

**ANALISIS INVESTASI PENGADAAN ALAT BERAT DI PT. KARBINDO**

**ABESYAPRADHI DENGAN METODE NPV DAN IRR**



**RIZTO SALIA ZAKRI**

**PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK PERTAMBANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

**Wisuda Periode September 2014**

## **PERSETUJUAN PEMBIMBING**

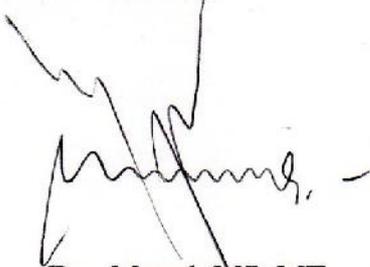
### **ANALISIS INVESTASI PENGADAAN ALAT BERAT DI PT. KARBINDO ABESYAPRADHI DENGAN METODE NPV DAN IRR**

**RIZTO SALIA ZAKRI**

Artikel ini disusun berdasarkan skripsi Rizto Salia Zakri untuk persyaratan wisuda periode September 2014 dan telah diperiksa/disetujui oleh kedua pembimbing

Padang, 28 Agustus 2014

**Pembimbing I**



**Drs. Murad. MS, MT**  
NIP. 19631107 198903 1 001

**Pembimbing II**



**Drs. Sumarya, MT**  
NIP. 19520911 198103 1 003

## ABSTRAK

Penelitian dilakukan karena melihat kenyataan di lapangan bahwasanya alat berat yang dimiliki PT. Karbindo Abesyapradhi saat ini sering mengalami kerusakan, hal ini membuat target produksi tidak tercapai. Agar tercapainya target produksi maka perlu dilakukan pengadaan alat berat baru, namun biaya investasi menjadi permasalahan berikutnya. Ada 3 alternatif pengadaan alat berat yang bisa dipilih dan disesuaikan dengan kondisi keuangan perusahaan. Penulis melakukan penelitian ini untuk mengetahui alternatif mana yang paling menguntungkan bagi perusahaan.

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif deskriptif. Dimana penelitian ini akan menghasilkan perbandingan dari tiap-tiap alternatif yang tersedia. Sampel dipilih mewakili seluruh alat berat yang ada di PT. Karbindo Abesyapradhi.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwasanya pengadaan alat berat dengan cara beli tunai merupakan pilihan terbaik. Hasil ini diperoleh berdasarkan hasil perhitungan dengan metode NPV dimana pengadaan secara beli tunai memperoleh nilai NPV tertinggi. Setelah melalui analisis *incremental* secara IRR diperoleh hasil bahwa cara pengadaan dengan pembelian tunai menjadi pilihan terbaik dan paling menguntungkan untuk perusahaan dan ini berlaku untuk semua jenis alat yang ada di PT. Karbindo Abesyapradhi.

## ABSTRACT

This research start from the condition in the field in PT. Karbindo Abesyapradhi, where the heavy equipment damage to often, it make production target never reach. To reach the target, is important to buy some new heavy equipment, but it can make some problem about the cost of investment. There are 3 option to buy some new heavy equipment, one of the option will be a best option and can make the company get profit. For this problem the writer make this research, to know the best alternative to the company.

In this research the writer use quantitative research method and also use descriptive method. From this reseach we will know comparation from each option. Sample will represent all of heavy equipment of PT. Karbindo Abesyapradhi have.

Based on this research, we know that buy a new heavy equipment cash is the best option for the company, where the company will get benefit from this option. This result become from trial with Net Present Value method, where the cash option get the higgest NPV value, while when we test with Internal Rate of Return after pass the incremental analitysis produce the result that the cash option be a best option and have the most benefit for the company and it can apply for all kind of heavy equipment in PT. Karbindo Abesyapradhi.

# ANALISIS INVESTASI PENGADAAN ALAT BERAT DI PT. KARBINDO ABESYAPRADHI DENGAN METODE NPV DAN IRR

Rizto Salia Zakri<sup>1</sup>, Murad.MS<sup>2</sup>, Sumarya<sup>2</sup>  
Program Studi Strata-1 Teknik Pertambangan  
FT Universitas Negeri Padang  
email : [rzt\\_to@yahoo.co.id](mailto:rzt_to@yahoo.co.id)

## Abstract

This research start from the condition in the field in PT. Karbindo Abesyapradhi, where the heavy equipment damage to often, it make production target never reach. To reach the target, is important to buy some new heavy equipment, but it can make some problem about the cost of investment. There are 3 option to buy some new heavy equipment, one of the option will be a best option and can make the company get profit. For this problem the writer make this research, to know the best alternative to the company.

In this research the writer use quantitative research method and also use descriptive method. From this reseach we will know comparation from each option. Sample will represent all of heavy equipment of PT. Karbindo Abesyapradhi have.

Based on this research, we know that buy a new heavy equipment cash is the best option for the company, where the company will get benefit from this option. This result become from trial with Net Present Value method, where the cash option get the higgest NPV value, while when we test with Internal Rate of Return after pass the incremental analitysis produce the result that the cash option be a best option and have the most benefit for the company and it can apply for all kind of heavy equipment in PT. Karbindo Abesyapradhi.

Kata kunci : Investment, Heavy Equipment, NPV, IRR, Incremental Analysis

## A. Pendahuluan

### 1. Latar Belakang

Semakin menuanya usia alat yang dimiliki oleh PT. Karbindo Abesyapradhi, mempengaruhi produksi perusahaan. Berdasarkan data *Breakdown* yang diperoleh dari perusahaan diketahui bahwasanya ketersediaan alat hanya sebesar 41% untuk *Excavator* PC 1800-6 dan 76% untuk *Excavator* PC 300-7, artinya alat-alat tersebut sering mengalami

<sup>1</sup>Prodi Strata-1 Teknik Pertambangan untuk wisuda periode September 2013

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Pertambangan FT-UNP

kerusakan. Sehingga target produksi perusahaan yang besarnya mencapai 200.000m<sup>3</sup> *Overburden* dan 30.000 Ton batubara gagal tercapai.

Setelah dilakukan penelitian awal dihasilkan rekomendasi untuk penggantian alat baru agar target produksi perusahaan bisa tercapai. Namun di sisi lain untuk pengadaan alat berat dibutuhkan investasi yang sangat besar. Ada 3 cara untuk pengadaan alat berat yang lazim digunakan, yaitu:

1. Pembelian Tunai
2. Sewa Beli (*leasing*)
3. Sewa (Rental)

Dari ketiga metode di atas tentunya memiliki kelemahan dan kelebihan masing-masing, terutama menyangkut investasi awal yang harus dikeluarkan, nilai depresiasi yang harus ditanggung, biaya pajak, biaya bunga, dan biaya asuransi alat, biaya perbaikan (*repair*), biaya perawatan (*maintenance*), serta biaya operasi yang harus ditanggung oleh perusahaan.

Permasalahan lain yang ada, adalah pendeknya sisa umur tambang dan kecilnya jumlah cadangan yang tersisa, umur tambang yang dimiliki PT. Karbindo Abesyapradhi hanya tersisa kurang lebih 5 tahun. Oleh karena itu dibutuhkan analisis untuk menentukan cara mana untuk pengadaan alat berat yang menguntungkan bagi perusahaan, maka dari itu penulis mengambil judul “**Analisis Investasi Pengadaan Alat Berat di PT. Karbindo Abesyapradhi dengan metode NPV dan IRR.**”

## 2. Dasar Teori

### a. Sistem kepemilikan alat

Permasalahan yang sering dihadapi pengusaha pertambangan adalah mengenai pengadaan alat berat. Dalam pengadaan alat berat perlu dipertimbangkan proses pengadaannya apakah dengan membeli secara tunai, membeli secara leasing, atau sewa. Setiap cara yang ada memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing, seperti :

#### 1) Beli Langsung ( Investasi )

Sistem beli langsung sangat cocok untuk pekerjaan jangka panjang, tetapi dengan modal awal besar.

Keuntungan beli langsung :

- a) Kondisi alat terkontrol
- b) Kesiapan alat terjamin
- c) Dapat mengikuti perkembangan teknologi alat
- d) Kontinuitas alat terjamin terutama untuk pekerjaan jangka panjang
- e) Dapat menguasai teknologi
- f) Biaya alat tidak tergantung pihak lain
- g) Biaya operasi murah

Kerugian beli langsung :

- a) Sulit pengendalian operator dan mekanik
- b) Harus mempunyai sarana pemeliharaan
- c) Kemungkinan alat menganggur (idle time)

- d) Mahal untuk pemakaian jangka panjang
- e) Perlu perhatian serius terhadap pengendalian biaya operasi dan perbaikan

## 2) Sewa Beli (*Leasing*)

Sistem kepemilikan sewa beli (*Leasing*) alat adalah cara menyewa terlebih dahulu kemudian alat tersebut dicicil atau kredit selama pelaksanaan pekerjaan, setelah habis masa sewa atau kontrak alat tersebut dapat dimiliki (sudah lunas dibeli).

Keuntungan sewa beli :

- a) Tidak perlu menyediakan modal besar sekaligus
- b) Pada akhir masa kontrak alat dapat dibeli/ dimiliki

Kerugian sewa beli :

- a) Perusahaan harus menyediakan uang untuk mengangsur selama periode kontrak
- b) Kemungkinan terjadinya alat menganggur (*idle time*) karena tidak ada pekerjaan.

## 3) Sewa (Rental)

Sistem kepemilikan alat dengan cara sewa (*rental*) adalah jika volume pekerjaan kecil dengan waktu relatif pendek dan keuangan perusahaan yang tidak memungkinkan untuk membeli.

Keuntungan sewa :

- a) Tidak perlu menyediakan modal untuk investasi.

- b) Biaya peralatan untuk suatu pekerjaan atau proyek terbatas pada jumlah sesuai yang diperlukan.
- c) Tidak perlu memikirkan biaya mobilisasi dan demobilisasi, hanya memerlukan control saja
- d) Tidak perlu biaya pengendalian operasi

Kerugian sewa :

- a) Kondisi alat belum tentu baik
- b) Belum terjamin ketersediannya sesuai kontrak
- c) Operasi peralatan tidak sepenuhnya dikuasai
- d) Perubahan harga tergantung pihak lain
- e) Harus selalu memperhatikan produktivitas
- f) Biaya operasi lebih mahal, sehingga harus didayagunakan seoptimal mungkin.

b. Metode *Net Present Value* (NPV)

*Net Present Value* 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-0 dalam perhitungan *cash flow* investasi. Untuk mendapatkan nilai NPV dari suatu aliran uang (*Cash Flow*) dapat digunakan formula berikut :

$$NPV = - I + \sum_{t=0}^n Cash In (P/A, i, n) + S (P/A, i, n) - \sum_{t=0}^n Cash Out (P/A, i, n) \dots\dots\dots 1$$

Keterangan :

I	= Nilai Investasi Awal
Cash In	= Aliran Uang Masuk
Cash Out	= Aliran Uang Keluar
S	= Nilai Sisa
i	= Suku Bunga <i>Present</i>
n	= Umur Investasi

c. Metode *Internal Rate of Return* (IRR)

Berbeda dengan metode sebelumnya, dimana umumnya kita mencari nilai *ekuivalensi cash flow* dengan mempergunakan suku bunga sebagai faktor penentu utamanya, maka pada metode *Internal Rate of Return* (IRR) ini justru akan mencari nilai suku bunga disaat  $NPV = 0$ . Pada metode IRR ini informasi yang dihasilkan berkaitan dengan kemampuan *cash flow* dalam mengembalikan investasi yang dijelaskan dalam bentuk % periode waktu.

## B. Metode Penelitian

### 1. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metodologi penelitian kuantitatif. Menurut Sugiono (2012:7) menjelaskan bahwa penelitian kuantitatif adalah sebagai berikut :

“Metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.”

Selain metode penelitian kuantitatif penulis juga menggunakan metode penelitian deskriptif. Metode deskriptif adalah metode yang membicarakan beberapa kemungkinan untuk memecahkan masalah

secara aktual dengan jalan mengumpulkan data, menyusun atau mengklasifikasikannya, menganalisis, dan menginterpretasikannya (Suharsimi, 2006 : 239).

## **2. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **a. Populasi**

Yang menjadi populasi dari penelitian ini adalah seluruh alat gali-muat dan angkut yang berada di PT. Karbindo Abesyapradhi.

### **b. Sampel**

Adapun yang menjadi sampel pada penelitian adalah alat gali-muat Komatsu PC 1800-6 dan Komatsu PC 300-7, serta alat angkut Komatsu HD 465-7.

## **3. Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di :

Nama Perusahaan : PT. Karbindo Abesyapradhi

Bidang pekerjaan : Pertambangan Batubara

Alamat : Sungai Tambang, Kabupaten Sijunjung

Telp. : (0754) 2452632

## **C. Data, Hasil dan Pembahasan**

### **1. Data Penelitian**

#### **a. Biaya Kepemilikan dan Biaya Operasional**

Biaya kepemilikan dan biaya operasional dihitung berdasarkan dari data yang diperoleh dari perusahaan, dimana yang menjadi komponen perhitungannya seperti pada tabel 1 di halaman berikutnya:

Tabel 1. Biaya Kepemilikan dan Biaya Operasional PC 1800-6

PC 1800-6				
No.	Biaya	Pemakaian per Jam	Harga (\$)	Total Biaya (\$/Jam)
Biaya Kepemilikan				
1	Depresiasi	-	-	97.67
2	Bunga, Pajak, dan Asuransi	-	-	0
Total Biaya Kepemilikan				97.67
Biaya Operasional				
1	Fuel	95, 288 Liter	1.07	101.75
2	Engine Oil	0,52 Liter	2.41	1.25
3	PTO Case	0,05 Liter	1.47	0.073
4	Final Drive Oil	0,085 Liter	1.47	0.12
5	Hydraulic Control Oil	1,2 Liter	1.46	1.75
6	Swing Machine	0,07 Liter	1.47	0.10
7	Grease	0,02 Liter	4.07	0.08
8	Filter	-	-	1.69
9	Repair	-	-	102.67
10	Operator Salary	-	-	1.69
11	Special Item	-	-	3.77
Total Biaya Operasional				214.51
Total Biaya Kepemilikan dan Biaya Operasional				312.18

Namun ada sedikit perbedaan pada biaya kepemilikan dan biaya operasional untuk alat yang dibeli secara kredit, dimana biaya bunga juga diperhitungkan sebagai biaya kepemilikan. Sehingga didapatkan besaran biaya kepemilikan dan biaya operasional masing-masing alat adalah seperti tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Biaya Kepemilikan dan Biaya Operasional

Nama Alat	Biaya Kepemilikan dan Biaya Operasional	
	Beli Tunai (\$/Jam)	Sewa Beli (\$/Jam)
<i>Excavator</i> PC 1800-6	312.18	356.55
<i>Excavator</i> PC 300-7	54.89	59.41
<i>Highway Dumptruck</i> HD 465-7	103.89	117.99

## 2. Rancangan *Cash Flow*

### a. Beli-Tunai

*Cash In* terdiri dari penjualan hasil produksi dengan pembobotan dan nilai sisa dari alat. Sementara *Cash Out* terdiri dari biaya investasi awal/ harga beli alat serta biaya kepemilikan dan biaya operasional alat,

sedangkan untuk *Highway Dumptruck cash flow* dibuat untuk 9 unit sekaligus, sehingga didapatkan *Cash Flow* seperti pada tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. *Cash Flow* Untuk Beli- Tunai

No.	Unit	Cash Flow
1	Excavator PC 1800-6	<p> <math>I = 2,301,000</math>            Year 1: \$1,200,330.18            Year 2: \$1,248,343.69            Year 3: \$1,298,277.44            Year 4: \$1,350,208.54            Year 5: \$1,042,216.88            Year 5: \$568,810.37            Year 5: \$659,425.87         </p>
2	Excavator PC 300-7	<p> <math>I = 241,000</math>            Year 1: \$161,835.82            Year 2: \$168,309.26            Year 3: \$175,011.63            Year 4: \$182,043.10            Year 5: \$189,425.03            Year 5: \$75,118.97            Year 5: \$55,357.08         </p>
3	HD 465-7	<p> <math>I = 6,255,000</math>            Year 1: \$3,442,195.24            Year 2: \$3,579,883.05            Year 3: \$3,723,078.37            Year 4: \$3,872,001.51            Year 5: \$4,026,881.57            Year 5: \$1,748,592.07            Year 5: \$2,463,722.13         </p>

b. Rental

*Cash Out* terdiri dari biaya rental setiap tahunnya serta biaya pemakaian solar dikarenakan biasanya dalam kontrak rental solar ditanggung pemakai, khusus untuk tahun ke-5 yang dibayarkan hanya biaya solar sehingga *cash out* menjadi lebih kecil, sementara biaya

rental telah dibayarkan mulai tahun ke-0. Sementara *Cash In* terdiri dari harga jual hasil produksi dengan pembobotan, sehingga diperoleh *Cash Flow*, seperti pada tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. *Cash Flow* Rental

No.	Unit	Cash Flow
1	Excavator PC 1800-6	
2	Excavator PC 300-7	
3	HD 465-7	

c. Sewa- Beli

*Cash In* terdiri dari penjualan hasil produksi dengan pembobotan dan nilai sisa dari alat. Sementara *Cash Out* terdiri dari biaya uang muka (*down payment*) alat serta biaya kepemilikan dan biaya operasional alat, sehingga didapatkan *Cash Flow* seperti Tabel 5 di halaman berikutnya:

Tabel 5. Cash Flow Sewa-Beli

No.	Unit	Cash Flow
1	Excavator PC 1800-6	<p>                     Year 0: I = \$ 842,375                      Year 1: \$ 1,200,330.48 (up), \$ 1,003,832.68 (down)                      Year 2: \$ 1,218,343.65 (up), \$ 1,026,045.98 (down)                      Year 3: \$ 1,298,277.44 (up), \$ 1,049,147.82 (down)                      Year 4: \$ 1,350,308.54 (up), \$ 1,073,173.74 (down)                      Year 5: \$ 1,404,216.88 (up), \$ 1,098,160.69 (down), S = \$ 659,425.87 (up)                 </p>
2	Excavator PC 300-7	<p>                     Year 0: I = \$ 87,900                      Year 1: \$ 161,835.83 (up), \$ 116,325.92 (down)                      Year 2: \$ 168,309.26 (up), \$ 119,106.96 (down)                      Year 3: \$ 175,041.63 (up), \$ 121,999.24 (down)                      Year 4: \$ 182,043.29 (up), \$ 125,007.21 (down)                      Year 5: \$ 189,323.03 (up), \$ 128,135.50 (down), S = \$ 55,357.71 (up)                 </p>
3	HD 465-7	<p>                     Year 0: I = \$ 2,290,893.75                      Year 1: \$ 3,442,195.24 (up), \$ 2,917,290.71 (down)                      Year 2: \$ 3,579,883.05 (up), \$ 2,985,193.37 (down)                      Year 3: \$ 3,723,078.37 (up), \$ 3,055,812.10 (down)                      Year 4: \$ 3,872,001.51 (up), \$ 3,129,255.59 (down)                      Year 5: \$ 4,026,881.57 (up), \$ 3,205,636.81 (down), S = \$ 2,163,722.13 (up)                 </p>

### 3. Pembahasan

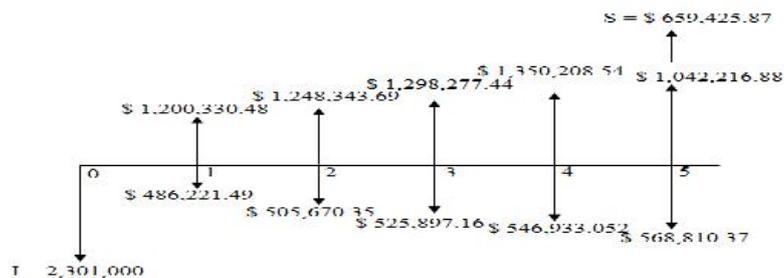
#### a. Analisis NPV dan Pemilihan Alternatif Terbaik

Untuk analisis secara NPV dapat kita cari nilai NPV nya dengan

rumus:

$$NPV = Present\ Worth\ of\ Benefit\ (PWB) - Present\ Worth\ of\ Cost\ (PWC)$$

Seperti cash flow gambar 1 di bawah ini :



Gambar 1. Cash Flow PC 1800-6

Dari Gambar 1 di halaman sebelumnya dapat kita ketahui besarnya nilai NPV adalah:

$$NPV = \$ 5,609,209.28 - \$ 4,391,344.94 = \$ 1,217,864.34$$

Perhitungan yang sama juga berlaku untuk alteratif dan alat yang lain, sementara untuk pemilihan alternatif terbaik dipilih berdasarkan NPV tertinggi, sehingga hasilnya seperti tabel 6 di bawah ini:

Tabel 6. Analisis NPV

Nama Alat	NPV			Alternatif Terbaik
	Beli Tunai (A)	Sewa Beli (B)	Rental (C)	
PC 1800-6	\$ 1,217,864.34	\$ 588,638.71	\$ 258,205.59	A-B-C
PC 300-7	\$ 216,265.89	\$ 159,771.92	\$ 19,234.77	A-B-C
HD 465-7	\$ 3,794,348.87	\$ 2,016,310.66	\$ 1,179,548.46	A-B-C

b. Analisis IRR dan Pemilihan Alteratif Terbaik

Nilai IRR ditentukan ketika nilai NPV dari *cash flow* = 0, sehingga IRR dapat dihitung dengan persamaan seperti dibawah ini:

$$IRR = iNPV_+ + \frac{NPV_+}{|NPV_+ + NPV_-|} \times (iNPV_- + iNPV_+) \dots\dots\dots 2$$

Keterangan :

- IRR = *Internal Rate of Return*
- $iNPV_+$  = Bunga Ketika NPV Bernilai Positif
- $iNPV_-$  = Bunga Ketika NPV Bernilai Negatif
- $NPV_+$  = Nilai NPV Positif
- $NPV_-$  = Nilai NPV Negatif

Sementara untuk mendapatkan alternatif terbaik, perlu dilakukan analisis incremental, dimana setiap alternatif diadu, dengan alternatif investasi terendah menjadi *defender* dan investasi yang lebih besar investasinya menjadi *challenger*. Pemenang dari analisis ini

disebut *winner*. Dari persamaan dan analisis di atas maka didapatkan hasil seperti tabel 7 di bawah ini :

Tabel 7. Analisis IRR dan Pemilihan Alternatif Terbaik

Nama Alat	IRR			Alternatif Terbaik
	Beli Tunai (A)	Sewa Beli (B)	Rental (C)	
PC 1800-6	24,240 %	25,646 %	14,613 %	A-B-C
PC 300-7	35,163 %	54,364 %	11,844 %	A-B-C
HD 465-7	25,876 %	28,541 %	19,541 %	A-B-C

## D. Kesimpulan dan Saran

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan maka didapatkan:

a. Besaran biaya kepemilikan dan biaya operasional masing-masing alat adalah :

- 1) *Excavator* PC 1800-6, beli tunai 312.18 \$/jam dan sewa beli 356.55 \$/jam
- 2) *Excavator* PC 300-7, beli tunai 54.89 \$/jam dan sewa beli 59.41 \$/jam
- 3) HD 465-7, beli tunai 103.89 \$/jam dan sewa beli 117.99 \$/jam

b. Hasil analisis NPV dan pemilihan alternatif terbaik berdasarkan analisis NPV adalah:

- 1) *Excavator* PC 1800-6, beli tunai \$ 1,217,864.34, sewa beli \$588,638.71, dan rental \$ 258,205.59. Urutan alternatif terbaik : beli tunai, sewa beli, dan rental

2) *Excavator* PC 300-7, beli tunai \$ 216,265.89, sewa beli \$159,771.92, dan rental \$ 19,234.77. Urutan alternatif terbaik : beli tunai, sewa beli, dan rental

3) HD 465-7, beli tunai \$ 3,794,348.87, sewa beli \$2,016,310.66, dan rental \$ 1,179,548.46. Urutan alternatif terbaik : beli tunai, sewa beli, dan rental

c. Hasil analisis IRR serta hasil pemilihan terbaik berdasarkan *incremental analysis* adalah:

1) *Excavator* PC 1800-6, beli tunai 24,24%, sewa beli 25,64%, dan rental 14,613%. Urutan alternatif terbaik berdasarkan *incremental* : beli tunai, sewa beli, dan rental.

2) *Excavator* PC 300-7, beli tunai 35,163%, sewa beli 54,364%, dan rental 11,844%. Urutan alternatif terbaik berdasarkan *incremental* : beli tunai, sewa beli, dan rental

3) HD 465-7, beli tunai 25,876%, sewa beli 28,541%, dan rental 19,541%. Urutan alternatif terbaik berdasarkan *incremental* : beli tunai, sewa beli, dan rental

## **2. Saran**

Untuk peremajaan alat berat di PT. Karbindo Abesyapradhi sebaiknya dilakukan dengan pembelian secara tunai, karena biaya kepemilikan dan biaya operasional untuk pembelian tunai lebih murah. Jika dana perusahaan tidak mencukupi alternatif sewa beli bisa menjadi pilihan kedua, dan alternatif rental jadi pilihan terakhir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. "*Spesification & Aplication Handbook*". Japan: Komatsu
- \_\_\_\_\_. 2002. "Buku Pedoman dan Pengoperasian Peralatan *Excavator* PC 1800-6". Amerika: Komatsu.
- \_\_\_\_\_. 2008. "Buku Pedoman dan Pengoperasian Peralatan *Excavator* PC 300". Indonesia: Komatsu.
- \_\_\_\_\_. 2010. "Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang". Padang: Universitas Negeri Padang
- \_\_\_\_\_. 2012. "*Operation and Maintenance Manual Highway Dumptruck HD 465-7*". Japan: Komatsu.
- Giتمان. 2006. "Ekonomi Teknik". Jakarta: Rajawali Pers.
- Irwandi Arif. 2000. "Buku Ajar Tambang Terbuka". Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- \_\_\_\_\_. 2005. "Perencanaan Tambang". Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sumarya. 2009. "Bahan Ajar Alat Berat dan Interaksi Alat Berat". Padang: Universitas Negeri Padang.
- Sugiyono. 2012. "Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, *Research and Development*". Bandung: Alfabeta
- Suharsimi Arikunto. 2006. "Prosedur Penelitian". Jakarta: PT. Rineka Cipta
- [www.minerba.esdm.go.id](http://www.minerba.esdm.go.id). 2014. "Harga Batubara Acuan (HBA) dan Harga Patokan Batubara (HPB) Mei 2014". Diakses tanggal: 2 Mei 2014
- Yanto Indonesianto. 2010. "Pemindahan Tanah Mekanis". Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional Veteran.
- \_\_\_\_\_. 2014. "Manajemen Tambang". Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional Veteran.