



## ANALISIS INVESTASI PENGGANTIAN ALAT MEKANIS DALAM KEGIATAN PENGUPASAN LAPISAN TANAH PENUTUP

### INVESTMENT ANALYSIS OF HEAVY EQUIPMENT REPLACEMENT IN STRIPPING OF OVERBURDEN

Y. Megasukma<sup>1</sup>, B. Adhitya<sup>2</sup>, J. Wiratama<sup>3</sup>, MI. Lagowa<sup>4</sup>, Sartika<sup>5</sup>

<sup>1-4</sup>Jurusan Teknik Kebumihan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi

<sup>5</sup>Jurusan teknik pertambangan, Politeknik Negeri Ketapang

<sup>1-4</sup>Jl. Lintas Sumatera Jl. Jambi - Muara Bulian, Mendalo Darat, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi

<sup>5</sup>Jalan Rangge Sentap, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat

e-mail: <sup>1</sup>[yosamegasukma@unja.ac.id](mailto:yosamegasukma@unja.ac.id), <sup>2</sup>[bagusadhitya@unja.ac.id](mailto:bagusadhitya@unja.ac.id), <sup>3</sup>[jarot.mining@unja.ac.id](mailto:jarot.mining@unja.ac.id),

<sup>4</sup>[mikrarlagowa@unja.ac.id](mailto:mikrarlagowa@unja.ac.id), <sup>5</sup>[sartika@politap.ac.id](mailto:sartika@politap.ac.id)

#### ABSTRAK

Dengan adanya ketersediaan alat gali muat Hitachi ZX 350 sebesar 42% dan alat angkut Scania P380 sebesar 70% yang artinya penggunaan alat mekanis tidak optimal karena sering mengalami kerusakan menyebabkan target pengupasan *overburden* tidak tercapai. Pada perencanaan kegiatan operasi produksi, performa alat mekanis menjadi salah satu variabel penentu dalam tingkat keberhasilan pencapaian produksi. Dalam mengatasi masalah tersebut PT Mega Bara Semesta harus mempertimbangkan keputusan investasi dengan mengganti alat mekanis yang ada dalam upaya keberlanjutan proyek mengingat umur proyek memiliki sisa waktu operasional 3 tahun. Pertimbangan dalam analisis investasi diberikan dua alternatif yaitu dengan sewa atau membeli alat mekanis yang baru. Penelitian dilakukan dengan tujuan menguji faktor finansial dengan analisis investasi menggunakan metode NPV, lalu hasil tersebut dianalisis dengan metode CBA membandingkan antara nilai ekuivalen dari semua potensi benefit dan biaya yang dibebankan kepada perusahaan. Hasil pada metode NPV menunjukkan bahwa pada alternatif beli akan bernilai -3,3 miliar rupiah dan alternatif sewa bernilai 3,17 miliar rupiah. Hasil pada metode CBA didapatkan nilai BCR pada alternatif sewa proyek bernilai 1,11 dan alternatif beli nilai BCR sebesar 0,92. Berdasarkan kriteria analisis NPV dan CBA menunjukkan hasil yang sama yang artinya jika perusahaan memilih investasi baru untuk sewa alat, maka proyek ini dapat diterima karena melewati titik balik dan mengalami keuntungan dibandingkan dengan investasi beli alat-alat mekanis yang baru.

**Kata Kunci:** Ketersediaan Alat, Overburden, Investasi, NPV, CBA

#### ABSTRACT

*Frequent breakdown of heavy vehicles indicated by low mechanical availability (MA) of excavator Hitachi ZX 350 and hauling truck Scania P380 at 42% and 70% respectively led to low overburden stripping volume. In mining operation and production planning, performance of heavy equipments is a critical factor in achieving production target. To solve this issue, PT Mega Bara Semesta must consider investment in new equipment to ensure the sustainability of the remaining 3-year lifemine. Based on investment analysis, the company may consider renting or purchasing new vehicles. The aim of study was to assess financial factor of the investment analysis by NPV method, which was further analysed using CBA method to compare equivalent values from all potential benefits and costs placed on the company. NPV result showed that purchasing alternative would value at 3.3 billion rupiahs while the renting alternative would value at 3.17 billion rupiahs. Furthermore, CBA method yielded BCR value of 1.11 and 0.92 for renting and purchasing, respectively. Based on analysis criteria of NPV and CBA, both method showed identical result, which means that renting heavy vehicles is acceptable since it would pass the returning point and gain profits compared to purchasing new ones.*

**Keywords:** Availability Index, Overburden, Investment, NPV, BCA

## PENDAHULUAN

PT Mega Bara Semesta (PT MBS) merupakan perusahaan kontraktor pada sektor jasa pertambangan batubara yang memiliki *jobsite* di PT Sarolangun Bara Prima yang dalam hal ini melakukan kegiatan operasional pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*). PT Sarolangun Bara Prima (PT SBP) merupakan salah satu perusahaan swasta lokal yang bergerak dalam sektor usaha pertambangan batubara. Luas wilayah Izin Usaha Pertambangan (IUP) PT Sarolangun Bara Prima adalah 243 hektar yang berada di Kecamatan Mandiangin, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi.

Sebagai perusahaan kontraktor PT Mega Bara Semesta memiliki kontrak kerjasama operasional dalam melakukan kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup (*overburden*) pada Pit 1 dan Pit 2 di PT Sarolangun Bara Prima. Sisa kontrak yang dimiliki PT Mega Bara Semesta akan berakhir dalam 3 tahun masa penambangan yang dapat diperpanjang 2x1 penambahan kontrak. Adapun sisa volume lapisan tanah penutup pada Pit 1 dan Pit 2 di PT Sarolangun Bara Prima yang harus dikupas oleh PT Mega Bara Semesta adalah sebesar 1.269.540 BCM. Sisa volume lapisan tanah penutup tersebut harus dikupas dalam waktu 3 (tiga) tahun. Sehingga rencana pengupasan lapisan tanah penutup pertahun dan perbulan adalah sebesar 420.000 BCM dan 35.000 BCM.

Dalam kegiatan operasional penambangan, PT Mega Bara Semesta menggunakan metode konvensional kombinasi antara alat gali muat dan angkut sehingga alat mekanis ini merupakan salah satu faktor produksi yang penting dalam pencapaian target produksi batubara. Namun dalam pelaksanaan kegiatan operasional tersebut memiliki hambatan pada operasional alat mekanis yang mengakibatkan target produksi pengupasan lapisan tanah penutup sebesar 420.000 BCM per tahun tidak tercapai. Berdasarkan dari data *mechanical availability* (kesediaan mekanis) yang diperoleh dari PT Mega Bara Semesta, diketahui ketersediaan alat gali muat Hitachi ZX 350 sebesar 42% dan ketersediaan alat angkut Scania P380 sebesar 70%. Artinya penggunaan alat mekanis tidak optimal dimana alat tersebut sering mengalami kerusakan (*breakdown*). Pada perencanaan kegiatan operasi produksi, performa alat-alat mekanis menjadi salah satu variabel penentu dalam tingkat keberhasilan pencapaian produksi. Sehingga penggantian alat-alat mekanis yang rusak layak untuk dilakukan. Keputusan untuk mengganti alat-alat mekanis yang ada tentunya akan dihadapkan dengan keputusan investasi karena alat-alat mekanis tersebut termasuk dalam kategori biaya kapital dalam keuangan perusahaan. Dalam keputusan investasi terdapat 2 (dua) alternatif investasi yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan, yaitu mengganti alat mekanis yang ada dengan menyewa (*rent*) atau membeli alat mekanis yang baru (*cash*). Keputusan tersebut dapat

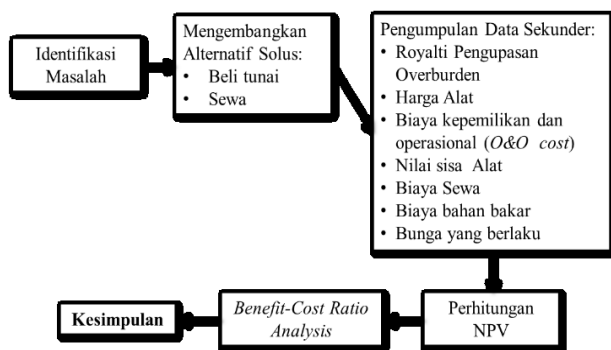
memberikan dampak secara finansial kepada perusahaan karena membutuhkan biaya yang besar dan risiko yang tinggi [1].

Alternatif tersebut tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, terutama menyangkut investasi awal yang harus dikeluarkan. Investasi dengan cara beli-tunai (*cash*) alat membutuhkan modal awal yang besar serta akan menanggung biaya perawatan dan perbaikan asset. Namun pihak pemilik akan menguasai kepemilikan aset secara penuh, kondisi alat terkontrol, kesiapan alat terjamin, dapat mengikuti perkembangan teknologi alat dan dapat dijual kembali. Sedangkan alternatif investasi sewa (*rent*) dimana modal awal kecil karena hanya menanggung biaya sewa alat serta bahan bakar saja. Akan tetapi alternatif sewa memiliki beberapa kerugian seperti kondisi alat belum tentu baik, belum terjamin ketersediaannya sesuai dengan kontrak, tidak memiliki hak kepemilikan atas aset yang disewa, maka tidak ada nilai depresiasi dan nilai sisa aset [2].

Saat ini PT Mega Bara Semesta menggunakan investasi alat gali muat dan alat angkut dengan cara beli-tunai. Mengingat umur tambang pada *jobsite* PT SBP di Pit 1 dan Pit 2 memiliki sisa waktu operasional hanya 3 tahun maka cara tersebut kurang efektif untuk digunakan. Merujuk pada beberapa penelitian terdahulu terkait analisis kelayakan ekonomis untuk penentuan pengadaan alat mekanis seperti yang dilakukan oleh Monika I, pada tahun 2018 menjelaskan bahwa membeli alat lebih menguntungkan [3]. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Wa Ode Nurul A, pada tahun 2018 menjelaskan bahwa metode sewa alat berat dengan jasa kontraktor lebih menguntungkan. Kedua penelitian tersebut sama-sama menggunakan metode analisis *Net Present Value* (NPV). Perbedaan dari kedua hasil penelitian tersebut dapat disebabkan oleh adanya perbedaan lokasi, harga komoditas dan kemampuan setiap perusahaan dalam melakukan analisis investasi berbeda-beda. Sehingga pada penelitian akan menggunakan metode *Cost Benefit Analysis* (CBA) mengukur nilai kelayakan pengadaan alat mekanis. Metode ini menggabungkan berbagai macam perhitungan sehingga para pengambil keputusan dapat lebih baik dalam memilih alternatif yang memberikan manfaat maksimum dengan biaya yang minimum. Dalam metode CBA menggunakan NPV, *payback ratio period*, *return of investment*, *profitability index*, sebagai instrumen perhitungannya. Sehingga membuat metode CBA lebih unggul karena kombinasi instrumen tersebut dapat menghasilkan perhitungan yang cukup akurat. Dibandingkan jika hanya menggunakan satu atau dua instrumen saja, maka nilai *tangible* dan *intangible* yang muncul kurang akurat dalam perhitungan investasi ini [4]. Analisis investasi ini diharapkan mampu membantu perusahaan dalam pengambilan keputusan dan meminimalisir risiko serta mendapatkan manfaat maksimal dari beberapa alternatif yang tersedia.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. Sarolangun Bara Prima yang berada di Kecamatan Mandiangin, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. Penelitian ini diawali dengan tahap identifikasi masalah melalui studi literatur pustaka dari berbagai sumber buku, jurnal, dan laporan-laporan penelitian terkait, maupun melalui informasi-informasi yang sudah ada. Kemudian penelitian dilanjutkan dengan mengembangkan alternatif solusi dari permasalahan. Terdapat dua alternatif solusi yang akan dikembangkan sebagai pembandingan yaitu beli tunai dan sewa. Setelah itu penelitian dilanjutkan dengan pengumpulan data sekunder berupa royalti pengupasan *overburden*, harga alat-alat mekanis, biaya kepemilikan dan operasional, nilai sisa alat jika membeli tunai, biaya sewa alat-alat mekanis, dan biaya bahan bakar. Semua data-data tersebut merupakan data nilai sekarang sehingga diolah menggunakan metode analisis NPV (*net present value*). Kemudian dianalisis lagi menggunakan metode CBA (*Cost Benefit Analysis*) yang selanjutnya dapat ditarik sebuah kesimpulan berupa alternatif terbaik dari hasil analisis tersebut. Adapun dalam penelitian ini, digunakan tahap-tahap seperti bagan alir pada **Gambar 1** dibawah ini.



**Gambar 1.** Bagan alir penelitian

### Analisis *Net Present Value* (NPV)

Nilai dapat berubah seiring dengan waktu akibat pengaruh inflasi. Perubahan ini akan menyebabkan ketidak-akuratan hasil analisis pendanaan yang dilakukan. Sehingga pengambilan keputusan dalam pemilihan alternatif investasi dilakukan berdasarkan nilai ekuivalen keseluruhan aliran kas dari setiap alternatif pada titik waktu yang dikehendaki. Apabila nilai ekuivalen dihitung untuk titik waktu nol (titik waktu saat investasi dilakukan), metode analisis yang digunakan adalah analisis nilai sekarang (*equivalen present worth analysis*). Dengan demikian, metode analisis ini mendiskonto setiap aliran kas yang terjadi setelah titik waktu nol (awal periode investasi) sehingga diperoleh nilai ekuivalen masing-masing aliran kas tersebut pada titik waktu nol [5]. Nilai NPV biaya dan manfaat dihitung dengan rumus:

$$NPV = F \frac{1}{(1+i)^n} \quad (1)$$

Dimana:

NPV = Nilai bersih sekarang  
F = *Future value*  
i = Tingkat suku bunga  
n = Periode waktu

### *Cost Benefit Analysis* (CBA)

Metode *Cost Benefit Analysis* atau sering juga dikenal dengan nama *Cost-Benefit Ratio* merupakan metode analisis tambahan karena umumnya digunakan sebagai tambahan atas analisis NPV (*Net Present Value*). Metode *Cost Benefit Analysis* merupakan salah satu metode analisa dimana konsekuensi dari suatu proyek atau investasi dievaluasi dan dianalisa dalam bentuk konsekuensi finansial (nilai uang) dengan menggunakan prinsip-prinsip ekuivalen. Berdasarkan namanya, metode *Cost Benefit Analysis* didasarkan pada *ratio* antara nilai ekuivalen dari semua benefit dengan nilai ekuivalen dari semua biaya (*cost*). Suatu proyek atau investasi layak untuk diusahakan apabila nilai dari semua aspek manfaat (*benefit*) yang diperoleh dari proyek atau investasi tersebut melebihi nilai dari semua biaya yang harus dikeluarkan. Oleh karena itu, tahapan penting yang harus dilakukan dalam metode *Cost Benefit Analysis* meliputi:

- Identifikasi semua aspek manfaat (*benefit*) dan semua aspek biaya (*cost*) dari proyek yang dipertimbangkan.
- Menghitung nilai uang (moneter) dari setiap aspek tersebut.
- Mengkonversi ke nilai ekuivalen pada titik waktu yang dikehendaki (nilai sekarang, nilai yang akan datang maupun nilai tahunan setiap periode waktu).
- Menentukan profitabilitas dari setiap peluang investasi atau proyek dan memilih alternatif yang paling menguntungkan.

Pada nilai bunga yang sesuai, suatu alternatif dianggap memiliki keuntungan bila nilai manfaat (*benefit*) lebih besar dari nilai pengeluarannya (*cost*) [6].

$$CBA = \frac{PV_{Benefit}}{PV_{Cost}} \quad (2)$$

Apabila proyek atau bisnis yang dianalisa akan memberikan dampak negatif (*disbenefit*) terhadap pemilik proyek, pemilik bisnis, atau investor, nilai uang dari dampak negatif tersebut harus dikurangkan dari nilai benefit yang diperoleh. Untuk kasus dimana nilai dari proyek, bisnis, atau aset pada akhir umur ekonomisnya (*salvage value*) dapat diperkirakan, maka nilai tersebut dianggap sebagai penghasilan, maka akan mendapatkan persamaan berikut:

$$CBA = \frac{PV_{Benefit} + PV_{Salvage Value}}{PV_{Cost} + PV_{Disbenefit}} \quad (3)$$

Dimana:

- CBA = Cost Benefit Analysis
- $PV_{Benefit}$  = Present Value manfaat
- $PV_{Cost}$  = Present Value biaya
- $PV_{Salvage Value}$  = Present Value nilai sekarang

Kondisi ini dapat pula dijabarkan dalam bentuk *ratio*.

$$Benefit Cost Ratio = \frac{P_{benefit}}{P_{cost}} \geq 1 \quad (4)$$

Pengambilan keputusan terhadap kelayakan dapat dilihat dari nilai BCR yang ditentukan sebagai berikut:

- Jika  $BCR \geq 1$ , maka dikatakan bahwa *benefit* dari proyek tersebut lebih besar daripada pengorbanan uang dikeluarkan. Sehingga proyek tersebut dapat diterima atau layak (*feasible*).
- Sebaliknya jika  $BCR < 1$ , maka dikatakan bahwa *benefit* dari proyek tersebut lebih kecil daripada pengorbanannya atau proyek tersebut tidak layak (*not feasible*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kebutuhan Alat Mekanis

Adapun sisa volume lapisan tanah penutup pada Pit 1 dan Pit 2 di PT Sarolangun Bara Prima yang harus dikupas oleh PT Mega Bara Semesta adalah sebesar 1.269.540 BCM. Sisa volume lapisan tanah penutup tersebut harus dikupas dalam waktu 3 (tiga) tahun. Sehingga rencana pengupasan lapisan tanah penutup adalah sebesar 420.000 BCM per tahun dan 35.000 BCM per bulan dengan jam kerja selama 3.132 jam/tahun. Dalam kegiatan penggalian dan pemuatan serta pengangkutan PT Mega Bara Semesta menggunakan *Excavator* Hitachi ZX 350 dan *Dumptruck* Scania P380. Produktivitas dan kebutuhan alat yang mekanis yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Produktivitas dan kebutuhan alat mekanis

Alat	Produktivitas alat (BCM/per bulan)	Kebutuhan Alat (unit)
<i>Excavator</i> Hitachi ZX 350	248.672,04	2
<i>Dumptruck</i> Scania P380	44.796,49	9

Jumlah kebutuhan alat mekanis pada kegiatan operasional pengupasan lapisan tanah penutup dilakukan dengan membandingkan antara target produksi dengan produktivitas masing-masing alat. Sehingga dari perhitungan didapatkan bahwa akan membutuhkan alat

gali-muat *Excavator* Hitachi ZX 350 sebanyak dua (2) unit. Sedangkan untuk alat angkut *Dumptruck* Scania P380 dibutuhkan sembilan (9) unit untuk memenuhi target produksi pengupasan lapisan tanah penutup. Hasil ini akan digunakan dalam perhitungan biaya kepemilikan dan biaya operasional PT Mega Bara Semesta.

### Skema Pendanaan alat, interest rate dan manfaat

Dalam skema pendanaan proyek pengupasan lapisan tanah penutup yang dilakukan oleh PT Mega Bara Semesta adalah menggunakan biaya sendiri. Untuk suku bunga (*Interest rate*) menggunakan suku bunga acuan Bank Indonesia sebesar 5% [7]. Untuk manfaat didapatkan dari pemasukan yang dibayarkan kepada PT. Mega Bara Semesta berupa royalti pengupasan lapisan tanah penutup yang dapat dilihat pada **Tabel 2** di bawah ini. Nilai manfaat ini sudah ditentukan antara kedua pihak sesuai dengan kontrak yang disepakati.

**Tabel 2.** Total *Revenue* PT Mega Bara Semesta (dalam Milyar Rupiah)

Tahun Ke-	<i>Revenue</i>	Faktor (i=5%)	PW <i>Revenue</i>
1	12,075	0,952	11,501
2	12,075	0,907	10,953
3	12,350	0,864	10,668
Total <i>Revenue</i>			<b>33,121</b>

Berdasarkan tabel di atas, harga royalti lapisan tanah penutup yang adalah sebesar Rp 28.750,00 per BCM. Sehingga didapatkan total manfaat dari royalti pengupasan lapisan tanah penutup dalam nilai bersih sekarang (*Net Present Value*) sebesar 33,121 miliar rupiah.

### Alternatif Beli

Pada alternatif ini perusahaan akan membeli alat-alat mekanis sesuai kebutuhan operasional yang telah diperhitungkan yakni perusahaan akan membeli dua (2) alat gali muat dan sembilan (9) alat angkut. Dalam alternatif ini perusahaan dibebankan pada biaya investasi awal dalam rangka pembelian alat-alat baru. Selain perusahaan harus mengeluarkan biaya kapital, perusahaan juga dibebankan biaya kepemilikan (*owning cost*) dan biaya perawatan (*operating cost*) terhadap masing-masing alat mekanis yang dibeli [8]. Adapun daftar harga beli alat, biaya kepemilikan, dan biaya operasional alat mekanis dirangkum dalam **Tabel 3** di bawah ini.

**Tabel 3.** Harga beli alat, biaya kepemilikan dan biaya operasional alat mekanis (per unit, dalam Rupiah) [9]

Uraian	Excavator	Dumptruck
<b>a. Owning Cost</b>		
Harga beli	2.200.000.000	1.000.000.000
Nilai sisa	640.935.000	325.000.000
Depresiasi/jam	99.557	40.709
Bunga, pajak & asuransi/jam	60.397	27.969
<b>b. Operating Cost (per jam)</b>		
Bahan bakar/jam	339.160	102.611
Engine oil/jam	7.642	11.980
Final drive oil/jam	601	3.542
Hydraulic oil /jam	1.530	1.262
Grease/jam	629	629
Filters/jam	4.887	10.123
Upah operator	19.504	14.325
Ban	-	11.973
Total per jam	373.953	159.908
<b>Total O&amp;O Cost</b>	<b>533.907</b>	<b>228.586</b>

Berdasarkan tabel di atas, untuk alternatif ini perusahaan harus mengeluarkan biaya kapital sebesar 4,4 miliar rupiah untuk membeli *Excavator* Hitachi ZX 350 dan 9 miliar rupiah untuk membeli *Dumptruck* Scania P380. Dengan membeli alat baru tentu akan membutuhkan modal awal yang besar di awal periode investasi. Akan tetapi alat yang dibeli tersebut memiliki nilai sisa (*salvage value*) yang akan diterima perusahaan di akhir umur proyek dikarenakan alat tersebut dapat dijual kembali. Semakin rendah tingkat masa pakai alat maka harga jualnya akan lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat masa pakai alat yang lebih lama. Ketika umur tambang habis di tahun ketiga dan alat-alat tersebut tidak digunakan lagi untuk kegiatan operasional, maka alat tersebut dapat dijual kembali dengan perolehan sebesar 1,281 miliar rupiah untuk *Excavator* Hitachi ZX 350. Sedangkan untuk alat angkut *Dumptruck* perusahaan akan mendapatkan perolehan sebesar 2,925 miliar rupiah apabila semua alat tersebut dijual kembali.

Selain biaya kapital, terdapat biaya-biaya lain yang harus dikeluarkan oleh perusahaan diantaranya adalah biaya kepemilikan (*owning cost*) dan biaya operasional alat (*operating cost*). Biaya kepemilikan merupakan hasil kumulatif dari arus kas yang dibebankan kepada pemilik (*owner*) baik mesin tersebut digunakan secara produktif maupun tidak digunakan pada suatu pekerjaan. Biaya kepemilikan juga termasuk biaya tetap biasanya terdiri dari depresiasi dan pajak, bunga maupun asuransi. Sedangkan biaya operasional merupakan jumlah dari biaya-biaya yang dibebankan kepada pemilik alat ketika alat tersebut digunakan pada suatu pekerjaan. Biaya operasional terdiri dari bahan bakar, *filters*, *grease*, biaya perawatan dan perbaikan, ban, dan upah operator [10].

Dari **Tabel 3** telah dijabarkan rincian dari biaya kepemilikan dan biaya operasional alat bila perusahaan memutuskan untuk membeli alat, maka perusahaan harus mengeluarkan biaya sebesar 1,6 miliar rupiah untuk satu unit *Excavator* Hitachi ZX 350 dan 716 juta rupiah untuk satu unit *Dumptruck* Scania P380 per tahunnya.

### Alternatif Sewa

Pada alternatif sewa terdapat biaya sewa dan biaya operasional alat mekanis yang dibebankan kepada perusahaan. Dengan menggunakan sistem sewa alat kesepakatan yang diberlakukan dapat berubah-ubah sesuai dengan perjanjian antara pihak penyewa dan pihak yang menyewakan alat. PT Mega Bara Semesta menggunakan sistem sewa dengan minimal waktu sewa selama 200 jam. Dengan sistem ini biaya bahan bakar dibebankan kepada pihak PT Mega Bara Semesta selaku penyewa alat. Jika alat yang disewa mengalami kerusakan (*breakdown*) maka akan dikurangi dari biaya sewa 200 jam kerja yang telah disepakati. Adapun gambaran biaya yang akan dibebankan kepada PT Mega Bara Semesta jika menyewa alat mekanis dapat dilihat pada **Tabel 4** di bawah ini.

**Tabel 4.** Biaya sewa alat mekanis

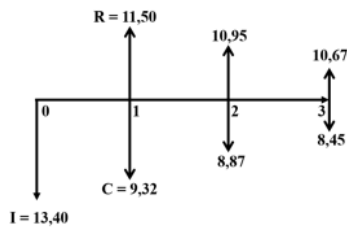
Uraian	Jenis Alat (dalam Rp. / Jam)	
	Excavator Hitachi ZX 350	Dumptruck Scania P380
Sewa Alat	280.000	150.000
Bahan Bakar	339.160	102.611
Total	619.160	252.611

Berdasarkan tabel tersebut, alternatif dengan melakukan sewa alat mekanis maka perusahaan harus mengeluarkan biaya dengan jam kerja alat selama 3.132 jam/tahun adalah sebesar 876,96 juta rupiah/tahun untuk satu unit alat *Excavator* Hitachi ZX 350 dan 469, 8 juta rupiah/tahun untuk satu unit alat *Dumptruck* Scania P380. Sedangkan untuk biaya bahan bakar perusahaan harus menyediakan sebesar 1,06 miliar rupiah pertahun untuk 1 unit alat *Excavator* Hitachi ZX 350 dan 321,37 juta rupiah/tahun untuk satu unit alat *Dumptruck* Scania P380. Sehingga dari kedua biaya tersebut perusahaan harus membayar 3,88 miliar/tahun untuk semua unit *Excavator* Hitachi ZX 350 dan 7,12 miliar/tahun untuk semua unit *Dumptruck* Scania P380 kepada pihak yang menyewakan alat mekanis.

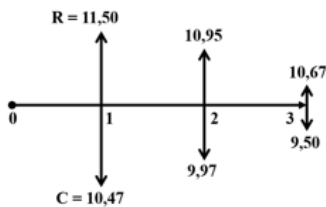
### Net Cash Flow dan NPV

Dalam membandingkan semua nilai biaya dan manfaat, melalui diagram *Net Cash Flow* dapat menyajikan informasi tentang semua aliran kas yang masuk dan keluar pada periode waktu tertentu. Angka positif menunjukkan bahwa tingkat pemasukan yang diterima

lebih besar daripada tingkat pengeluaran yang dilakukan [11]. Sedangkan angka negatif menunjukkan bahwa pemasukan yang diterima lebih kecil dibandingkan dengan tingkat pengeluaran yang dilakukan. Pada **Gambar 2** dan **Gambar 3** memperlihatkan diagram *cashflow* pada alternatif membeli dan sewa alat mekanis. Dari kedua diagram tersebut menunjukkan bahwa dari tahun awal hingga tahun terakhir mengalami penurunan baik pada nilai pendapatan maupun biaya. Hal tersebut dikarenakan penyesuaian dengan tingkat produksi yang makin menurun hingga tahun ke-3.

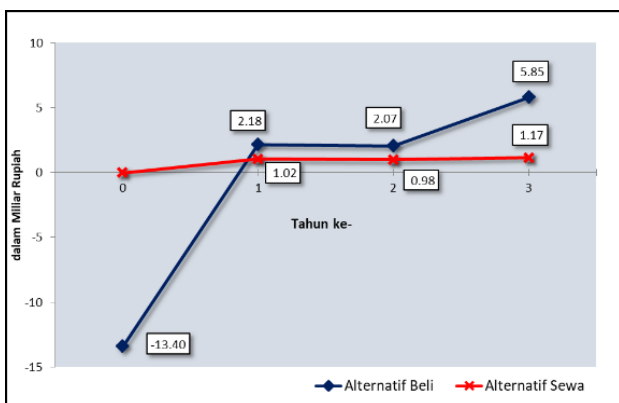


**Gambar 2.** Diagram *Cashflow* Alternatif Beli Alat Mekanis (dalam Miliar Rupiah)



**Gambar 3.** Diagram *Cashflow* Alternatif Sewa Alat Mekanis (dalam Miliar Rupiah)

Hasil dari perhitungan semua pendapatan dan biaya berupa nilai pendapatan bersih sekarang (*Net Present Revenue*) antara alternatif beli dan sewa alat mekanis selama sisa umur tambang proyek pengupasan lapisan tanah penutup yang dilakukan oleh PT Mega Bara prima pada Pit 1 dan Pit 2 PT. Sarolangun Bara Prima dapat dilihat pada **Gambar 4** di bawah ini.

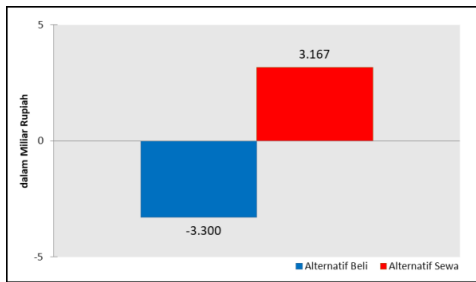


**Gambar 4.** *Net present revenue* per periode waktu selama umur tambang

Berdasarkan **Gambar 4** jika perusahaan memilih alternatif untuk melakukan investasi dengan membeli alat mekanis baru, maka pada tahun ke 0 perusahaan akan mengalami nilai negatif pada aliran kas [5]. Hal tersebut dikarenakan perusahaan mengeluarkan biaya untuk membeli alat-alat mekanis yang baru sebesar 13,4 miliar rupiah. Selanjutnya aliran kas akan bernilai positif pada tahun pertama hingga tahun kedua karena pada periode tersebut perusahaan telah menerima pendapatan dari hasil pengupasan tanah penutup yang dilakukan berupa royalti *overburden* yakni sebesar 1,02 miliar rupiah dan 2,07 miliar rupiah. Pada tahun ketiga perusahaan akan menerima pendapat lebih banyak dari tahun-tahun sebelum yakni sebesar 5,85 miliar rupiah. Pendapatan tersebut dihasilkan dari royalti pengupasan lapisan tanah penutup dan nilai sisa (*salvage value*) dari tingkat nilai jual alat-alat mekanis apabila perusahaan memutuskan untuk menjual kembali.

Kemudian jika perusahaan memilih untuk menggunakan alternatif menyewa alat, maka pada tahun ke 0 jika dibandingkan dengan alternatif beli perusahaan tidak dikenakan biaya biaya apapun, karena alat-alat mekanis disediakan oleh pihak menyewa. Pada tahun pertama tingkat pendapatan yang diperoleh oleh perusahaan adalah sebesar 1,02 miliar rupiah lebih kecil dibandingkan dengan alternatif beli alat pada periode yang sama. Hal ini disebabkan tingkat biaya sewa dan biaya bakar yang tinggi yang dibebankan kepada perusahaan. Pada tahun kedua pendapatan bersih yang diterima perusahaan adalah sebesar 0,98 miliar rupiah. Dengan tingkat produksi *overburden* yang sama dengan tahun pertama namun tingkat pendapatan tersebut turun sebesar 4,9% dikarenakan nilai tersebut merupakan nilai pendapatan yang dikonversikan ke nilai sekarang. Nilai tersebut mengalami penyusutan berdasarkan prinsip nilai waktu terhadap uang karena adanya tingkat inflasi yang ditetapkan dengan menggunakan tingkat suku bunga yang ditetapkan oleh Bank Indonesia sebesar 5%. Pada tahun ketiga tingkat pendapatan bersih yang akan diterima perusahaan mengalami kenaikan sebesar 19% dari periode sebelumnya. Hal tersebut disebabkan karena perusahaan mengupas semua sisa lapisan tanah penutup dari target produksi yang ditetapkan di awal proyek. Pendapatan yang diterima oleh perusahaan pada tahun ketiga adalah sebesar 1,12 miliar rupiah.

Dari *Net Present Revenue* pada **Gambar 4** didapatkan sebuah nilai bersih sekarang (*Net Present Value*). NPV merupakan hasil perhitungan antara manfaat dan benefit per periode waktu dari mulai hingga akhir kegiatan produksi dilakukan. Dari nilai NPV tersebut menggambarkan nilai dari masing-masing proyek yang bisa dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan investasi yang akan digunakan. NPV dari alternatif beli dan alternatif sewa alat mekanis diilustrasikan pada **Gambar 5** berikut.

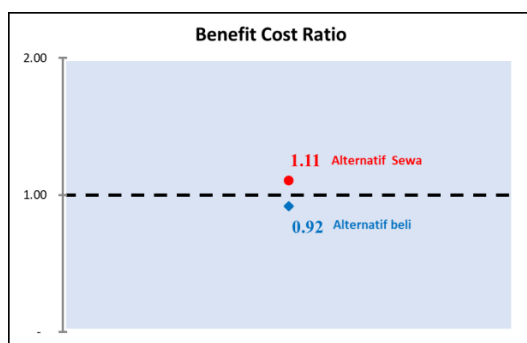


**Gambar 5.** Net Present Value Proyek Pengupasan Lapisan Tanah Penutup PT Mega Bara Semesta

Dari grafik nilai NPV pada **Gambar 5** menunjukkan bahwa pada proyek pengupasan lapisan tanah penutup yang akan dilakukan oleh PT Mega Bara Semesta jika memilih alternatif membeli alat-alat mekanis yang baru, maka proyek bernilai  $-3,3$  miliar rupiah. Sedangkan pada alternatif menyewa alat-alat mekanis nilai proyek adalah sebesar 3,17 miliar rupiah. Berdasarkan kriteria metode NPV, alternatif yang akan menguntungkan adalah yang bernilai lebih besar dari 0. Sehingga berdasarkan metode ini alternatif terbaik yang akan menguntungkan perusahaan pada proyek pengupasan lapisan tanah penutup pada Pit 1 dan Pit 2 di PT Sarolangun Bara Prima selama sisa umur tambang yang ditentukan adalah dengan menyewa alat-alat mekanis untuk kegiatan operasional.

### Cost Benefit Analysis

Pengambilan keputusan terhadap kelayakan dalam metode *Cost Benefit Analysis* dapat dilihat dari nilai BCR yang ditentukan sebagai berikut. Pada analisis ini hanya menunjukkan nilai proyek secara keseluruhan yang didasarkan pada *ratio* antara nilai ekuivalen dari semua *benefit* dengan nilai ekuivalen dari semua biaya tanpa melihat nilai per periode waktu. Analisis ini membandingkan semua jumlah perolehan manfaat yang diharapkan dengan jumlah semua biaya yang dikeluarkan dari kedua alternatif. Hasil perhitungan *cost benefit analysis* pada alternatif membeli dan sewa alat-alat mekanis dapat dilihat pada **Gambar 6** berikut.



**Gambar 6.** Hasil perhitungan *cost benefit analysis*

Pada Gambar 6 diperlihatkan bahwa kriteria BCR yang memenuhi adalah  $BCR = 1$ . Berdasarkan grafik analisis *Benefit Cost Ratio* tersebut, didapatkan nilai BCR pada alternatif sewa alat bernilai 1,11 atau nilai  $> 1$  yang artinya jika perusahaan memilih investasi untuk menggunakan alternatif menyewa alat maka proyek ini diterima karena melewati titik balik dan mengalami keuntungan. Sedangkan nilai BCR pada alternatif beli didapatkan nilai 0,92 atau nilai  $< 1$  yang artinya, jika perusahaan memilih investasi dengan alternatif membeli alat maka proyek ini tidak dapat diterima karena tidak melewati titik balik dan mengalami kerugian. Sehingga perusahaan akan menerima manfaat yang didapat dari royalti pengupasan lapisan tanah penutup, mampu memenuhi semua pengeluaran untuk operasional dan memperoleh keuntungan selama sisa umur tambang berdasarkan faktor finansial.

### KESIMPULAN

Perhitungan analisis menggunakan metode NPV dan CBA menunjukkan hasil yang sama. Investasi dengan alternatif sewa akan lebih menguntungkan dibandingkan dengan investasi alternatif membeli alat-alat mekanis. Hasil tersebut dapat dilihat dari nilai NPV pada alternatif menyewa alat mekanis adalah sebesar 3,17 miliar rupiah dibanding nilai NPV alternatif membeli alat mekanis yang bernilai  $-3,3$  miliar rupiah. Hal tersebut diperjelas dengan menggunakan metode *Benefit Cost Analysis*, nilai BCR pada alternatif sewa bernilai 1,11 atau nilai  $> 1$  yang berarti proyek ini dapat diterima karena melewati titik balik dan mengalami keuntungan. Sehingga perusahaan akan menerima manfaat yang didapat dari royalti pengupasan lapisan tanah penutup, mampu memenuhi semua pengeluaran untuk operasional dan memperoleh keuntungan selama sisa umur tambang berdasarkan faktor finansial. Dapat disimpulkan bahwa mengganti alat-alat mekanis yang ada saat ini dengan menyewa alat mekanis yang baru dengan waktu sisa umur tambang yang hanya tinggal 3 tahun akan menjadi alternatif yang direkomendasikan untuk diaplikasikan oleh PT Mega Bara Semesta (PT MBS) di jobsite PT Sarolangun Bara Prima di Pit 1 dan Pit 2.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hustrulid, W., Kuchta, M., dan Martin, R. (2013). *Open Pit Mine Planning And Design Volume 1 3<sup>rd</sup> Edition*. New York: CRC Press.
- [2] Annisa, WON., Murad, M. (2018). Analisis Investasi Pengadaan Alat Berat untuk Penambangan Bijih Nikel Kadar Low Grade Saprolite Ore (LGSO) di PT. Antam (Persero) Tbk. Ubpn SULTRA, *Jurnal Bina Tambang*, 3(3), 984-993.



- [3] Monika, I., Murad, M. (2018). Analisis Investasi Pengadaan Alat Berat Untuk Mencapai Target Produksi Batu Gamping 240.000 Ton/Tahun Dengan Metode NPV dan IRR di PT. Anugrah Halaban Sepakat. *Jurnal Bina Tambang*, 3(3), 1014-1023.
- [4] Kinanthi, RA., Sholiq, Astuti, HM. (2017). Analisis Kelayakan Investasi Sistem Informasi Pendistribusian Produk Menggunakan Metode Cost Benefit Analysis pada PT. Guna Atmaja Jaya. *Jurnal Teknik ITS*. 6(2), A338-A340.
- [5] Salengke (2013). *Engineering Economy: Techniques di For Project and Business Feasibility Analysis*, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- [6] Trieputra, AA., Kamil, IM. (2012). Benefit-Cost Ratio Analysis Dalam Pemilihan Teknologi Pengolahan Limbah Cair Domestik (Studi Kasus IPAL Kali Krukut), Skripsi, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Teknologi Bandung.
- [7] Bank Indonesia. 2020. *Suku Bunga Acuan BI 7-Day*. <https://www.bi.go.id/id/moneter/bi7dayRR/d/ata/Contents/Default.aspx>. Diakses 02/02/2020.
- [8] Dania, Pandang. 2018. Evaluasi Biaya Kepemilikan (*Owning Cost*) dan Biaya Operasi (*Operating Cost*) Dump Truck Hino Ranger Ff 173 Ma Pada Penambangan Batu Andesit di CV Panghegar, Blok Gunung Patapaan Desa Cilalawi, Kecamatan Sukatani, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. *Prosiding Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung (Agustus, 2018)*, 4(2), Bandung.
- [9] Komatsu. 2013. *Specifications and Application Hand Book Edition 31*. Japan. Japan: Komatsu Ltd.
- [10] Taufik, Achmad. 2017. Evaluasi Biaya Operasi (*Operating Cost*) Alat Gali-Muat & Angkut pada Penambangan Batu Andesit di PT. Lola Lattimur Kampung Joglo Desa Cipinang Kecamatan Rumpin Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat. *Prosiding Teknik Pertambangan Universitas Islam Bandung (Februari, 2017)*, 3(1), Bandung.
- [11] Sudyanto, A. (2015). Analisis Kelayakan Ekonomi Rencana Penambangan Batu Andesit Di Desa Hargorejo, Kabupaten Kulon Progo Daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding*

Seminar Nasional ReTII ke-10 2015, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.