

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

Indi Monika^{1*}, Murad¹

¹Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

*indimonica@gmail.com

Abstract. *In this research the planning of the requirement of gear-loader and conveyance tool that will be discussed is short-term planning for 5 years to the needs of digging tools using Volvo Excavator EC 210, Caterpillar 320 D and transport equipment using Nissan CW 340. At PT. Anugrah Halaban Agreed to the procurement of equipment for the procurement and the means of procurement is carried out ie direct purchase and lease-purchase of both methods used certainly have weaknesses and advantages respectively, for it required analysis of the most profitable way with the company PT. Anugrah Halaban Agreed in the procurement of dug-load and hauling tools. In this research, the amount of ownership cost and operational cost is different for each unit of equipment and also there are difference of ownership cost and operational cost for rented equipment with direct purchased equipment. Cash Flow obtained, then analyzed by using the method of Net Present Value (NPV) so it can be known whether the available alternative is feasible economically. For cash purchase alternatives from existing cash flow, the NPV value for cash purchase alternatives for each tool is CAT 320D for \$ 6,658,401.81, Volvo EC 210 \$ 3,869,332.88 and Nissan CW 340 \$ 1,624,886.73 so that NPV 0, then the alternative is declared economically viable. And for the alternative lease from the existing cash flow obtained NPV value for alternative leases for each tool is to for CAT 320D for \$ 6,098,28.65, Volvo EC 210 \$ 2,144,823.13 and Nissan CW 340 \$ 1,121,962.12 so that NPV 0, then the alternative is declared economically viable. From the research that has been done in getting the results of comparison of NPV and IRR analysis can be stated that the most advantageous tool procurement alternative to the condition of the company at this time is buy-directly because NPV buy is greater than NPV rent-purchase.*

Keywords: *Investment, NPV, IRR, Heavy Equipment, Leasing*

1. Pendahuluan

Batugamping adalah batuan fosfat yang sebagian besar tersusun oleh mineral kalsium karbonat (CaCO_3). secara umum batu gamping dikelompokkan berdasarkan mineral utama pembentuk batugamping yaitu kalsit (calcite (CaCO_3)) atau dolomite ($\text{MgCa}(\text{CO}_3)_2$). Batuan gamping digunakan sebagai bahan utama maupun bahan campuran seperti dalam industri kertas dan industri semen. Seiring dengan meningkatnya sektor industri kertas, tentu akan diiringi dengan meningkatnya kebutuhan batugamping sebagai salah satu bahan baku.

PT Anugrah Halaban Sepakat merupakan salah satu perusahaan tambang batu gamping. Berdasarkan Surat

Keputusan Gubernur Sumatera Barat Nomor 544–482–2017 Tentang Persetujuan Perpanjangan Pertama Usaha Pertambangan Operasi Produksi Batuan dan Perubahan Badan Usaha dari CV Halaban Sepakat Menjadi PT Anugrah Halaban Sepakat di Kabupaten Lima Puluh Kota Provinsi Sumatera Barat. Bahan galian yang ditambang adalah batu gamping.

Lokasi IUP Operasi Produksi Batugamping PT Anugrah Halaban Sepakat, secara administrasi berada di Jorong Atas Laban, Nagari Halaban, Kecamatan Lareh Sago Halaban, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat. Dengan luas Izin Usaha Pertambangan 20,22 Ha. Lokasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi PT Anugrah Halaban Sepakat

PT Anugrah Halaban Sepakat merencanakan meningkatkan target produksi sebesar 240.000 Ton/Tahun atau 20.000 Ton/Bulan dari sebelumnya hanya 120.000 Ton/Tahun atau 10.000 Ton/Bulan. Untuk itu perusahaan perlu penambahan alat berat agar target produksi 20.000 ton/bulan dapat tercapai. Dalam pengadaan alat gali-muat dan alat angkut di PT Anugrah Halaban Sepakat dilakukan dengan cara beli langsung dan sewa-beli. Dari kedua metode yang digunakan tentunya memiliki kelemahan dan kelebihan masing-masing, terutama menyangkut investasi awal yang harus dikeluarkan, nilai depresiasi yang harus ditanggung, biaya pajak, biaya bunga, biaya asuransi alat, biaya perbaikan (*repair*), serta biaya operasional yang harus ditanggung oleh perusahaan. Dikarenakan kemampuan setiap perusahaan dalam menganalisis investasi berbeda-beda, dibutuhkan suatu analisis untuk menentukan cara mana yang paling tepat dalam pengadaan alat berat yang menguntungkan untuk kondisi perusahaan saat ini. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan besaran biaya kepemilikan (*owning cost*) dan biaya operasional (*operating cost*) dari masing-masing alat tambang, mengungkapkan cara pengadaan alat berat dengan cara beli langsung dan sewa-beli layak secara ekonomis jika dianalisis dengan metode NPV, dan IRR, mengungkapkan cara pengadaan alat berat yang paling menguntungkan dari kedua cara yang ada bagi perusahaan dengan kondisi saat ini.

1.1 Owing Cost Alat Berat

Owing Cost atau biaya kepemilikan adalah biaya yang harus dikeluarkan pemilik alat berat tersebut walaupun alat tidak beroperasi tetapi biaya ini tetap harus dibayarkan. Biaya kepemilikan terdiri atas 2 komponen besar, yaitu:

1.1.1 Depreciation Cost (Biaya Depresiasi)

Penyusutan (*Depresiasi*) adalah harga modal yang hilang pada suatu peralatan yang disebabkan oleh umur pemakaian^[1]. Guna menghitung besarnya biaya penyusutan perlu diketahui terlebih dahulu umur kegunaan dari alat yang bersangkutan dan nilai sisa pada batas akhir umur kegunaannya. Terdapat banyak cara yang digunakan untuk menentukan biaya penyusutan. Salah satu metoda yang banyak digunakan adalah "Straight Line Method" yaitu turunya nilai modal

dilakukan dengan pengurangan nilai penyusutan yang sama besarnya sepanjang umur kegunaan dari alat tersebut, sebagai berikut:

$$\text{Depreciation Cost} = \frac{\text{Net Depreciation Value}}{\text{Depreciation Period (Hours)}} \quad (1)$$

Keterangan :

Net Depreciation Value = Selisih antara harga beli baru dengan jual kembali.

Depreciation Period = Masa pakai alat efektif dalam jam

1.1.2 Interest, Insurance, and Tax (IIT)

Interest adalah biaya bunga yang harus dibayarkan pemilik terhadap investasi yang dimiliki, terutama bagi pemilik yang membeli unit secara *Sewa/angsuran*^[2].

Insurance adalah biaya penjamin terhadap kerusakan alat yang diakibatkan kecelakaan kerja ataupun bencana alam, bergantung dari jenis *polis* asuransi yang dipilih. Biasa harga yang harus dibayarkan untuk asuransi berupa % dari harga alat.

Tax adalah besaran pajak yang harus dibayarkan terhadap kepemilikan alat berat, besaran biaya pajak diatur dalam undang-undang dan peraturan daerah.

1.2 Operating Cost (Biaya Operasi)

Operating cost/ biaya operasi adalah biaya yang harus dikeluarkan oleh pengguna alat berat tersebut saat alat berat tersebut bekerja. Ada 6 hal yang diperhitungkan dalam *operating cost* ini, yaitu:

1.2.1 Bahan Bakar (Fuel)

Biaya bahan bakar merupakan biaya yang harus dikeluarkan untuk mengoperasikan alat gali-muat dan alat angkut, masing-masing jenis alat gali-muat dan alat angkut memiliki *fuel consumption* yang berbeda-beda^[3].

Untuk menghitung berapa estimasi berapa biaya bahan bakar perjam dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Fuel} = \text{Kebutuhan Fuel} \times \text{Harga Fuel Perliter} \quad (2)$$

1.2.2 Lubricant (Oil and Grease) and Filters

Untuk menghitung berapa estimasi berapa biaya oli, gomok (*lubricant*) dan saringan (*filters*) perjam dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Kebutuhan Lubricant} = \text{Kebutuhan lubricant} \times \text{Harga Lubricant Perliter} \quad (3)$$

Sedangkan biaya *filter* biasanya diambil 50% dari jumlah biaya diluar bahan bakar.

1.2.3 Ban (Tires)

Salah satu komponen penting dari alat gali-muat dan alat angkut, terutama alat angkut adalah komponen ban. Usia pakai dari ban itu sendiri juga dapat diperhitungkan, menyesuaikan dengan kondisi permukaan jalan yang dilalui. Usia pakai ban dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Usia Pakai Ban *High Dump Truck*

Kondisi	Usia Pakai	Keterangan
<i>Easy condition</i>	4000-6000 jam	Beroperasi dijalanan tanah atau lempung yang terawatt
<i>Medium condition</i>	2000-4000 jam	Beroperasi dijalanan tanah atau lempung yang berbatu
<i>Severe condition</i>	1000-2000 jam	Beroperasi dijalanan yang banyak terdapat potongan batu

Untuk menghitung berapa estimasi berapa biaya ban perjam dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Biaya Ban} = \frac{\text{Harga Ban}}{\text{Usia Pakai Ban}} \quad (4)$$

1.2.4 Biaya Perbaikan (*Repair Cost*)

Selain perawatan berkala seperti pergantian oli, saringan oli, saringan minyak, dan perawatan rutin lainnya, kerusakan pada unit juga sering terjadi. Untuk itu biaya perbaikan (*repair cost*) juga harus diperhitungkan.

Biaya Perbaikan (*Repair Cost*) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Biaya Perbaikan} = \frac{\text{Repair Factor} \times \text{Harga Unit}}{\text{Usia Pakai Alat}} \quad (5)$$

1.2.5 Biaya khusus (*Special Items*)

Biaya khusus/*special items* adalah bagian-bagian dari unit alat gali-muat dan alat angkut yang harus diganti bila sudah haus, seperti *teeth tiger* dan *lock Pin*. *Special Items* juga mempunyai masa pakai, tergantung material yang dikerjakan dan lokasi kerjanya^[4].

1.2.6 Gaji Operator (*Operator Salary*)

Gaji operator menjadi salah satu hal yang harus diperhitungkan dalam perhitungan biaya produksi alat berat. Biasanya operator digaji berdasarkan jam kerja mereka, namun di beberapa perusahaan operator alat berat menjadi karyawan tetap, sehingga gaji operator dibayarkan per bulan. Besarannya berkisar antara 2-3 kali upah minimum regional di daerah tersebut. Di PT. Anugrah Halaban Sepakat sendiri gaji operator termasuk uang lembur berkisar Rp 6.000.000/bulannya.

1.3 Sistem kepemilikan alat

1.3.1 *Beli Langsung (Investasi)*

Sistem beli langsung (*Investasi*) dimana alat berat yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pekerjaan pertambangan dibeli langsung oleh perusahaan. Sistem beli langsung sangat cocok untuk pekerjaan jangka panjang, tetapi dengan modal awal besar^[5].

1.3.2 *Sewa Beli (Leasing)*

Sistem kepemilikan sewa beli (*leasing*) adalah kegiatan pembiayaan dalam bentuk penyediaan barang modal baik secara sewa guna usaha dengan hak opsi (*finance lease*) maupun sewa guna usaha tanpa hak opsi (*operating lease*) untuk digunakan *leasse* selama jangka waktu tertentu berdasarkan pembayaran secara berkala^[6]. Selanjutnya, yang dimaksud dengan *finance lease* adalah kegiatan sewa guna usaha, dimana lessee pada akhir masa kontrak mempunyai hak opsi untuk membeli sewa guna usaha berdasarkan nilai sisa yang disepakati. Sebaliknya *operating lease* tidak mempunyai hak opsi untuk membeli objek sewa guna usaha. Dari berbagai definisi tersebut di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa sewa guna usaha merupakan suatu kontrak atau persetujuan sewa-menyewa. Objek sewa guna usaha adalah barang modal dengan pihak lessee memiliki hak opsi dengan harga berdasarkan nilai sisa.

1.3.3 *Sewa (Rental)*

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

1.4 Net Present Value (NPV)

Net Present Value adalah metode menghitung nilai bersih (*netto*) pada waktu sekarang (*present*)^[7]. Asumsi *present* yaitu menjelaskan waktu awal perhitungan bertepatan dengan saat evaluasi dilakukan, atau pada periode tahun ke-0 dalam perhitungan. *Cash flow* tersebut hanya terdiri dari *cash-out* atau *cash-in*. *Cash flow* yang benefit saja perhitungannya disebut dengan *Present Worth of Benefit* (PWB), sedangkan jika yang diperhitungkan hanya *cash-out* (*cost*) disebut dengan *Present Worth of Cost* (PWC). Sementara nilai NPV diperoleh dari PWB-PWC.

1.5 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. Jadi, pada metode IRR ini informasi yang dihasilkan berkaitan dengan kemampuan *cash flow* dalam mengembalikan investasi yang dijelaskan dalam

bentuk % periode waktu. Logika sederhananya menjelaskan seberapa kemampuan *cash flow* dalam mengembalikan modalnya dan seberapa besar pula kewajiban yang harus dipenuhi. Kemampuan inilah yang disebut *Internal Rate of Return* (IRR), sedangkan kewajiban disebut dengan *Minimum Attractive Rate of Return* (MARR). Dengan demikian, suatu rencana investasi akan dikatakan layak/ menguntungkan jika $IRR \geq MARR$

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang penulis lakukan mengikuti tahapan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah suatu penelitian dimana data yang dikumpulkan berupa angka (*numbers*) sebagai lambang dari peristiwa dan dianalisis menggunakan teknik statistik.^[8]

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 bertujuan untuk mendeskripsikan, mencatat, analisis dan memperoleh informasi-informasi mengenai kondisi saat ini^[9].

Tahapan penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

2.1 Studi Literatur

Mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan materi yang akan dibahas di lapangan melalui buku-buku, artikel dan beberapa sumber lain yang terkait dengan permasalahan yang akan diteliti.

2.2 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan setelah mempelajari literatur dan orientasi lapangan. Data yang diambil berupa data primer dan data sekunder. Untuk data primer diambil langsung di lapangan, sedangkan untuk data sekunder didapat dari literatur perusahaan atau laporan perusahaan.

2.3 Pengolahan Data

Setelah data didapatkan maka selanjutnya adalah pengelompokan dan pengolahan data, dikarenakan untuk penelitian ini dibutuhkan banyak sekali data, maka data harus dikelompokkan sesuai dengan tahapan pengerjaannya. Adapun yang dilakukan pada tahapan ini adalah Perhitungan biaya kepemilikan dan biaya operasional alat berat, Perhitungan produktivitas alat berat, Perhitungan harga jual hasil produksi, Pembuatan *cash flow*

2.4 Analisis Pengolahan Data

Setelah semua data yang ada diolah selanjutnya dilakukan analisis data yang sudah diolah. Dari *cash flow* yang sudah ada kemudian dianalisis kelayakannya apakah layak untuk jadi alternatif atau tidak. Untuk analisis sendiri digunakan metode, NPV dan IRR. Setelah analisis selesai dilakukan dan sudah menghasilkan beberapa alternatif, kemudian dilakukan pemilihan alternatif terbaik, yang kemudian akan menjadi rekomendasi kepada perusahaan. Secara umum dilakukan dua kali analisis, yakni Analisis kelayakan, Analisis pemilihan alternatif terbaik

2.5 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan diperoleh dari hasil pengamatan lapangan, perhitungan, dan analisis data. Kemudian dihasilkan suatu rekomendasi yang bermanfaat bagi perusahaan. Serta saran-saran agar apa yang direkomendasikan bisa dilaksanakan oleh perusahaan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Biaya kepemilikan dan operasional masing-masing alat

Tabel 2. Biaya Kepemilikan dan Biaya Operasional Beli Langsung CAT 320D

CAT 320D		
Harga alat (<i>Delivered price</i>)	-	\$ 84,495.79
Resale value (10%)	Resale Value = % Resale Value × Delivered Price	\$ 8,449.58
Depreciated value	Depreciated Value = Delivered Price – Resale Value	\$ 76,046.21
Jam kerja alat	-	2880 jam
Umur alat (n)	-	5 tahun
Usia pakai alat	Usia Pakai Alat = Umur Alat × Jam Kerja Alat	14.440 jam
Trade-in value rate (r)	$r = \frac{\text{Delivered Price}}{\text{Resale Value}}$	0,10
Factor	Factor = $1 - \frac{(n-1) \times (1-r)}{2n}$	0,64
Biaya Kepemilikan		
Depresiasi	Depresiasi = $\frac{\text{Depreciated Value}}{\text{Usia Pakai Alat}}$	\$ 5.28/jam
Bunga, asuransi, pajak (IIT)	IIT = Factor × $\frac{\text{Delivered Price}}{\text{Jam Kerja Alat}}$ × Interest	2,25
Total Biaya Kepemilikan		\$ 7.53/Jam
Biaya operasional		
Biaya	Konsumsi × Harga	Total biaya
Bahan bakar	25 liter/jam × \$ 0,57/liter	\$ 14.53/jam
Oil mesin	0,18 liter/jam × \$ 1,93/liter	\$ 0.35/jam
Oil transmisi	0,05 liter/jam × \$ 1,78/liter	\$ 0.09/jam
Oil final drive	0,14 liter/jam × \$ 1,783/liter	\$ 0.25/jam
Oil hidraulis	0,02 liter/jam × \$ 1,43/liter	\$ 0.03/jam
Total oli		\$ 0.72/jam
Penyaringan	0,50 × Total oli	\$ 0.36/jam
Gomok	0,16 kg/jam × \$ 2,04/kg	\$ 0.33/jam
Total penyaringan dan gomok		\$ 0.69/jam
Ban	-	-
Biaya perbaikan (<i>Repair factor = 0,8</i>)	Biaya Perbaikan = $\text{Repair Factor} \times \text{Delivered Price}$	\$ 4.69/jam
Usia Pakai Alat		
Biaya khusus	-	\$ 0.55/jam
Gaji operator	-	\$ 2.00/jam
Total Biaya Operasional		\$ 23.19/Jam
Total Biaya Kepemilikan Dan Operasional		\$ 30.73/Jam

Tabel 3. Biaya Kepemilikan dan Biaya Operasional Beli Langsung Volvo EC 210

Volvo EC 210		
Harga alat (Delivered price)	-	\$ 80,136.59
Resale value (10%)	Resale Value = % Resale Value × Delivered Price	\$ 8,013.66
Depreciated value	Depreciated Value = Delivered Price – Resale Value	\$ 72,122.93
Jam kerja alat	-	2.880 jam
Umur alat (n)	-	5 tahun
Usia pakai alat	Usia Pakai Alat = Umur Alat × Jam Kerja Alat	14.400jam
Trade-in value rate (r)	$r = \frac{\text{Delivered Price}}{\text{Resale Value}}$	0,10
Factor	Factor = $1 - \frac{(n-1) \times (1-r)}{2n}$	0,64
Biaya kepemilikan		
Depresiasi	Depresiasi = $\frac{\text{Depreciated Value}}{\text{Usia Pakai Alat}}$	\$ 5.01/jam
Bunga, asuransi, pajak (IIT)	IIT= Factor × $\frac{\text{Delivered Price}}{\text{Jam Kerja Alat}}$ × Interest	2.14
Total Biaya Kepemilikan		\$ 7.15/jam
Biaya operasional		
Biaya	Konsumsi × Harga	Total biaya
Bahan bakar	22 liter/jam × \$ 0,57/liter	\$ 14.53/jam
Oil mesin	0,18 liter/jam × \$ 1,93/liter	\$ 0.35/jam
Oil transmisi	0,05 liter/jam × \$ 1,78/liter	\$ 0.09/jam
Oil final drive	0,02 liter/jam × \$ 1,783/liter	\$ 0.25/jam
Oil hidraulis	0,16 liter/jam × \$ 1,43/liter	\$ 0.03/jam
Total oli		\$ 0.72/jam
Penyaringan	0,50 × Total Oli	\$ 0.18/jam
Gomok	0.160 kg/jam × \$ 2.04/kg	\$ 0.36/jam
Total penyaringan dan gomok		\$ 0.54/jam
Ban	-	-
Biaya perbaikan (Repair factor = 0,8)	Biaya Perbaikan = Repair Factor × Delivered Price / Usia Pakai Alat	\$ 6.72/jam
Biaya khusus	-	\$ 0.45/jam
Gaji operator	-	\$ 2.00/jam
Total Biaya Operasional		\$ 25.12/Jam
Total Biaya Kepemilikan dan Operasional		\$ 27.73/Jam

Tabel 4. Biaya Kepemilikan dan Biaya Operasional Beli Langsung Nissan CW 340

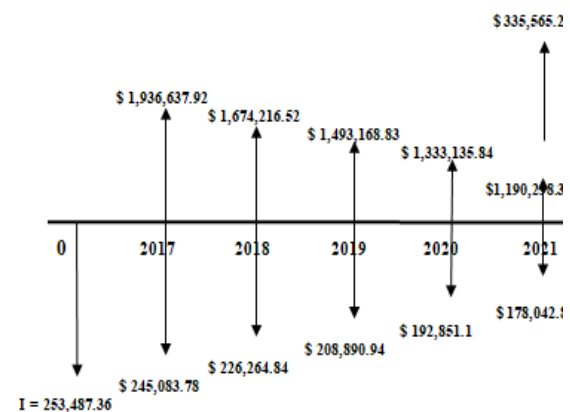
Nissan CW 340		
Harga alat (Delivered price)	-	\$ 47,442.60
Resale value (10%)	Resale Value = % Resale Value × Delivered Price	\$ 4,744.26
Depreciated value	Depreciated Value = Delivered Price – Resale Value	\$ 42,698.34
Jam kerja alat	-	2.880 jam
Umur alat (n)	-	5 tahun
Usia pakai alat	Usia Pakai Alat = Umur Alat × Jam Kerja Alat	14.400 jam
Trade-in value rate (r)	$r = \frac{\text{Delivered Price}}{\text{Resale Value}}$	0,10
Factor	Factor = $1 - \frac{(n-1) \times (1-r)}{2n}$	0,64
Biaya kepemilikan		
Depresiasi	Depresiasi = $\frac{\text{Depreciated Value}}{\text{Usia Pakai Alat}}$	\$ 2.97/jam
Bunga, asuransi, pajak (IIT)	IIT= Factor × $\frac{\text{Delivered Price}}{\text{Jam Kerja Alat}}$ × Interest	1,27
Total Biaya Kepemilikan		\$ 4.23/jam

Biaya operasional		
Biaya	Konsumsi × Harga	Total biaya
Bahan bakar	9 liter/jam × \$ 0,57/liter	\$ 5.23/jam
Oil mesin	0,78 liter/jam × \$ 1,93/liter	\$ 1.53/jam
Oil transmisi	0,12 liter/jam × \$ 1,78/liter	\$ 0.22/jam
Oil final drive	0,04 liter/jam × \$ 1,783/liter	\$ 0.07/jam
Oil hidraulis	0,45 liter/jam × \$ 1,43/liter	\$ 0.65/jam
Total oli		\$ 2.48/jam
Penyaringan	0,50 × Total Oli	\$ 1.24/jam
Gomok	0,02 kg/jam × \$ 2.04/kg	\$ 0.4/jam
Total penyaringan dan gomok		\$ 1.28/jam
Ban	$\frac{5.3320,84}{3000}$	\$ 2.11/jam
Biaya perbaikan (Repair factor = 0,6)	Biaya Perbaikan = Repair Factor × Delivered Price / Usia Pakai Alat	\$ 2.64/jam
Biaya khusus	-	\$ 0.40/jam
Gaji operator	-	\$ 1.80/jam
Total Biaya Operasional		\$ 15.83/Jam
Total Biaya Kepemilikan dan Operasional		\$ 20.06 /Jam

Tabel 5. Biaya kepemilikan dan biaya operasional masing-masing alat

Alat Berat	Beli-Langsung	Sewa-Beli
CAT 320D	\$30,73 / jam.	\$36,97/ jam.
VOLVO EC 210	\$27,73 / jam	\$35,92 / jam.
NISSAN CW 340	\$20,06 / jam	\$23,63/ jam.

3.2 NPV beli langsung

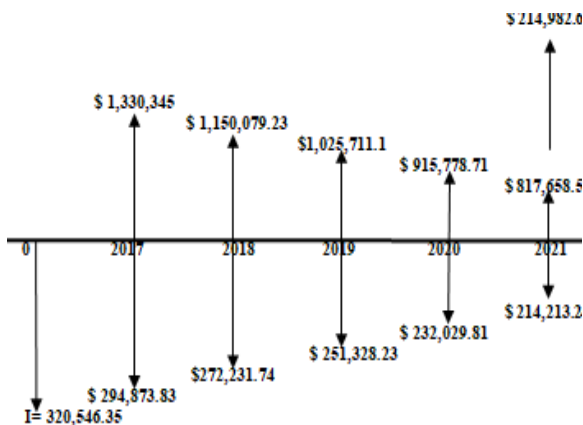


Gambar 2. Diagram Cash Flow NPV Beli Langsung Excavator CAT 320D

Tabel 6. Cash Flow Excavator CAT 320D Beli Langsung

Cash In			Cash Out		
Tahun ke-	Future Annual (\$)	Present (\$)	Tahun ke-	Future Annual (\$)	Present (\$)
1	\$2,169,034.47	\$1,936,637.92	1	\$274,493.83	\$245,083.78
2	\$2,100,137.20	\$1,674,216.52	2	\$283,826.62	\$226,264.84
3	\$2,097,794.70	\$1,493,168.83	3	\$293,476.72	\$208,890.94
4	\$2,097,715.05	\$1,333,135.84	4	\$303,454.93	\$192,851.10
5	\$2,097,712.34	\$1,190,298.32	5	\$313,772.40	\$178,042.89
Nilai	\$99,870.62	\$335,565.28	Investasi		\$253,487.36
Total		\$7,963,022.71			\$1,304,620.90

NPV = Present Worth of Benefit (PWB)
 – Present Worth of Cost (PWC)
 NPV = \$7,963,022.7 - \$1,304,620.90
 = \$6,658,401.81
 NPV > 0, berarti investasi layak secara ekonomi

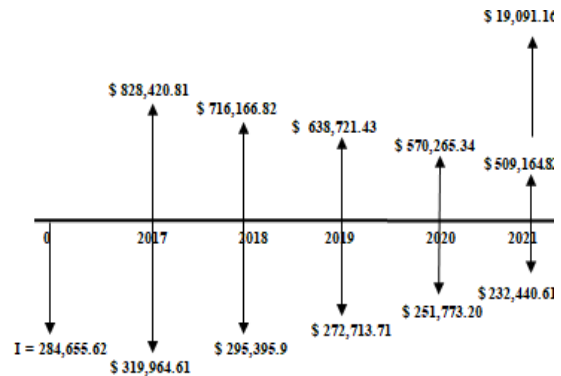


Gambar 3. Diagram cash flow NPV beli langsung excavator Volvo EC 210

Tabel 7. Cash In dan Cash Out NPV beli langsung Excavator Volvo EC 210

Cash In			Cash Out		
Tahun ke-	Present (\$)	Future Annual (\$)	Tahun ke-	Present (\$)	Future Annual (\$)
1	\$1,330,345.88	\$1,489,987.38	1	\$294,873.83	\$330,258.69
2	\$1,150,079.23	\$1,442,659.39	2	\$272,231.74	\$341,487.49
3	\$1,025,711.10	\$1,441,050.24	3	\$251,328.23	\$353,098.06
4	\$915,778.71	\$1,440,995.53	4	\$232,029.81	\$365,103.40
5	\$817,658.51	\$1,440,993.67	5	\$214,213.24	\$377,516.91
Nilai Sisa	\$214,982.65	\$94,718.22	Investasi		\$320,546.35
Total		\$5,454,556.08			\$1,585,223.1

NPV = Present Worth of Benefit (PWB)
 – Present Worth of Cost (PWC)
 NPV = \$5,454,556.08 – \$1,585,223.19
 = \$3,869,332.88
 NPV > 0, berarti investasi layak secara ekonomis.



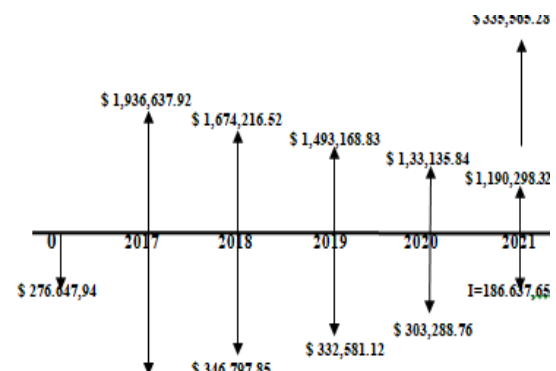
Gambar 4. Diagram cash flow npv beli langsung nissan CW 340

Tabel 8. Cash In dan Cash Out NPV Beli Langsung Nissan CW 340

Cash In			Cash Out		
Tahun ke-	Present (\$)	Future Annual (\$)	Tahun ke-	Present (\$)	Future Annual (\$)
1	\$828,420.81	\$927,831.31	1	\$319,964.61	\$358,360.36
2	\$716,166.82	\$898,359.66	2	\$295,395.90	\$370,544.62
3	\$638,721.43	\$897,357.62	3		\$383,143.13
4	\$570,265.34	\$897,323.55	4	\$251,773.20	\$396,170.09
5	\$509,164.82	\$897,322.39	5	\$232,440.61	\$409,639.73
Nilai Sisa	\$19,091.16	\$94,718.22	Investasi		\$284,655.62
Total		\$3,281,830.38			\$1,656,943.55

NPV = Present Worth of Benefit (PWB)
 – Present Worth of Cost (PWC)
 NPV = \$3,281,830.38 – \$1,656,943.65
 = \$1,624,886.73
 NPV > 0, berarti investasi layak secara ekonomi

3.3 NPV sewa – beli masing-masing alat



Gambar 5. Diagram Cash Flow NPV Sewa-Beli Excavator CAT 320D

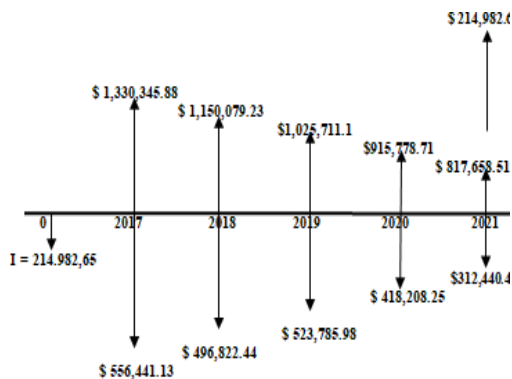
Tabel 9. Cash Flow Excavator CAT 320D Sewa

Cash In			Cash Out		
Tahun ke-	Present (\$)	Future Annual (\$)	Tahun ke-	Present (\$)	Future Annual (\$)
1	\$1,936,637.92	\$2,169,034.47	1	\$400,240.74	\$332,419.10
2	\$1,674,216.52	\$2,100,137.20	2	\$364,797.85	\$341,751.89
3	\$1,493,168.83	\$2,097,794.70	3	\$332,581.12	\$351,401.99
4	\$1,333,135.84	\$2,097,715.05	4	\$303,288.76	\$361,380.20
5	\$1,190,298.32	\$2,097,712.34	5	\$276,647.94	\$371,697.67
Nilai Sisa	\$335,565.28	\$99,870.62	Investasi	\$186,637.65	\$320,546.35
Total		\$7,963,022.71			\$1,864,194.06

NPV = Present Worth of Benefit (PWB)
 – Present Worth of Cost (PWC)

$$NPV = \$7,963,022.71 - \$1,864,194.06 = \$6,098,828.65$$

NPV > 0, berarti investasi layak secara ekonomis.



Gambar 6. Diagram Cash Flow NPV Sewa-Beli Excavator Volvo EC 210

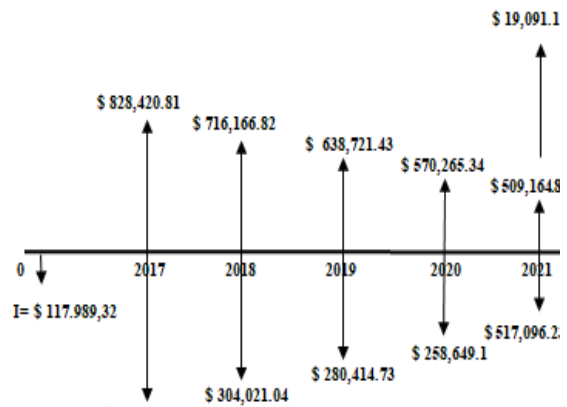
Tabel 10. Cash In dan Cash Out NPV Sewa Excavator Volvo EC 210

Cash In			Cash Out		
Tahun ke-	Present (\$)	Future Annual (\$)	Tahun ke-	Present (\$)	Future Annual (\$)
1	\$1,330,345.88	\$1,489,987.38	1	556,441.13	403,497.54
2	\$1,150,079.23	\$1,442,659.39	2	496,822.44	403,497.54
3	\$1,025,711.10	\$1,441,050.24	3	523,785.98	426,336.91
4	\$915,778.71	\$1,440,995.53	4	418,208.25	438,342.24
5	\$817,658.51	\$1,440,993.67	5	312,440.49	420,794.41
Nilai Sisa	\$214,982.65	\$94,718.22	Investasi	\$117,989.32	
Total		\$5,454,556.08			\$2,425,687.6

NPV = Present Worth of Benefit (PWB)
 – Present Worth of Cost (PWC)

$$NPV = \$5,454,556.08 - \$2,425,687.61 = \$3,028,868.47$$

NPV > 0, berarti investasi layak secara ekonomis.



Gambar 7. Diagram Cash Flow NPV Sewa-Beli Nissan CW 340

Tabel 11. Cash In dan Cash Out NPV Sewa-Beli Nissan CW 340

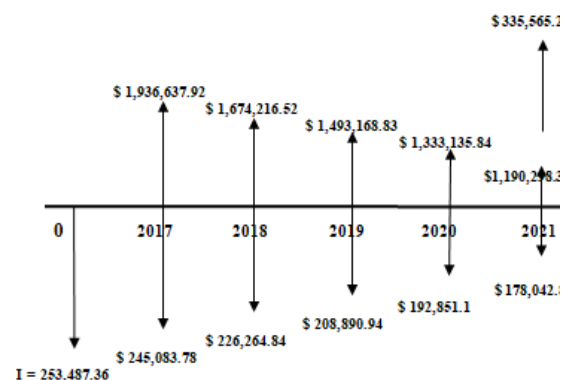
Cash In			Cash Out		
Tahun ke-	Present (\$)	Future Annual (\$)	Tahun ke-	Present (\$)	Future Annual (\$)
1	\$828,420.81	\$927,831.31	1	329,624.77	369,179.74
2	\$716,166.82	\$898,359.66	2	304,021.04	381,363.99
3	\$638,721.43	\$897,357.62	3	280,414.73	393,962.51
4	\$570,265.34	\$897,323.55	4	258,649.10	406,989.37
5	\$509,164.82	\$897,322.39	5	517,096.23	420,459.15
Nilai Sisa	\$19,091.16	\$5,607.52	Investasi	\$117,989.32	
Total		\$3,281,830.38			\$1,707,236.11

NPV = Present Worth of Benefit (PWB)
 – Present Worth of Cost (PWC)

$$NPV = \$496,734,57 - \$1,707,236.11 = \$1,574,594.27$$

NPV > 0, berarti investasi layak secara ekonomis.

3.4 IRR beli langsung masing masing alat



Gambar 8. Diagram Cash Flow NPV Beli Langsung Excavator CAT 320D

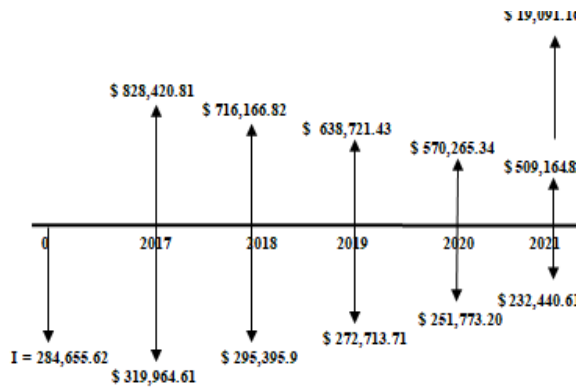
Tabel 12. Nilai “Trial and Error” IRR Beli Langsung CAT 320D

Bunga	Nilai NPV
76%	\$ 415.17
75%	-\$ 9,723.89

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

$$IRR = 76\% + \frac{\$ 415.17}{|\$ 415.17 - (-\$ 9.723,89)|} \times (76\% - 75\%)$$

$$IRR = 56,25\%$$



Gambar 9. Diagram cash flow npv beli langsung nissan CW 340

Tabel 13. Nilai “Trial and Error” IRR Beli Langsung Volvo EC 210

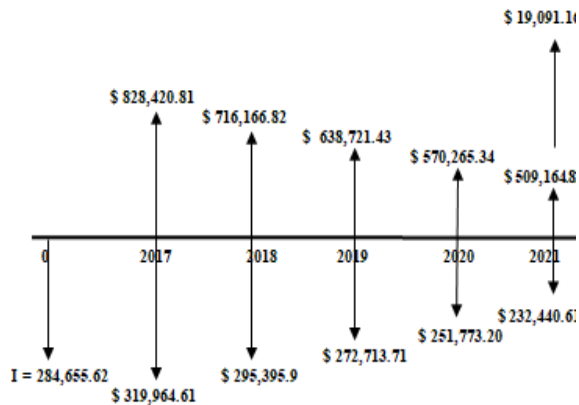
Bunga	Nilai NPV
56%	\$ 2.767,47
57%	-\$ 5.059,62

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

$$IRR = 56\% + \frac{\$ 852,46}{|\$ 852,46 - (-\$ 331,1)|} \times (70\% - 69\%)$$

$$IRR = 56\% + \$ 2.767,47$$

$$IRR = 56,56\%$$



Gambar 10. Diagram cash flow npv beli langsung nissan CW 340

Tabel 14. Nilai “Trial and Error” IRR Beli Langsung Nissan CW 340

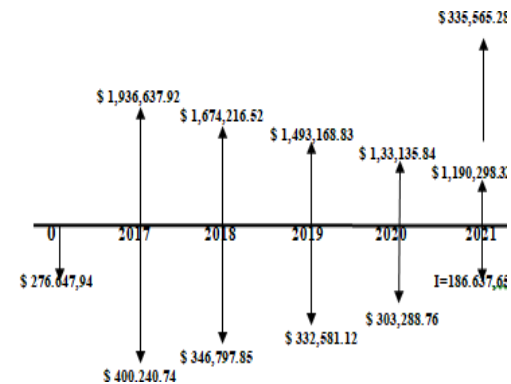
Bunga	Nilai NPV
45%	\$ 7,945.46
46%	-\$ 2,529.21

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

$$IRR = 45\% + \frac{\$ 7.945,46}{|\$ 7.945,46 - (-\$ 2.529,21)|} \times (70\% - 69\%)$$

$$IRR = 69\% + \frac{\$ 852,46}{|\$ 852,46 - (-\$ 331,1)|} \times (70\% - 69\%)$$

3.5 IRR SEWA- BELI



Gambar 11. Diagram Cash Flow NPV Sewa-Beli Excavator CAT 320D

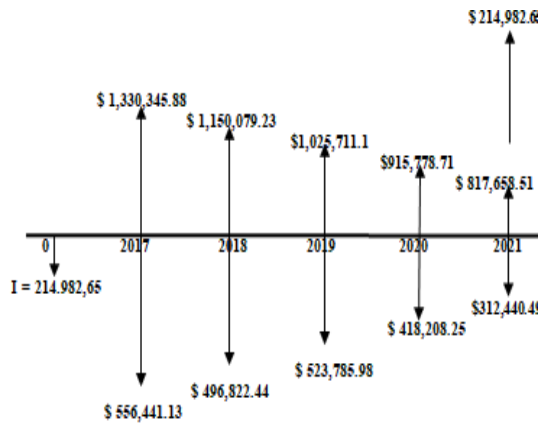
Tabel 15. Nilai “Trial and Error” IRR Sewa Excavator CAT 320D

Bunga	Nilai NPV
173%	\$ 496.32
174%	-\$ 243.68

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

$$IRR = 173\% + \frac{\$ 496,32}{|\$ 496,32 - (-\$ 243,68)|} \times (174\% - 173\%)$$

$$IRR = 173,26\%$$



Gambar 12. Diagram *Cash Flow* NPV Sewa-Beli *Excavator* Volvo EC 210

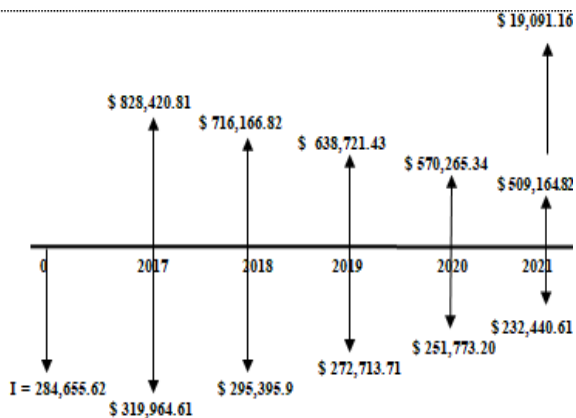
Tabel 16. Nilai “*Trial and Error*” IRR Sewa Volvo EC 210

Bunga	Nilai NPV
69%	\$ 852,46
70%	-\$ 331,1

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

$$IRR = 69\% + \frac{\$ 852,46}{|\$ 852,46 - (-\$ 331,1)|} \times (70\% - 69\%)$$

$$IRR = 69,26\%$$



Gambar 13. Diagram *cash flow* npv beli langsung nissan CW 340

Tabel 17. Nilai “*Trial and Error*” IRR Sewa Nissan CW 340

Bunga	Nilai NPV
79%	\$ 389,25
80%	-\$ 615,0

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

$$IRR = 79\% + \frac{\$ 389,25}{|\$ 389,25 - (-\$ 615)|} \times (80\% - 79\%)$$

$$IRR = 79,11\%$$

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

1. Besaran biaya kepemilikan dan biaya operasional masing- masing alat adalah sebagai berikut. Alat berat CAT 320D, beli langsung \$30,73/jam dansewa-beli \$36,97/jam. Alat berat Volvo EC 210, beli langsung \$27,73/jam dan sewa-beli \$35,92/jam. Alat berat CAT 320D, beli langsung \$20,06/jam dansewa-beli \$23,63/jam.
2. Berdasarkan *Cash Flow* yang dibuat dan dianalisis kelayakan investasinya dengan metode NPV dan IRR, sehingga diketahui kelayakan alternatif sebagai berikut. *Excavator* CAT 320D, semua alternatif yang tersedia layak secara ekonomis. *Excavator* Volvo EC 210, semua alternatif yang tersedia layak secara ekonomis. Nissan CW 340, semua alternatif yang tersedia layak secara ekonomis.
3. Setelah semua alternatif dinyatakan layak secara ekonomis, selanjutnya dilakukan pemilihan alternatif terbaik, dengan hasil seperti berikut. *Excavator* CAT 320D baik analisis secara NPV maupun IRR alternatif terbaik adalah pengadaan alat berat dengan cara pembelian tunai, sedangkan terbaik kedua adalah secara sewa-beli. *Excavator* Volvo EC 210 baik analisis secara NPV maupun IRR pun juga menjadikan pembelian secara tunai sebagai alternatif terbaik, sedangkan terbaik kedua adalah secara sewa-beli. Nissan CW 340 baik analisis secara NPV maupun IRR alternatif pembelian tunai menjadi pilihan terbaik, sementara sedangkan terbaik kedua adalah secara sewa-beli.

4.2 Saran

Untuk pengadaan alat berat di PT Anungrah Halaban Sepakat sebaiknya dilakukan dengan pembelian secara tunai, dikarenakan biaya kepemilikan dan biaya operasional untuk pembelian secara tunai lebih kecil daripada alternatif lainnya.

Daftar Pustaka

- [1] Darmansyah, Nabar. *Pemindahan Tanah Mekanis dan Alat Berat*. Palembang: Universitas Sriwijaya. (1998)

- [2] Rochmanhadi. *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan dengan Menggunakan Alat Berat*. Jakarta : Badan Penertbit Pekerjaan Umum. (1985)
- [3] Yanto Indonesianto. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertambangan, UPN Veteran (2013)
- [4] Susy Fatena Rostiyanti. *Alat Berat Untuk Proyek Kontruksi*. Jakarta: Rineka Cipta (2011)
- [5] Sumarya. *Bahan Ajar Alat Berat dan Interaksi Alat Berat*. Padang:Universitas Negeri Padang. (2010)
- [6] Partanto, Prodjosumarto. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Jurusan Teknik Pertambangan, ITB (1996).
- [7] Giatman. *Ekonomi Teknik*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, (2006)
- [8] Sugiono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta (2006)
- [9] Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta (2010)