, tugas akhir, dan penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan.

2. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data menggunakan dua data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh peneliti dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan, sedangkan data sekunder adalah data yang didapatkan melalui literatur yang berkaitan dan tidak perlu di amati secara langsung. Data-data yang akan diambil berdasarkan jenis datanya, yaitu sebagai berikut:

a. Data Primer

- 1) *Cycle time* alat gali dan muat serta alat angkut
- 2) Jumlah dan type alat
- 3) Waktu Hambatan

b. Data Sekunder

- 1) Target produksi yaitu data jumlah produksi yang ditargetkan.
- 2) Hari kerja dan jam kerja, data ini didapatkan dari ketentuan jam kerja dan hari kerja yang ada perusahaan.

- 3) Data hasil uji *bucket* di dapatkan dari perusahaan dengan melakukan uji petik dari setiap muatan dan diukur dengan timbangan
- 4) Densitas material didapatkan dari perusahaan untuk dapat melihat *swell factor* dari material tersebut.
- 5) Data topografi dan statigrafi data ini diambil berdasarkan Peta Geologi Lokal dengan menggunakan data titik koordinat IUP PT MMM yang didapatkan dari perusahaan tersebut.
- 6) Spesifikasi alat didapatkan dari specification sheet yang diterbitkan oleh pembuat alat berat, data ini meliputi kapasitas alat, dimensi alat, dan kemampuan alat.
- 7) Data penunjang perhitungan biaya operasional yaitu biaya Investasi yang terdiri dari harga alat, biaya *leasing*, dan harga rental. Biaya kepemilikan seperti, suku bunga, pajak, asuransi & inflasi, data sekunder yang diperoleh langsung dari beberapa sumber tanpa harus melalui lapangan. Biaya operasional alat, seperti harga bahan bakar, ban, oli dan lain-lain.

3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

a. Rekapitulasi daya produksi alat dalam menentukan kebutuhan alat penggali dan muatan serta alat angkut.

1) Ketersediaan alat

Ketersediaan alat adalah gambaran yang di tentukan oleh kondisi yang menggambarkan dan mewakili keadaan alat-alat mekanis saat bekerja dengan memperhitungkan dan menganalisa *loss time* (*standby* dan *breakdown*) selama alat yang dianalisis tersebut beroperasi. Ketersediaan alat di bagi menjadi empat, yakni:

- a) $MA = \frac{W}{W-R} \times 100\%$
- b) $PA = \frac{W}{W+S} \times 100\%$
- c) $UA = \frac{W}{W+S} \times 100\%$
- d) $EU = \frac{W}{W+R+S} \times 100\%$

2) Perhitungan Produktivitas Alat

Kemampuan alat dalam bekerja disebut dengan produktivitas alat. Persamaan produktivitas adalah sebagai berikut:

a) Produktivitas Alat Gali muat

$$P = \frac{3600}{Ctm} \times Kb \times FF \times MA \times EU$$

b) Produktivitas Alat Angkut

$$P = \frac{3600}{Cta} \times Kb \times FF \times MA \times EU$$

3) Kebutuhan alat gali dan muat serta alat angkut

Menurut Suryawan (2019) jumlah peralatan yang digunakan harus dapat menyelesaikan pekerjaan dengan tepat waktu dengan rumus sebagai berikut:

$$n = \left(\frac{\text{Target}}{P \times PA \times UA} \right)$$

4) Match Factor

Setelah menghitung jumlah kebutuhan alat, pastikan menghitung *Match Factor* sebagai kontrol kebutuhan alat disesuaikan dengan target produksi yang ada, cara menghitung *Match Factor* adalah sebagai berikut:

$$MF = \frac{n \times CTg \times NT}{NG \times CTt} \times 100\%$$

5) Kekurangan Unit

Setelah dihitung jumlah kebutuhan unit, maka selanjutnya adalah menghitung kekurangan unit dengan cara menghitung unit tersedia yang ada di *site*, maka kekurangan unit adalah kebutuhan unit di kurangi dengan jumlah unit tersedia.

b. Perhitungan Biaya Operasional

Perhitungan biaya operasional adalah dengan membagi pengeluaran pertahun dengan target tonase yang akan dicapai, biaya operasional cakupannya adalah biaya investasi, biaya kepemilikan dan biaya operasional alat yang digunakan.

1) Pembobotan biaya Produksi

Dalam penelitian ini pembobotan biaya diambil berdasarkan persentase biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan *hauling* dibanding dengan biaya penambangan secara keseluruhan berdasarkan dokumen studi kelayakan. Pembobotan biaya dalam perhitungan *cashflow* adalah biaya yang dikeluarkan sesuai dengan kegiatan penambangan yang di teliti, dalam penelitian ini pembobotan biaya adalah bobot untuk kegiatan khusus *hauling* saja.

2) Pembuatan *Cash flow* Investasi

Setelah melakukan perhitungan komponen yang dikeluarkan oleh alat berat baik biaya investasi, biaya kepemilikan dan juga biaya operasional alat sebagai *cash out*. Perhitungan selanjutnya adalah menghitung *cash in* dengan mengalikan harga bauksit yang digunakan dengan target produksi yang sudah di rencanakan perusahaan dan nilai sisah dari masing-masing alat sebagai tambahan dari nilai *cash in* yang disesuaikan pembobotan biaya.

c. Analisis Kelayakan Investasi menggunakan Metode NPV, IRR dan *Payback Period*

Sesudah melakukan perhitungan *cash flow* yang sudah ada langkah selanjutnya adalah menganalisis kelayakan untuk setiap alternatif pengadaan alat baik secara beli langsung (sewa), *leasing* maupun dengan cara sewa untuk melihat peluang kelayakan dalam melakukan pengadaan unit yang dibutuhkan. Metode yang akan digunakan dalam menganalisis data yang dilakukan antara lain:

- 1) Analisis dengan menggunakan Metode NPV
- 2) Analisis dengan menggunakan Metode IRR
- 3) Analisis Perhitungan *payback period*

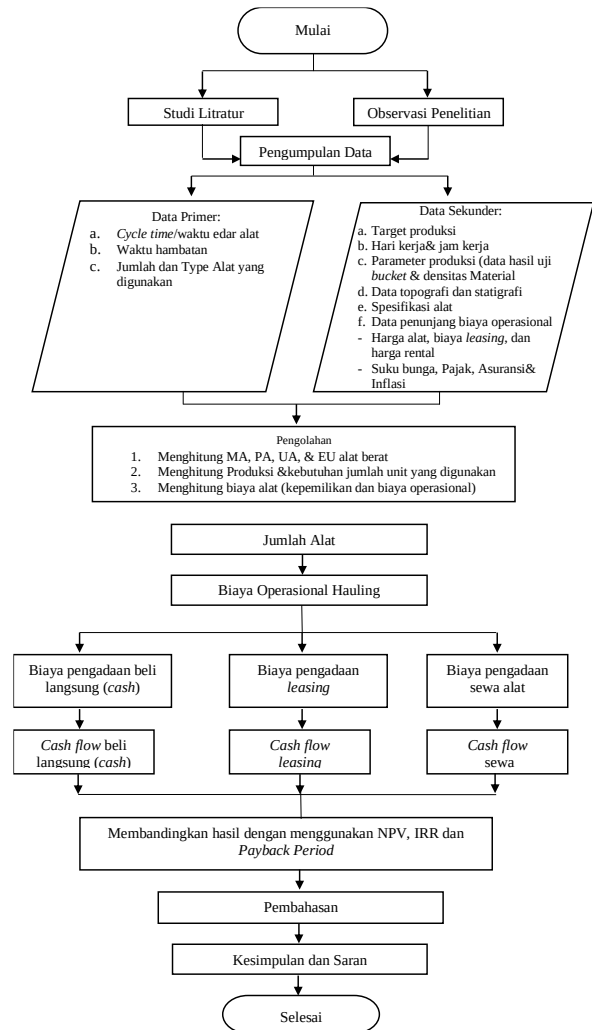
4. Diagram alir penelitian

Diagram alir penelitian adalah uraian singkat berupa gambaran dari penelitian yang disajikan dalam bentuk diagram secara ringkas jelas dan logis. Diagram alir ini menggambarkan urutan proses penelitian dari awal sampai akhir yang membantu pembaca dalam memahami hubungan antara tiap objek dengan objek lainnya. Berikut diagram alir yang digunakan dapat dilihat pada Gambar-2.

HASIL DAN DISKUSI

1. Penentuan Kebutuhan Alat

Untuk melakukan perhitungan dalam penentuan kebutuhan alat yaitu *Excavator* sebagai alat gali dan muat serta *dump truck* sebagai alat angkut, beberapa parameter yang harus diketahui yakni sebagai berikut:



Gambar-2 Diagram Alir Penelitian

a. Rencana Waktu Kerja

Rencana waktu kerja yang digunakan oleh PT Mekko Metal Mining dapat dilihat pada Tabel-1.

Tabel-1. Rencana Waktu Kerja

No	Kegiatan	Waktu
1	Jumlah hari kerja	356 hari/tahun
2	Waktu kerja per hari	16 jam/hari
3	Pergatian shift	2 jam/hari
4	Waktu kerja per tahun	4.970 jam/tahun

b. Ketersediaan Alat

Ketersediaan alat mekanis mempertimbangan ketersediaan dari pekerjaan alat tersebut di mana kondisi dari peralatan tersebut akan terimpak oleh waktu kerja efektif dan hambatan-hambatan aktual di lapangan. Hambatan tersebut meliputi, waktu henti (*standby*) yang terdiri dari idle dan delay dan waktu perbaikan (*maintenance*) dari unit tersebut.

Tabel-2. Ketersediaan Alat

No	Alat	MA	PA	UA	EU
		%			
1	Excavator PC 300	92%	95%	68%	64%
2	Dump truck	90%	93%	67%	63%

c. Produktivitas Alat

Kegiatan penambangan pada PT MMM direncanakan menggunakan *Excavator* PC 300 merk Sumitomo dengan kapasitas dari *bucket* 1.8 m³ berfungsi untuk alat penggali dan muatan serta unit *dump truck* Hino FM 260 JD berkapasitas 25 ton berfungsi untuk menjadi alat pengangkut dalam menyokong aktivitas *hauling* dari *stockwash* menuju ke *stockpile*.

Tabel-3. Produktivitas Alat Gali Muat

Parameter produktivitas	Angka
Kapasitas <i>bucket Excavator</i> (Kb)	1,80
<i>Bucket fill factor Excavator</i> (F)	1,10
<i>Swell factor</i> (SF)	0,92
<i>Cycletime</i> (Cta)	29,66
MA	0,83
EU	90%
Rumus	$\frac{3600}{Ctm} \times Kb \times FF \times MA \times EU$
Produktivitas BCM/jam	179,54
Produktivitas BCM/tahun	892.313,50
Produktivitas ton/jam	303,42
Produktivitas ton/tahun	1.508.009,82

Tabel-4. Produktivitas Alat Angkut

Parameter produktivitas	Angka
Kapasitas <i>bucket</i> (Kb)	1,80
Jumlah <i>Bucket</i>	9,00
<i>Bucket fill factor Excavator</i> (F)	1,10
<i>Swell factor material</i> (SF)	0,92
<i>Cycletime</i> (Cta)	9.785,63
MA	90%
EU	63%
Rumus	$\frac{3600}{Cta} \times n \times Kb \times FF \times MA \times EU$
Produktivitas BCM/jam	3,71
Produktivitas BCM/tahun	18.435,54
Produktivitas ton/tahun	31.156,07
Target	1.159.000
PA	93%
UA	67%
Produktivitas pertahun	31.156,07 ton

d. Kebutuhan Alat

Setelah mendapatkan nilai produktivitas dari alat dan gali serta muat dan alat angkut juga disesuaikan dengan sasaran produksi dari perusahaan serta jam tersedia selama satu bulan, maka didapatkan jam kerja yang dibutuhkan alat untuk mendapatkan jumlah kebutuhan alat yang diperlukan. Jumlah alat ditentukan berdasarkan waktu tersedia, berikut rician dari perhitungan jumlah kebutuhan alat:

1. Excavator PC 300

$$n = \frac{1.159.000 \text{ ton/tahun}}{1.508.010 \text{ ton/tahun} \times 95\% \times 68\%} = 1,21 \sim 2 \text{ unit}$$

2. Dump truck muatan 25 ton

$$n = \frac{1.159.000 \text{ ton/tahun}}{31.156 \text{ ton/tahun} \times 93\% \times 67\%} = 59,89 \sim 60 \text{ unit}$$

e. Match Factor

Untuk perhitungan penentuan *match factor* dari kombinasi kedua jenis alat yaitu alat gali dan muat (*Excavator* Sumitomo PC 300) dan alat angkut (*Dump truck* Fuso FN 62HD) pada penelitian ini. Pada pekerjaan *hauling* membutuhkan 2 alat yaitu alat gali-muat dan 60 alat angkut, berikut nilai faktor keserasian terhadap kombinasi alat yang melakukan pekerjaan *hauling* tersebut:

$$\begin{aligned} MF &= \frac{n \times CTm \times NT}{NG \times CTt} \times 100\% \\ &= \frac{60 \times 29,66 \times 9}{2 \times 9.786} \times 100\% \\ &= 0,82 \end{aligned}$$

2. Biaya Operasional Alat

Setelah mendapatkan jumlah unit yang dibutuhkan untuk dapat mencapai target produksi, penulis kemudian menganalisis biaya operasional untuk dapat melakukan pengadaan kekurangan unit tersebut dengan 3 metode, yaitu beli langsung (*cash*), *leasing*, dan sewa. Dari 3 cara yang telah dilakukan analisis memiliki biaya investasi, biaya kepemilikan dan juga biaya operasional yang berbeda-beda, tergantung parameter-parameter yang digunakan. Berikut tabel rekapitulasi untuk biaya operasi unit baik biaya operasional maupun biaya kepemilikan untuk kekurangan unit dalam kegiatan pengangkutan ore bauksit menuju jetty (*stockpile*) baik *dump truck* muatan 25 ton maupun *Excavator* PC 300.

a. Biaya Investasi

Biaya investasi yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan harga alat/harga sewa dari beberapa vendor yang menawarkan harga alat milik mereka, berikut harga-harga nya:

1) Biaya investasi untuk alternatif pengadaan secara beli langsung (*cash*)

Biaya investasi yang dilakukan secara adalah harga alat gali-muat yaitu *Excavator* Sumitomo PC 300 dan alat angkut yaitu *dump truck* dengan type Hino FM 260 JD dalam keadaan baru, berikut harga investasi secara beli langsung (*cash*).

Tabel-5 Biaya Investasi untuk Beli Langsung (*cash*)

Nama unit	Harga/unit	Jumlah unit	Jumlah harga beli
<i>Excavator</i> PC 300	Rp 2.600.000.000	1	Rp 2.600.000.000
<i>Dump truck</i> Muatan 25 ton	Rp. 980.000.000	37	Rp. 36.260.000.000
Total			Rp 39.385.000.000

2) Biaya investasi untuk alternatif pengadaan secara *Leasing*
Untuk biaya investasi pengadaan alat secara *leasing* yaitu dengan menggunakan cara down payment (DP) senilai 20 % dari harga keseluruhan hal tersebut berdasarkan hasil simulasi dari seluruh perusahaan kredit atau *leasing* dengan harga peralatan dan suku bunga untuk *leasing* bernilai 8% per tahunnya selama 3 tahun angsuran dari berbagai perusahaan multi finance.

Tabel-6 Biaya Investasi untuk *leasing*

Nama unit	Harga/unit	Jumlah unit	Jumlah harga beli
Excavator PC 300	Rp. 859.733.333	1	Rp 859.733.333
Dump truck Muatan 25 ton	Rp. 324.053.333	37	Rp. 11.989.973.333
Total			Rp 12.849.706.667

3) Biaya investasi untuk alternatif pengadaan secara Sewa
Salah satu alternatif dalam pengadaan alat penggali dan muatan serta alat pengangkut adalah dengan sistem menyewa atau rental unit dari perusahaan kontraktor alat berat. Tarif kontrak yang digunakan dalam penelitian ini adalah berdasarkan jam kerja atau hours meter dari masing-masing alat.

Tabel-7 Biaya Investasi untuk sewa

Nama unit	Harga/unit	Jumlah unit	Jumlah harga beli
Excavator PC 300	Rp. 3.504.645.200	1	Rp 3.504.645.200
Dump truck Muatan 25 ton	Rp. 1.800.730.400	37	Rp. 66.627.024.800
Total			Rp. 70.131.670.000

b. Biaya Kepemilikan

Biaya kepemilikan dari suatu alat adalah biaya yang dikeluarkan oleh alat yang statusnya adalah beli langsung (*cash*) dan *leasing* saja. Biaya kepemilikan terdiri dari suku bunga, pajak, asuransi dengan rincian sebagai berikut:

1) Biaya Kepemilikan Untuk Alternatif Pengadaan Secara Beli Langsung (*Cash*)

Biaya atau tarif kepemilikan terdiri atas tarif depresiasi, bunga, pajak dan juga asuransi, untuk biaya depresiasi pengadaan alat secara beli langsung (*cash*) dapat dilihat pada Tabel-8 berikut:

Tabel-8 Biaya Depresiasi secara beli langsung (*cash*)

Parameter	Excavator PC 300	Dump truck
Harga beli langsung	Rp 2.600.000.000	Rp 980.000.000
Umur pakai alat	8 tahun	8 tahun
Persentase penyusutan	11%	11%
Nilai sisa alat	Rp 545.679.012	Rp 108.888.889
Rumus	$\text{Depresiasi} = \frac{\text{harga alat} - \text{harga sisa}}{\text{umur pakai alat}}$	
Depresiasi /tahun	Rp 256.790.123	Rp 96.790.123

Nilai sisa untuk alat gali dan muat adalah sebagai berikut, dengan nilai depresiasi Rp 256.790.123 pertahun maka di tahun ke-delapan nilai jual *Excavator* adalah sebesar Rp 545.679.012. Sedangkan nilai sisa untuk alat angkut adalah sebagai berikut, dengan nilai depresiasi Rp 96.790.123 pertahun maka di tahun ke-delapan nilai jual *dump truck* adalah sebesar Rp 205.679.012. Sedangkan untuk biaya bunga, pajak dan asuransi untuk pengadaan alat secara beli langsung (*cash*) dapat dilihat pada Tabel-9 berikut.

Tabel-9 Tarif Bunga, Pajak dan asuransi alat secara beli langsung (*cash*)

Parameter	Excavator PC 300	Dump truck
Harga alat	Rp 2.600.000.000	Rp 980.000.000
Nilai sisa (r)	11%	11%
umur alat (n)	8 tahun	8 tahun
Suku Bunga	5,29%	5,29%
Pajak	0,20%	0,20%
Asuransi	1,11%	1,11%
Pemakaian alat pertahun	4.970	4.970
Rumus	$\text{faktor} = 1 - \frac{(n-1)(1-r)}{2n}$ $\text{bunga, pajak dan asuransi} = \frac{\text{faktor} \times \text{harga alat} \times \text{bunga per tahun}}{\text{jam pemakaian per tahun}}$	
Faktor	0,60	0,60
Bunga Pajak dan asuransi	Rp 83.140.058	Rp 31.337.406

Total biaya kepemilikan secara beli langsung (*cash*) untuk *Excavator* adalah Rp 339.930.181 sedangkan biaya kepemilikan untuk *dump truck* jika di beli langsung (tunai) adalah Rp. 128.127.530 dengan rekapitulasi dapat dilihat pada Tabel-10 berikut:

Tabel-10 Total Tarif Kepemilikan Beli langsung (*cash*)

Parameter biaya kepemilikan	Excavator PC 300	Dump truck
Biaya Penyusutan (depresiasi)/tahun	Rp 256.790.123	Rp 96.790.123
Bunga Pajak dan asuransi/tahun	Rp 83.140.058	Rp 31.337.406
Total Biaya kepemilikan/tahun	Rp 339.930.181	Rp 128.127.530

2) Biaya Kepemilikan Untuk Alternatif Pengadaan Secara *Leasing*

Biaya atau Tarif kepemilikan terdiri dari tarif depresiasi, bunga, pajak dan juga asuransi, untuk biaya depresiasi pengadaan alat secara beli langsung (*cash*) dapat dilihat pada tabel 8 berikut:

Tabel-11 Biaya Depresiasi dengan cara *leasing*

Parameter	Excavator PC 300	Dumptruck
Harga beli leasing	Rp 3.099.200.000	Rp 1.168.160.000
Umur pakai alat	8 tahun	8 tahun
Persentase penyusutan	11%	11%
Nilai sisa alat	Rp 344.355.556	Rp 129.795.556
Rumus	$\text{Depresiasi} = \frac{\text{harga alat} - \text{harga sisa}}{\text{umur pakai alat}}$	
Depresiasi /tahun	Rp 306.093.827	Rp 115.373.827

Nilai sisa untuk alat gali-muat adalah sebagai berikut, dengan nilai depresiasi Rp 344.355.556 pertahun maka di tahun ke-delapan nilai jual *Excavator* adalah sebesar Rp 306.093.827. Sedangkan nilai sisa untuk alat angkut adalah sebagai berikut, dengan nilai depresiasi Rp 115.373.827 pertahun maka di tahun ke-delapan nilai jual *dump truck* adalah sebesar Rp 129.795.556. Sedangkan untuk biaya bunga, pajak dan asuransi untuk pengadaan alat secara *leasing* dapat dilihat pada Tabel-12.

Tabel-12 Biaya bunga, pajak dan asuransi pengadaan alat secara *leasing*

Parameter	Excavator PC 300	Dump truck
Harga alat	Rp 2.600.000.000	Rp 980.000.000
Nilai sisa (r)	11%	11%
umur alat (n)	8 Tahun	8 Tahun
Suku Bunga	8%	8%
Pajak	0,20%	0,20%
Asuransi	1,11%	1,11%
Pemakaian alat pertahun	4.970	4.970
Rumus	$\text{faktor} = 1 - \frac{(n-1)(1-r)}{2n}$ $\text{bunga, pajak dan asuransi} = \frac{\text{faktor} \times \text{harga alat} \times \text{bunga per tahun}}{\text{jam pemakaian per tahun}}$	
Faktor	0,6	0,6
Bunga Pajak dan asuransi	Rp 125.827.160	Rp 47.427.160

Total biaya kepemilikan secara beli langsung (*cash*) untuk *Excavator* adalah Rp 431.920.988 sedangkan biaya kepemilikan untuk *dump truck* jika di beli langsung (tunai) adalah Rp. 162.800.988. Rician biaya kepemilikan secara *leasing* dapat dilihat pada Tabel-13.

Tabel-13 Biaya Kepemilikan *Leasing*

Biaya kepemilikan alat leasing	Excavator PC 300	Dump truck
Biaya Penyusutan (depresiasi)/tahun	Rp 306.093.827	Rp 115.373.827
Bunga Pajak dan asuransi/tahun	Rp 125.827.160	Rp 47.427.160
Total Biaya kepemilikan/tahun	Rp 431.920.988	Rp 162.800.988

c. Biaya Operasional

Operation cost (biaya operasional) adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh alat dalam hitungan jam selama alat tersebut masih beroperasi dan digunakan dalam kegiatan penambangan.

1) Biaya Operasional Beli Langsung (*Cash*) & *Leasing*

Biaya operasional beli langsung dalam penelitian ini adalah biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan secara beli langsung (*cash*) dan secara *leasing*. Dalam komponen dari tarif operasional ini meliputi biaya bahan bakar, pelumas, filter mesin, perbaikan, item tertentu, ban dan juga upah operator/driver setiap jamnya. Rincian biaya operasional untuk *dump truck* dapat dilihat pada Tabel-14 sedangkan untuk biaya operasional dari *excavator* PC 300 dapat dilihat pada Tabel-15.

Tabel-14 Rincian Biaya Operasional Beli langsung (*cash*) dan *leasing* untuk unit *dump truck* muatan 25 ton

Komponen Operasional	Konsumsi perjam	Harga (Rp)	Total Biaya Perjam (Rp/Jam)
Bahan Bakar Minyak	11	Rp 16.120	Rp 177.320
Pelumas			
Oli mesin (liter)	0,026	Rp 34.270	Rp 891
Oli Transmisi (liter)	0,0093	Rp 32.248	Rp 300
Oli Final Drive (liter)	0,0167	Rp 32.270	Rp 539
Oli Hidrolic (liter)	0,0013	Rp 28.653	Rp 37
Grease (kg)	0,0263	Rp 57.067	Rp 1.501
Total Biaya Pelumas			Rp 3.268
Filter (50% biaya pelumas)	50%		Rp 1.634
Faktor Perbaikan (R)	0,3		
Harga alat	Rp 980.000.000		
Usia Alat	44.730		
Perawatan dan perbaikan	r x harga alat/usia alat		Rp 6.573
Ban	0,0005	Rp 4.650.000	Rp 2.325
Special items			Rp 3.000
Gaji Operator			Rp 25.000
Total Biaya Operasional/jam			Rp 219.120
Total Biaya Operasional/tahun			Rp 1.089.024.931

Tabel-15 Rincian Biaya Operasional Beli langsung (*cash*) dan *leasing* untuk unit *Excavator* PC 300

Komponen Operasional	Konsumsi perjam	Harga (Rp)	Total Biaya Perjam (Rp/Jam)
Bahan Bakar Minyak	18	Rp 16.120	Rp 290.160
Pelumas			
Oli mesin (liter)	0,064	Rp 34.270	Rp 2.193
Oli Transmisi (liter)	0,014	Rp 32.248	Rp 451
Oli Final Drive (liter)	0,040	Rp 32.270	Rp 1.291
Oli Hidrolic (liter)	0,125	Rp 28.653	Rp 3.582
Grease (kg)	0,158	Rp 57.067	Rp 9.017
Total Biaya Pelumas			Rp 16.534
Filter (50% biaya pelumas)	50%		Rp 8.267
Faktor Perbaikan ®	0,3		
Harga alat	Rp 2.600.000.000		
Usia Alat	44.730		
Perawatan dan perbaikan	r x harga alat/usia alat		Rp 17.438
Special items			Rp 3.000
Gaji Operator			Rp 25.000
Total Biaya Operasional/jam			Rp 360.399
Total Biaya Operasional/tahun			Rp 1.791.181.606

Total biaya operasional baik pengadaan secara beli langsung maupun secara *leasing* dapat dilihat pada Tabel-16 berikut.

Tabel 16 Biaya Operasional Beli langsung (*cash*) & *Leasing*

Nama unit	Harga/unit	Jumlah unit	Jumlah harga beli
Excavator PC 300	Rp. 859.733.333	1	Rp 859.733.333
Dump truck Muatan 25 ton	Rp. 324.053.333	37	Rp. 11.989.973.333
Total			Rp. 12.849.706.667

2) Biaya Operasional Sewa

Pada alternatif sewa, biaya operasional yang dikeluarkan hanya penggunaan BBM saja, karena untuk komponen biaya operasional lain sudah ditanggung oleh pihak vendor yang menyewakan. Berikut perhitungan biaya operasional dengan cara sewa:

Tabel-17 Rincian sewa

Parameter	Excavator PC 300	Dumptruck 25 ton
Biaya sewa/jam	415.000	185.000
Konsumsi BBM (L/jam)	18	11
Waktu kerja (Jam/tahun)	4.970	4.970
Harga BBM (Rp/liter)	16.120	16.120
Konsumsi BBM (L/tahun)	89.460	54.670
Konsumsi BBM (Rp/tahun)	Rp 1.442.095.200	Rp 881.280.400
Total Biaya Operasional	Rp 1.442.095.200	Rp 881.280.400

Tabel-18 Biaya Operasional Sewa

Nama unit	Harga/unit	Jumlah unit	Jumlah harga beli
Excavator PC 300	Rp. 859.733.333	1	Rp 859.733.333
Dump truck Muatan 25 ton	Rp. 324.053.333	37	Rp. 11.989.973.333
Total			Rp. 12.849.706.667

d. Total Biaya Yang Dikeluarkan

Total biaya yang dikeluarkan adalah biaya yang berdasarkan investasi, biaya kepemilikan dan juga biaya untuk operasional alat.

1) Beli Langsung (*Cash*)

Total biaya yang dikeluarkan unit dengan alternatif beli langsung (*cash*)

$$\begin{aligned} \text{Total} &= \text{Rp } 2.981,71 / \text{ton} + \text{Rp } 63.010,48 / \text{ton} \\ &= \text{Rp } 65.992,19 / \text{ton} \\ &= 0,19 \$ / \text{ton} + 4,03 \$ / \text{ton} \\ &= 4,21 \$ / \text{ton} \end{aligned}$$

2) *Leasing*

Total biaya yang dikeluarkan unit dengan alternatif *leasing*:

$$\begin{aligned}\text{Total} &= \text{Rp } 3.275,01 / \text{ton} + \text{Rp } 65.805,48 / \text{ton} \\ &= \text{Rp } 69.080,49 / \text{ton} \\ &= 0,21 \$ / \text{ton} + 4,14 \$ / \text{ton} \\ &= 4,35 \$ / \text{ton}\end{aligned}$$

3) *Sewa*

Total biaya yang dikeluarkan unit dengan alternatif sewa:

$$\begin{aligned}\text{Total} &= \text{Rp } 4.904,32 / \text{ton} + \text{Rp } 93.221,59 / \text{ton} \\ &= \text{Rp } 98.125,91 / \text{ton} \\ &= 0,31 \$ / \text{ton} + 5,96 \$ / \text{ton} \\ &= 6,27 \$ / \text{ton}\end{aligned}$$

3. Pembobotan Biaya produksi

Harga jual bauksit yang digunakan dalam penelitian ini adalah harga jual berdasarkan harga rata-rata bauksit sesuai dengan harga domestik yaitu 25 USD/ton beserta nilai konversi uang 1 USD setara dengan Rp. 15.650 dan inflasi sebesar 4,08% per tahun dengan mengambil data inflasi 10 tahun terakhir. Berdasarkan target produksi, yaitu jumlah target produksi dibagi dengan kekurangan unit maka dapat dihitung untuk perkiraan uang masuk atau *cash in* yang menjadi pendapatan dari perusahaan dalam melakukan menganalisis kelayakan alternatif investasi alat didasarkan pada laporan studi kelayakan perusahaan.

4. Analisis Investasi Pengadaan

a. Aliran kas (*Cash flow*)

Pembuatan *cash flow* dapat dilakukan dengan metode tabel, *cash in* diambil dari penjualan ore bauksit disesuaikan dengan kekurangan unit yang dibutuhkan, yang mana harga ore adalah 25 \$/ton dan setelah dikalikan dengan hasil produksi didapatkan hasil sebesar Rp 57.194.922.977 dengan inflasi sebesar 4,08%, *cash flow* sebagai berikut:

1) *Beli Langsung (Cash)*

Dengan menggunakan *cash in* dari pendapatan dan *cash out* dari pengeluaran maka berikut tabel perhitungan *cashflow* jika pengadaan alat dilakukan secara beli langsung (*cash*).

Tabel-19 Perhitungan *Cash flow* pengadaan unit dengan cara Beli Langsung (*cash*)

Tahun ke-	Cash In	Cash out	Net Cash flow
0	Rp -	Rp 38.860.000.000	-Rp 38.860.000.000
1	Rp 57.194.922.977	Rp 49.091.784.497	Rp 8.103.138.480
2	Rp 59.438.867.324	Rp 51.017.816.155	Rp 8.421.051.169
3	Rp 61.682.811.671	Rp 52.943.847.813	Rp 8.738.963.858
4	Rp 63.926.756.019	Rp 54.869.879.471	Rp 9.056.876.548
5	Rp 66.170.700.366	Rp 56.795.911.129	Rp 9.374.789.237
6	Rp 68.414.644.713	Rp 58.721.942.786	Rp 9.692.701.927
7	Rp 70.658.589.061	Rp 60.647.974.444	Rp 10.010.614.616
8	Rp 72.902.533.408	Rp 62.574.006.102	Rp 10.328.527.306

2) *Leasing*

Dengan menggunakan *cash in* dari pendapatan dan *cash out* dari pengeluaran maka berikut tabel perhitungan *cash flow* jika pengadaan alat dilakukan secara *leasing*.

Tabel-20 Perhitungan *Cash flow* pengadaan unit dengan cara *leasing*

Tahun ke-	Cash In	Cash out	Net Cash flow
0	Rp -	Rp 38.860.000.000	-Rp 38.860.000.000
1	Rp 57.194.922.977	Rp 49.091.784.497	Rp 8.103.138.480
2	Rp 59.438.867.324	Rp 51.017.816.155	Rp 8.421.051.169
3	Rp 61.682.811.671	Rp 52.943.847.813	Rp 8.738.963.858
4	Rp 63.926.756.019	Rp 54.869.879.471	Rp 9.056.876.548
5	Rp 66.170.700.366	Rp 56.795.911.129	Rp 9.374.789.237
6	Rp 68.414.644.713	Rp 58.721.942.786	Rp 9.692.701.927
7	Rp 70.658.589.061	Rp 60.647.974.444	Rp 10.010.614.616
8	Rp 72.902.533.408	Rp 62.574.006.102	Rp 10.328.527.306

3) *Sewa*

Dengan menggunakan *cash in* dari pendapatan dan *cash out* dari pengeluaran maka berikut tabel perhitungan *cashflow* jika pengadaan alat dilakukan secara *leasing*.

Tabel-21 Perhitungan *Cash flow* pengadaan unit dengan cara sewa

Tahun ke-	Cash In	Cash out	Net Cash flow
0	Rp -	Rp 38.860.000.000	-Rp 38.860.000.000
1	Rp 57.194.922.977	Rp 49.091.784.497	Rp 8.103.138.480
2	Rp 59.438.867.324	Rp 51.017.816.155	Rp 8.421.051.169
3	Rp 61.682.811.671	Rp 52.943.847.813	Rp 8.738.963.858
4	Rp 63.926.756.019	Rp 54.869.879.471	Rp 9.056.876.548
5	Rp 66.170.700.366	Rp 56.795.911.129	Rp 9.374.789.237
6	Rp 68.414.644.713	Rp 58.721.942.786	Rp 9.692.701.927
7	Rp 70.658.589.061	Rp 60.647.974.444	Rp 10.010.614.616
8	Rp 72.902.533.408	Rp 62.574.006.102	Rp 10.328.527.306

b. Analisis menggunakan *Net Present Value (NPV)*

Salah satu cara analisis kelayakan untuk melakukan pengadaan unit adalah dengan cara *Net Present Value (NPV)*. Analisis tersebut dilakukan menggunakan cara menarik dari tiap aliran kas pada waktu sekarang (*present*). Komponen yang digunakan adalah suku bunga yang diambil dari suku bunga Bank Indonesia berdasarkan data 10 tahun terakhir dengan nilai 5,59 %. Berikut perhitungan menggunakan analisis NPV untuk setiap alternatif:

1) Analisis NPV dengan cara *Beli Langsung (Cash)*

Untuk perhitungan NPV dengan cara beli langsung dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini dengan rincian hasil pertahun tertera pada Tabel-22.

$$\begin{aligned}\text{NPV} &= \text{Present value Cash In} - \text{Present value Cash out} \\ &= \text{Rp } 411.739.933.346 - \text{Rp } 392.266.334.421 \\ &= \text{Rp } 19.473.598.925\end{aligned}$$

Tabel-22 *Net Present Value* pengadaan unit dengan cara Beli Langsung (*cash*)

Tahun ke-	Annual Value		Present Value	
	Cash In	Cash out	Cash In	Cash out
0	Rp -	Rp 38.860.000.000	Rp -	Rp 38.860.000.000
1	Rp 57.194.922.977	Rp 49.091.784.497	Rp 54.323.396.470	Rp 46.627.083.907
2	Rp 59.438.867.324	Rp 51.017.816.155	Rp 53.620.319.456	Rp 46.023.615.915
3	Rp 61.682.811.671	Rp 52.943.847.813	Rp 52.850.910.080	Rp 45.363.213.255
4	Rp 63.926.756.019	Rp 54.869.879.471	Rp 52.023.601.106	Rp 44.653.113.971
5	Rp 66.170.700.366	Rp 56.795.911.129	Rp 51.146.145.748	Rp 43.899.972.834
6	Rp 68.414.644.713	Rp 58.721.942.786	Rp 50.225.664.651	Rp 43.109.901.665
7	Rp 70.658.589.061	Rp 60.647.974.444	Rp 49.268.689.859	Rp 42.288.507.076
8	Rp 72.902.533.408	Rp 62.574.006.102	Rp 48.281.205.977	Rp 41.440.925.798
Total			Rp 411.739.933.346	Rp 392.266.334.421
Net Present Value			Rp	19.473.598.925

2) Analisis NPV dengan cara *Leasing*

Untuk perhitungan NPV dengan cara *leasing* dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini dengan rincian hasil pertahun tertera pada Tabel-23.

$$\begin{aligned} (\text{NPV}) &= \text{Present value Cash In} - \text{Present value Cash out} \\ &= \text{Rp } 411.739.933.346 - \text{Rp } 408.981.050.489 \\ &= \text{Rp } 2.758.882.858 \end{aligned}$$

Tabel-23 Net Present Value Pengadaan unit dengan cara *Leasing*

Tahun ke-	Annual Value		Present Value	
	Cash In	Cash out	Cash In	Cash out
0	Rp -	Rp 38.860.000.000	Rp -	Rp 38.860.000.000
1	Rp 57.194.922.977	Rp 49.091.784.497	Rp 54.323.396.470	Rp 46.627.083.907
2	Rp 59.438.867.324	Rp 51.017.816.155	Rp 53.620.319.456	Rp 46.023.615.915
3	Rp 61.682.811.671	Rp 52.943.847.813	Rp 52.850.910.080	Rp 45.363.213.255
4	Rp 63.926.756.019	Rp 54.869.879.471	Rp 52.023.601.106	Rp 44.653.113.971
5	Rp 66.170.700.366	Rp 56.795.911.129	Rp 51.146.145.748	Rp 43.899.972.834
6	Rp 68.414.644.713	Rp 58.721.942.786	Rp 50.225.664.651	Rp 43.109.901.665
7	Rp 70.658.589.061	Rp 60.647.974.444	Rp 49.268.689.859	Rp 42.288.507.076
8	Rp 72.902.533.408	Rp 62.574.006.102	Rp 48.281.205.977	Rp 41.440.925.798
Total			Rp 411.739.933.346	Rp 392.266.334.421
Net Present Value			Rp 19.473.598.925	

3) Analisis NPV dengan cara Sewa

Untuk perhitungan NPV dengan cara sewa unit dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini dengan rincian hasil pertahun tertera pada Tabel-24.

$$\begin{aligned} \text{NPV} &= \text{Present value Cash In} - \text{Present value Cash out} \\ &= \text{Rp } 411.739.933.346 - \text{Rp } 529.866.254.038 \\ &= -\text{Rp } 118.126.320.691 \end{aligned}$$

Tabel-24 Net Present Value Pengadaan unit dengan cara Sewa

Tahun ke-	Annual Value		Present Value	
	Cash In	Cash out	Cash In	Cash out
0	Rp -	Rp 38.860.000.000	Rp -	Rp 38.860.000.000
1	Rp 57.194.922.977	Rp 49.091.784.497	Rp 54.323.396.470	Rp 46.627.083.907
2	Rp 59.438.867.324	Rp 51.017.816.155	Rp 53.620.319.456	Rp 46.023.615.915
3	Rp 61.682.811.671	Rp 52.943.847.813	Rp 52.850.910.080	Rp 45.363.213.255
4	Rp 63.926.756.019	Rp 54.869.879.471	Rp 52.023.601.106	Rp 44.653.113.971
5	Rp 66.170.700.366	Rp 56.795.911.129	Rp 51.146.145.748	Rp 43.899.972.834
6	Rp 68.414.644.713	Rp 58.721.942.786	Rp 50.225.664.651	Rp 43.109.901.665
7	Rp 70.658.589.061	Rp 60.647.974.444	Rp 49.268.689.859	Rp 42.288.507.076
8	Rp 72.902.533.408	Rp 62.574.006.102	Rp 48.281.205.977	Rp 41.440.925.798
Total			Rp 411.739.933.346	Rp 392.266.334.421
Net Present Value			Rp 19.473.598.925	

c. Analisis menggunakan *Internal Rate of Return* (IRR)

Kelayakan investasi dapat dianalisis dengan menggunakan metode *Internal Rate of Return* (IRR) dipakai agar dapat mengetahui tingkat pengembalian investasi dengan nilai Minimum Attractive Rate of Return (MARR) sebagai pembandingan dalam melakukan investasi. Dalam menghitung IRR, digunakan metode interpolasi untuk mendapatkan suku bunga yang bisa menghasilkan NPV = 0. Untuk menentukan suku bunga yang tepat tersebut, dilakukan metode trial and error untuk mencari nilai NPV dengan hasil negatif dan positif. MARR yang digunakan untuk penelitian ini yaitu 9.37% dan diperoleh dari penjumlahan antara suku bunga 5.59% dengan inflasi 4.08% karena suku bunga dan inflasi adalah faktor dominan yang berpengaruh pada investasi. Berikut perhitungan analisis kelayakan melalui metode IRR yang dilakukan untuk setiap alternatif investasi pengadaan unit, sebagai berikut:

1) Analisis IRR dengan cara Beli Langsung (*Cash*)

Suku bunga hasil metode trial and error untuk mendapatkan NPV positif adalah 14 % dan NPV negatif 15%.

Tabel-25 *Internal Rate of Return* (IRR) untuk alternatif pengadaan dengan cara beli langsung (*Cash*)

Kondisi	Suku Bunga (i)	NPV
NPV +	14%	Rp 2.894.901.670
NPV -	15%	Rp 1.469.165.393
IRR	16,03%	

Rincian perhitungan IRR untuk alternatif pengadaan beli langsung (*cash*) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{IRR} &= I_+ + \frac{\text{NPV}_+}{(\text{NPV}_{1+} - \text{NPV}_{1-})} \times (I_- - I_+) \\ &= 15\% + \frac{\text{Rp } 2.894.901.670}{(\text{Rp } 2.894.901.670 - (-\text{Rp } 1.469.165.393))} \times (15\% - 14\%) \\ &= 16,03\% \end{aligned}$$

2) Analisis IRR dengan cara *Leasing*

Suku bunga hasil metode trial and error untuk mendapatkan NPV positif adalah 6% dan NPV negatif 7%.

Tabel-26 *Internal Rate of Return* (IRR) untuk alternatif pengadaan dengan cara *Leasing*.

Kondisi	Suku Bunga (i)	NPV
NPV +	6%	Rp 347.208.766
NPV -	7%	-Rp 727.333.530
IRR	6,03%	

Rincian perhitungan IRR untuk alternatif pengadaan secara *leasing* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{IRR} &= I_+ + \frac{\text{NPV}_+}{(\text{NPV}_{1+} - \text{NPV}_{1-})} \times (I_- - I_+) \\ &= 6\% + \frac{\text{Rp } 347.208.766}{(\text{Rp } 347.208.766 - (-\text{Rp } 727.333.530))} \times (7\% - 6\%) \\ &= 6,03\% \end{aligned}$$

3) Analisis IRR dengan cara Sewa

Suku bunga hasil metode trial and error untuk mendapatkan NPV positif adalah -40% dan NPV negatif -41%.

Tabel-27 *Internal Rate of Return* (IRR) untuk alternatif pengadaan dengan cara sewa

Keadaan	Suku Bunga (i)	NPV
NPV +	-41%	Rp 61.666.687.012
NPV -	-40%	-Rp 9.719.843.686
IRR	-40,14%	

Rincian perhitungan IRR untuk alternatif pengadaan secara sewa adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{IRR} &= I_+ + \frac{\text{NPV}_+}{(\text{NPV}_{1+} - \text{NPV}_{1-})} \times (I_- - I_+) \\ &= (-41\%) + \frac{\text{Rp } 61.666.687.012}{(\text{Rp } 61.666.687.012 - (-\text{Rp } 9.719.843.686))} \times ((-40\%) - (-41\%)) \\ &= -40,14\% \end{aligned}$$

d. *Payback Period*

Payback period adalah waktu pengembalian investasi pada saat balik modal. Pada penelitian ini melakukan perhitungan *payback period* untuk mendapatkan waktu pengembalian modal investasi, sebagai berikut:

Tabel-28 *Payback Period*

Alternatif ke-	Alternatif Investasi	PBP	Kesimpulan
1	Beli Langsung	5,48	Layak
2	Leasing	7,84	Layak
3	Sewa	>9	Tidak Layak

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dipaparkan oleh penulis, maka dapat diambil kesimpulan yang disesuaikan berdasarkan rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mencapai target yang ditentukan perusahaan maka jumlah kebutuhan unit berdasarkan produktivitas aktual adalah 2 unit *excavator* dan 60 unit dumptruk dengan Unit tersedia adalah 1 unit *Excavator* PC 300 dan 23 unit *dump truck* muatan 25 ton sehingga kekurangan unit adalah 1 unit *Excavator* dan 37 unit *dump truck*.
2. Berdasarkan perhitungan dengan tabel *cash flow* pengadaan kekurangan unit yang direncanakan yaitu 1 unit *Excavator* PC 300 dan 37 unit *dump truck* muatan 25 ton yang dibuat dan dianalisis maka biaya operasional dari masing-masing alternatif pengadaan adalah sebagai berikut:
 - Biaya operasional beli langsung (*cash*) : 4,21 \$ /ton
 - Biaya operasional *leasing* : 4,35 \$ /ton
 - Biaya operasional sewa : 6,27\$ /ton
3. Dari analisis perhitungan NVP, IRR dan PBP yang telah dilakukan, hasil yang diperoleh adalah alternatif pengadaan unit dengan cara beli langsung (*cash*) memiliki tingkat keuntungan yang sangat besar terhadap perusahaan. Namun, ketika perusahaan belum settle dalam melakukan pengadaan dengan cara beli langsung (*cash*) maka alternatif pengadaan unit secara *leasing* dapat dijadikan sebagai pilihan kedua dan sewa menjadi pilihan terakhir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Mekko Metal Mining yang telah memberi dukungan dalam bentuk finansial, fasilitas, atau legalitas terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Bahri, "Evaluation of Excavator Investment Cost in Baubau Port Development Project," *Jurnal Teknik*, vol. 6, pp. 1712- 1716, 2020.
- [2] G. K. Hudaya, *et al.*, "Economic Feasibility Analyses of Coal Based Activated Carbon Plant In Indonesia," *Indonesian Mining Journal*, Vol.17, No.1, Hal 1-9, 2014.
- [3] M. R. Adisaputra, *et al.*, "Investment Feasibility Study For Iron Ore Mining Project (Case Study : PT Ina Touna Mining)," *The Indonesian Journal Of Business Administration*, Vol. 2, No . 14, pp. 1695-1705, 2014.
- [4] T. Afaz, *et al.*, "Analisis Kelayakan Investasi Menggunakan Metode Discounted cash flow pada Tambang Aspal PT Wijaya Karya Bitumen di Desa Nambo Kecamatan Lasalimu, Kabupaten Buton, Sulawesi Tenggara," *Jurnal Bina Tambang*, Vol. 6, No. 6, 2021.
- [5] F. C. Anam, "Perhitungan Produktivitas Alat Berat Dozer Dan Vibrator Roller Pada Pekerjaan Pemadatan Tanah Di Bendungan Semantok," Skripsi, Program Studi D3 Teknik Sipil Universitas Jember, Jember, 2020.
- [6] *Caterpillar Performance Handbook Edition 44*, Illinois (USA), Caterpillar, 2014.
- [7] E. Salong, *et al.*, "Analisis Kelayakan Mobil Bekas pada Perusahaan Abda Pratama Kota Ambon," *Jurnal Ilmu Ekonomi Advantage*, Vol.2, pp.10, 2022.
- [8] A. Haya, *et al.*, "Studi Produktifitas Alat Muat Kobelco 380 Pada Penambangan Nikel di PT Fajar Bakti Lintas Nusantara Kecamatan Pulau Gebe Kabupatæn Halmahera Tengah Provinsi Maluku Utara," *Jurnal Tambang Umum*, Vol.2, pp.1, 2019.
- [9] *Dokumen Studi Kelayakan*, PT Mekko Metal Mining, 2019.
- [10] F. A. Rifa'i, *et al.*, "Analisis Investasi Pengadaan Alat Gali Muat dan Alat Angkut PT Benal Aiti Bara Perkasa Kecamatan Mandiingin Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi," *Jurnal Bina Tambang*, Vol. 6, pp. 5, 2021.
- [11] Sartika, *et al.*, "Analisis Investasi Biaya Pengadaan Alat Muat Dan Alat Angkut Di PT XYZ," *Jurnal Pertambangan*, Vol. 5, No. 3, 2021.
- [12] A. Suryawan, *Manajemen Alat Berat*. Yogyakarta: Deepublish, 2019.

