

## ANALISA KELAYAKAN INVESTASI ALAT BERAT *STONE CRUSHER* DI KELURAHAN KUMERSOT KOTA BITUNG

Michael Raynold Rumengan

A. K. T. Dundu, Pingkan A. K. Pratahis

Fakultas Teknik, Jurusan Sipil, Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: [michaelraynold@outlook.com](mailto:michaelraynold@outlook.com)

### ABSTRAK

*Pekerjaan dalam bidang konstruksi membutuhkan material sebagai bahan baku pada pembangunan jalan, gedung, jembatan dan pekerjaan konstruksi lainnya. Kebutuhan material guna mendukung pelaksanaan pembangunan di berbagai sektor dari waktu ke waktu semakin meningkat, oleh karena itu diperlukan alat berat untuk membantu memenuhi kebutuhan material tersebut. Alat berat yang di tinjau adalah Stone Crusher PT TRIMIX PERKASA di Kelurahan Kumersot Kota Bitung.*

*Jenis penelitian ini adalah studi literatur yang menggunakan 5 metode kriteria investasi yaitu, Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Break Even Point (BEP), Annual Equivalent (AE), dan Benefit Cost Ratio (BCR).*

*Pada perhitungan Net Present Value (NPV) menghasilkan keuntungan sebesar Rp. 4.473.078.605. Angka ini bernilai lebih dari 1 maka proyek ini layak untuk dijalankan. Perhitungan Internal Rate of Return (IRR) menghasilkan angka 10,32% dan angka ini lebih besar dari nilai MARR yaitu 9,8%, maka proyek ini memenuhi kriteria IRR dan layak untuk dijalankan. Perhitungan Break Even Point (BEP) menunjukkan Break Even terjadi pada tahun 2019 bulan 6 pada saat total pendapatan sebesar Rp. 17.487.770.578. Perhitungan Annual Equivalent (AE) menghasilkan angka 399573861, angka ini lebih dari 1 maka investasi ini layak dijalankan. Perhitungan Benefit Cost Ratio (BCR) menghasilkan BCR sebesar 2,008001, angka ini lebih dari 1 maka proyek investasi ini layak untuk dilaksanakan dan dapat memberikan keuntungan.*

**Kata Kunci :** *Investasi, Alat Berat, Stone Crusher*

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Adanya tuntutan akan kecepatan dan mutu pelaksanaan proyek pembangunan dalam bidang konstruksi menjadi salah satu alasan investasi pada peralatan berat mengalami peningkatan. Alat-alat berat merupakan alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan. Alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek, terutama proyek-proyek konstruksi maupun pertambangan dan kegiatan lainnya.

Pekerjaan dalam bidang konstruksi membutuhkan material sebagai bahan baku pada pembangunan jalan, gedung, jembatan dan pekerjaan konstruksi lainnya. Kebutuhan material guna mendukung pelaksanaan pembangunan di berbagai sektor dari waktu ke waktu semakin meningkat, oleh karena itu diperlukan alat berat untuk membantu memenuhi kebutuhan material tersebut. Batu alam menjadi salah satu sumber material yang dapat digunakan

dalam pengerjaan konstruksi sebagai agregat seperti batu pecah dan batu halus (menyerupai pasir).

Pengelolaan batu alam menjadi material dapat menggunakan alat yang disebut stone crusher yang dapat memecah batuan besar menjadi batuan-batuan kecil dan mengelompokkannya sesuai dengan ukuran yang diinginkan sesuai kebutuhan material dalam suatu proyek konstruksi. Dengan adanya alat tersebut akan sangat membantu pemenuhan kebutuhan material untuk pengerjaan konstruksi.

Maraknya pembangunan di bidang konstruksi khususnya di Provinsi Sulawesi Utara secara langsung meningkatkan kebutuhan material untuk pengerjaan pembangunan tersebut. Hal ini menjadi alasan terbukanya peluang bagi para investor yang akan berinvestasi pada alat stone crusher dengan harapan dapat mendatangkan timbal-balik yang memadai dari setiap modal yang telah diinvestasikan. Maka dari itu untuk mengambil keputusan berinvestasi pada alat berat harus berlandaskan pada analisis kelayakan investasi.

### **Batasan Masalah**

Ruang lingkup penelitian yang akan dilakukan adalah :

1. Analisis kelayakan investasi hanya pada alat berat Stone Crusher dan alat berat pendukung lainnya yang dilakukan di PT. TRIMIX PERKASA di Kelurahan Kumersot Kota Bitung.
2. Metode yang digunakan adalah metode Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Break Even Point (BEP), Annual Equivalent (AE), dan Benevit Cost Ratio (BCR).
3. Investasi ditinjau dalam jangka waktu 5 tahun.
4. Inflasi sebesar 10% setiap tahun.
5. Penelitian ini hanya meninjau aspek ekonomi.

### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana analisis kelayakan usaha alat berat Stone Crusher yang dilakukan di PT. TRIMIX PERKASA di Kelurahan Kumersot Kota Bitung apakah layak dan menguntungkan.

### **Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan bisa memberikan masukan kepada perusahaan tentang kelayakan investasi alat berat Stone Crusher dan mengetahui besar keuntungan pengembalian modal perusahaan.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Definisi Proyek**

Proyek adalah kegiatan-kegiatan yang dapat direncanakan dan dilaksanakan dalam satu bentuk kesatuan dengan mempergunakan sumber-sumber untuk mendapatkan benefit. Kegiatan-kegiatan tersebut dapat berbentuk investasi baru seperti pembangunan pabrik, pembuatan jalan raya atau kereta api, irigasi, bendungan, perkebunan, pembukaan hutan, pendirian gedung-gedung sekolah atau rumah sakit, survai atau penelitian, perluasan atau perbaikan program-program yang sedang berjalan, dan sebagainya.

Suatu proyek dapat diselenggarakan oleh instansi pemerintah, badan-badan swasta, atau organisasi-organisasi sosial maupun oleh perorangan.

### **Investasi Proyek**

Investasi proyek adalah upaya menanamkan faktor produksi langka pada proyek tertentu (baru atau perluasan), pada lokasi tertentu, dalam jumlah menengah atau panjang. Faktor produksi langka itu dapat terbentuk: Dana, Kekayaan alam (natural resources), Tenaga ahli dan tenaga terampil, Teknologi tingkat madya atau tingkat tinggi.

### **Studi Kelayakan Bisnis**

Studi kelayakan bisnis adalah penelitian yang menyangkut berbagai aspek baik itu dari aspek hukum, aspek keuangan, aspek sosial ekonomi dan budaya, aspek pasar dan pemasaran, aspek sumber daya manusia dan organisasi, di mana itu semua digunakan untuk dasar penelitian studi kelayakan dan hasilnya digunakan untuk mengambil keputusan apakah suatu proyek atau bisnis dapat dikerjakan atau ditunda dan bahkan tidak dijalankan.

### **Alat Berat**

Alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek, terutama proyek-proyek konstruksi dengan skala yang besar. Tujuan penggunaan alat-alat berat tersebut untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang relatif lebih singkat.

### **Biaya Alat Berat**

Biaya alat berat dibagi dua yaitu biaya kepemilikan alat dan biaya pengoprasian alat. Kontraktor yang memiliki alat berat harus menanggung biaya yang disebut biaya kepemilikan alat berat (*ownership cost*). Pada saat alat berat dioperasikan maka akan ada biaya pengoprasian (*operation cost*).

Perhitungan biaya kepemilikan alat berat didasarkan pada ilmu ekonomi rekayasa. Pada ilmu ini uang mempunyai nilai terhadap waktu atau dapat dikatakan terdapat nilai waktu terhadap uang (*time value of money*). Konsep dari nilai waktu terhadap uang dinotasikan dengan waktu, dan bunga (interest, *i*).

1. Depresiasi adalah penurunan nilai alat yang dikarenakan adanya kerusakan, pengurangan dan harga pasaran alat. Penurunan nilai alat ini berkaitan dengan semakin meningkatnya umur alat.. Berikut ini adalah beberapa cara yang dipakai untuk menghitung depresiasi alat:

a) Metode Garis Lurus (*Straight Line Method*)

Tingkat depresiasi dengan metode ini adalah:

$$R_k = \frac{1}{n}$$

k adalah tahun dimana depresiasi dihitung. Untuk menghitung depresiasi pertahun digunakan rumus sebagai berikut.

$$D_k = \frac{P - S}{n}$$

$D_k$  adalah depresiasi pertahun yang tergantung pada harga alat saat pembelian, nilai sisa alat dan umur ekonomis alat (n), nilai  $D_k$  pada metode ini selalu konstan, Nilai buku (book value,  $B_k$ ) dari alat dihitung dengan rumus:

$$B_k = P - kD_k$$

b) Metode Penjumlahan Tahun (*Sum of The Years Method*)

Metode ini merupakan metode percepatan sehingga nilai depresiasinya akan lebih besar dari pada depresiasi yang dihitung dengan metode garis lurus. Pertama-tama harus menghitung SOY dengan menggunakan rumus:

$$D_k = \frac{n(n+1)}{2}$$

Kemudian dicari tingkat depresiasinya dengan rumus:

$$R_k = \frac{n - k + 1}{SOY}$$

Untuk depresiasi tahunan dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$D_k = R_k \times (P - S)$$

Nilai buku pada tahun ke-k adalah:

$$B_k = P - (P - S) \times \left( \frac{k(n - \frac{k}{2} + 0,5)}{SOY} \right)$$

c) Metode Penurunan Seimbang (*Declining Balance Method*)

Metode ini menghitung depresiasi pertahun dengan mengambalikan nilai buku pada akhir tahun dengan suatu faktor. Tingkat depresiasi dihitung dengan rumus:

$$R = \frac{x}{n}$$

Metode ini disebut sebagai metode penurunan seimbang ganda (*Double Declining Balance Method*) jika:

$$R = \frac{2}{n}$$

Depresiasi tahunan metode ini dihitung dengan rumus:

$$D_k = R(1 - R)^{k-1} \times P$$

Pada umur alat, nilai buku dengan metode ini berkurang dengan cepat. Nilai buku pada akhir tahun ke-k dihitung dengan rumus:

$$B_k = (1 - R)^k \times P$$

2. Metode Perhitungan Biaya Kepemilikan

Perhitungan biaya kepemilikan pertahun dilakukan dua cara yaitu dengan dan tanpa memperhitungkan bunga. Biaya kepemilikan pertahun yang memperhitungkan bunga ditentukan dengan rumus:

$$A = P \left( \frac{A}{P, i5, n} \right)$$

Jika nilai sisa alat diperhitungkan, maka nilai sisa S pun menjadi nilai tahunan dan rumusnya adalah:

$$A = P \left( \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right) - S \left( \frac{i}{(1+i)^n - 1} \right)$$

Atau jika menggunakan simbol yang ada maka rumusnya adalah:

$$A = P \left( \frac{A}{P, i5, n} \right) - S \left( \frac{A}{F, i5, n} \right)$$

Untuk menghitung biaya kepemilikan tahunan tanpa mempertimbangkan bunga ditentukan oleh rumus:

$$R = \frac{P(n+1)}{2n^2}$$

Jika nilai sisa diperhitungkan:

$$R = \frac{P(n+1) + S(n-1)}{2n^2}$$

**Biaya Pengoperasian Alat Berat**

1. Bahan Bakar

Rumus penggunaan bahan bakar per jam adalah sebagai berikut:

$$\text{Bensin : BBM} = 0,06 \times \text{HP} \times \text{eff}$$

$$\text{Solar : BBM} = 0,04 \times \text{HP} \times \text{eff}$$

2. Pelumas

Perhitungan penggunaan pelumas ( $Q_p$ ) biasanya berdasarkan jumlah waktu operasi dan lamanya penggantian pelumas. Perkiraannya dihitung dengan rumus:

$$Q_p = \frac{f \times \text{HP} \times 0,006}{7,4} + \frac{c}{t}$$

Pada rumus di atas HP adalah horsepower, c adalah kapasitas crankcase, t adalah lama

penggunaan pelumas dan f adalah faktor pengoperasiannya.

3. Roda  
Untuk alat beroda ban, umur ban dihitung sendiri, demikian juga pemeliharannya.
4. Pemeliharaan dan Perawatan Alat Berat
5. Mobilisasi dan Demobilisasi Alat

### Stone Crusher

Stone Crusher atau alat pemecah batu adalah alat yang dipakai untuk mendapatkan kerikil atau batuan pecah yang sesuai dengan ukuran yang diharapkan. Stone Crusher berfungsi untuk memecahkan batuan alam menjadi ukuran yang lebih kecil sesuai dengan spesifikasi (persyaratan gradasi) yang dibutuhkan.

### Penilaian Investasi

Tujuan perhitungan investasi untuk mengetahui sejauh mana gagasan usaha yang direncanakan dapat memberikan manfaat baik manfaat keuangan maupun manfaat sosial. Penilaian Investasi dapat dibedakan yaitu:

1. *Metode Net Present Value (NPV)*  
Net Present Value (NPV) ialah metode yang menghitung nilai bersih atau netto pada waktu sekarang atau present. Yang dimaksud dari *present* ialah tentang penjelasan waktu awal perhitungan yang bertepatan dengan waktu evaluasi dilakukan atau disebut pada periode tahun ke-0 dalam perhitungan *cash flow* investasi. Suatu *cash flow* investasi tidak selalu dapat diperoleh secara lengkap, yang terdiri dari dari *cash-in* dan *cash-out*, dapat juga diukur langsung aspek biayanya saja.  
*Cash flow* yang hanya benefit, perhitungannya disebut *present worth of benefit (PWB)*, sedangkan jika yang diperhitungkan hanya *cash-out* ialah *present worth of cost (PWC)* sementara NPV diperoleh dari :  $NPV = PWB - PWC$ .  
 $NPV > 0$  maka investasi tersebut menguntungkan atau layak (*Feasible*)  
 $NPV < 0$  maka investasi tersebut tidak menguntungkan atau tidak layak (*Unfeasible*)
2. *Metode Internal Rate of Return (IRR)*  
Metode IRR adalah mencari suku bunganya disaat NPV sama dengan nol. Jadi metode IRR ini yang dihasilkan berkaitan dengan tingkat kemampuan *cash flow* dalam

mengembalikan investasi yang dijelaskan dalam bentuk % periode waktu. Menjelaskan juga seberapa kemampuan *cash flow* dalam mengembalikan modalnya dan seberapa besar pula kewajiban yang harus dipenuhi. Kemampuan ini yang disebut dengan *Internal Rate of Return (IRR)*, sedangkan kewajiban disebut dengan *Minimum Attractive Rate of Return (MARR)*. Dengan demikian, suatu rencana investasi akan dikatakan layak atau menguntungkan jika:

$$IRR > MARR.$$

3. *Metode Annual Equivalent (AE)*  
Metode *Annual Equivalent (AE)* adalah kebalikan dari metode NPV dimana metode NPV ialah *cash flow* yang ditarik pada posisi present, maka metode AE didistribusikan secara merata pada setiap periode waktu sepanjang umur investasi. Hasil dari pendistribusian secara merata dari *cash-in* menghasilkan rata-rata pendapatan pertahun yang disebut dengan *Equivalent Uniform Annual of Benefit (EUAB)*. Sedangkan pendistribusian *cash-out* secara merata disebut dengan *Equivalent Uniform Annual of Cost (EUAC)*.
4. *Metode Benefit Cost Ratio (BCR)*  
Metode ini memberikan penekanan pada nilai yang memberikan perbandingan antara manfaat (*benefit*) yang akan diperoleh dengan aspek biaya dan kerugian yang akan ditanggung (*cost*) pada suatu investasi. Metode analisis Benefit Cost Ratio (BCR) ini akan dijelaskan sebagai berikut:

$$AE = EUAB - EUAC.$$

$$BCR = \frac{Benefit}{Cost} \text{ atau } \frac{\sum Benefit}{\sum Cost}$$

Apabila  $BCR > 1$  maka investasi layak (*Feasible*), dan jika  $BCR < 1$  maka investasi tidak layak (*Unfeasible*).

5. *Metode Break Even Point (BEP)*  
Metode Break Even Point (BEP) adalah titik pulang pokok dimana

$$\text{total revenue} = \text{total cost (TR=TC)}.$$

untuk menghitung titik impas menggunakan persamaan berikut:

$$BEP = \frac{\text{Biaya Tetap}}{1 - \text{Biaya Variabel Pendapatan}}$$

## METODOLOGI PENELITIAN

### Tahapan Penelitian

Dalam tahap pelaksanaan penelitian disusun suatu lingkup perencanaan yaitu:

1. Survey Lokasi Proyek
2. Identifikasi Masalah
3. Studi Literatur

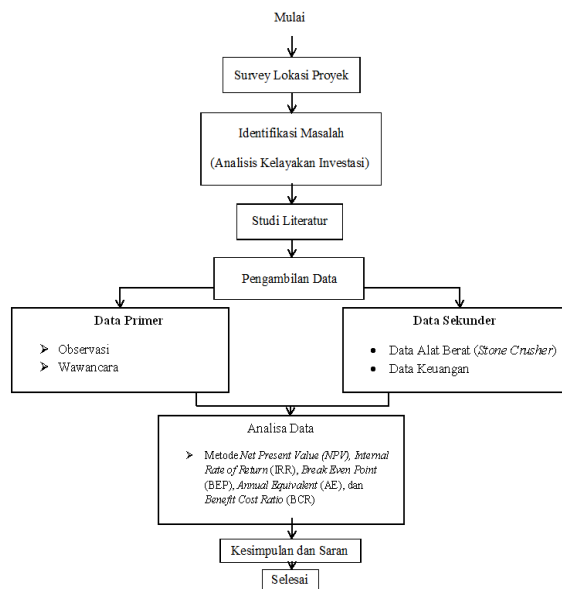
Mencari bahan pustaka yang berkaitan dengan judul untuk menunjang penelitian.

4. Pengambilan Data

Data primer merupakan data langsung dari objek yang diteliti seperti wawancara.

Data sekunder merupakan data diambil dari data yang telah ada atau data yang sudah disurvei sebelumnya oleh badan usaha atau instansi lain.

5. Analisa Data
6. Kesimpulan dan Saran



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

### Metode Analisa Data

1. Metode *Net Present Value (NPV)*
2. Metode *Internal Rate of Return (IRR)*
3. Metode *Break Even Point (BEP)*
4. *Annual Equivalent (AE)*
5. *Benefit Cost Ratio (BCR)*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penetapan Biaya

Perhitungan biaya operasi suatu proyek investasi alat berat *Stone Crusher* harus juga

memperhitungkan sarana-prasarana dan biaya penunjang lainnya. Harga dan biaya perhitungan investasi alat berat *Stone Crusher* sesuai dengan data yang didapat dari PT. TRIMIX PERKASA adalah sebagai berikut:

### Penetapan Biaya Investasi Stone Crusher

Tabel 1. Biaya Investasi Stone Crusher

1.	Jenis Pekerjaan	Biaya (Rp)
	Bangunan (Mess Karyawan dan Kantor)	225.000.000
	Instalasi Stone Crusher (2 Stone Crusher)	350.000.000
	Genset Besar (Harga Genset dan Instalasi)	600.000.000
	Genset Kecil (Harga Genset dan Instalasi)	325.000.000
2.	Jenis Alat Berat	
	Stone Crusher Plane 600 - 900	3.000.000.000
	Stone Crusher Plane 400 - 600	1.500.000.000
	Excavator CAT-320D	925.000.000
	Dump Truck Hino 130 HD (x3)	488.000.000(x3)
	Loader XCMG LW300FN	500.000.000
	<b>Total Biaya Investasi</b>	<b>8.889.000.000</b>

### Biaya Operasi dan Pemeliharaan

Tabel 2. Biaya Upah Karyawan

No.	Jabatan	Upah per Bulan (Rp)
1.	Manager	4.000.000
2.	Operator Loader	3.000.000
3.	Operator Excavator	3.000.000
4.	Admin	2.800.000
5.	Supir Dump Truck (3 orang)	8.400.000
6.	Marketing	2.800.000
7.	Operator Crusher (8 orang)	22.400.000
	<b>Total Biaya Per Bulan</b>	<b>46.400.000</b>
	<b>Total Biaya Per Tahun</b>	<b>556.800.000</b>

- Biaya Upah Karyawan
- Biaya Kontribusi galian C  
= Rp. 3.000.000,- per bulan  
= Rp. 36.000.000,- per tahun
- Biaya Bahan Bakar (Solar) Per Bulan :  
1 Loader = 1000 lt. x Rp. 7.300,-  
= Rp. 7.300.000,-  
1 Excavator = 2500 lt. x Rp. 7.300,-  
= Rp. 18.250.000,-  
3 Dump Truck = 2000 lt. x Rp. 7.300,-  
= Rp. 14.600.000,-  
1 Genset Kecil = 3000 lt. x Rp. 7.300,-  
= Rp. 21.900.000,-  
1 Genset Besar = 2000 lt. x Rp. 7.300,-  
= Rp. 14.600.000,-

**Penetapan Biaya Kepemilikan dan Pengoperasian Alat Berat**

Untuk menunjang pekerjaan alat berat Stone Crusher, digunakan beberapa alat pendukung yaitu Excavator CAT-320D, Dump Truck Hino 130 HD, dan Loader XCMG LW300FN. Perhitungan biaya pengoperasian dan biaya kepemilikannya menggunakan metode garis lurus yang hasilnya adalah sebagai berikut :

**LOADER XCMG LW300**

Harga alat: Rp. 500.000.000,-  
 Umur Ekonomis Alat (N): 5 Tahun  
 Perkiraan Nilai Sisa (S) : Rp. 75.000.000,-

Perhitungan Depresiasi Alat:

$$Dk = \frac{\text{Harga alat} - \text{Nilai sisa alat}}{\text{Umur Ekonomis Alat}}$$

$$Dk = \frac{500.000.000 - 75.000.000}{5}$$

$$Dk = 85.000.000/\text{Tahun}$$

Nilai Buku pada akhir tahun ke-k adalah:

Tabel 3. Depresiasi Alat Berat Loader XCMG LW300FN

$B_{k-1}$ (Rp)	$D_{k-1}$ (Rp)	$B_k$
0	0	500.000.000
500.000.000	85.000.000	415.000.000
415.000.000	85.000.000	330.000.000
330.000.000	85.000.000	245.000.000
245.000.000	85.000.000	160.000.000
160.000.000	85.000.000	75.000.000

Biaya Kepemilikan Alat:

$$A = \frac{P(n+1)+S(n-1)}{2n^2}$$

$$A = \frac{500.000.000(5+1)+75.000.000(5-1)}{2*5^2}$$

$$A = 66.000.000/\text{tahun} , 34.375/\text{jam}$$

Biaya Kepemilikan Ban per jam (umur = 5000/1920 = 2,604 tahun)

$$A = \frac{25.000.000*(2.604+1)}{2*2.604^2} * \frac{1}{1920} = 4.745/\text{jam}$$

Biaya Pengoperasian

- BBM : 87.600.000/tahun = 45.625/jam
- Pelumas : 14.380.800/tahun = 7.490/jam

Biaya Perawatan per jam

Biaya alat yang perawatan dan pemeliharannya diasumsikan 40% dari depresiasi (Metode Garis Lurus)

$$A = \frac{500.000.000}{5} * 0.4 = 40.000.000/\text{tahun}$$

$$A = 20.833/\text{jam}$$

Biaya ban yang perawatannya diasumsikan 15% dari depresiasi

$$A = \frac{25.000.000}{5000} * 0.15 = 750/\text{jam}$$

Total Biaya pengoperasian / jam:

- Pemeliharaan dan Perawatan = 20.833/jam
- Pemeliharaan dan Perawatan Ban = 750/jam
- BBM = 45.625/jam
- Pelumas = 7.490/jam
- Biaya pengoperasian per jam = 74.698/jam
- Total Biaya per jam = Biaya Pengoperasian + Biaya Kepemilikan + Biaya kepemilikan Ban = 74.698 + 34.375 + 4.745 = 113.818/jam
- Total Biaya per Tahun = Rp. 218.530.560,-
- Total Biaya per Tahun + Pajak (10%) = **Rp. 268.530.560**

Alat-alat yang lain dihitung dengan metode yang sama dan mendapatkan hasil sebagai berikut:

**EXCAVATOR CAT 320D**

Total Biaya per Tahun + Pajak (10%) = Rp. 530.468.320,-

**DUMP TRUCK HINO 130 HD x 3**

Total Biaya per Tahun + Pajak (10%) = Rp. 712.609.728,-

**STONE CRUSHER ( SC P 600 900)**

Total Biaya per Tahun = Rp. 922.800.000,-

**STONE CRUSHER ( SC P 400 600)**

Total Biaya per Tahun = Rp. 505.200.000,-

Dari hasil perhitungan di atas maka total biaya pengoperasian alat berat adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Total Biaya Pengoperasian Alat Berat

Nama Alat	Biaya per Tahun (Rp)
Loader XCMG LW300FN	268.530.560
Excavator CAT 320D	530.468.320
Dump Truck Hino 130 HD (x3)	712.609.728
Stone Crusher SC P 600 900	922.800.000
Stone Crusher SC P 400 600	505.200.000
Total	2.939.608.608

Total Biaya Pengeluaran per Tahun adalah:

- Total Upah Pekerja per tahun =  
Rp. 556.800.000,-
- Biaya Kontribusi galian C =  
Rp. 36.000.000,-
- Total Biaya Alat Berat per tahun =  
Rp. 2.939.608.608,-
- Total Biaya Per Tahun =  
**Rp. 3.532.408.608,-**

**Tingkat Produksi dan Pendapatan**

Sesuai dengan data yang didapat dari PT. TRIMIX PERKASA, tingkat produksi dan pendapatan usaha alat berat *Stone Crusher* adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Tingkat Produksi Alat Berat *Stone Crusher*

SC P 600-900	SC P 400-600	Ukuran Material	Harga Jual/Kubik (Rp)
20%		1-2	190.000
30%		2-3	175.000
	30%	3-5	165.000
20%		Split (1-1)/(5-10)	200.000
30%		Abu Batu	175.000
	70%	Buangan (Sirtu)	175.000

Data Produksi Material:

Dalam 1 Bulan 4 Minggu Kerja, Dalam 1 Minggu 5 Hari Kerja, Dalam 1 Hari 8 Jam Kerja.

- Stone Crusher Plane 400 – 600 :  
1000 – 2600 Kubik/Bulan
- Stone Crusher Plane 600 – 900 :  
2000 – 3000 Kubik/Bulan

Dari data tersebut maka didapatkan

- Pendapatan Minimum per tahun:  
Rp. Rp. 6.456.000.000,-
- Pendapatan Maksimum per tahun:  
Rp. 11.954.400.000,-

**Perhitungan Investasi**

Perhitungan Investasi alat berat *Stone Crusher* pada PT. TRIMIX PERKASA adalah dengan menggunakan 5 kriteria investasi yaitu *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Break Even Point* (BEP), *Annual Equivalent* (AE), dan *Benevit Cost Ratio* (BCR). Perhitungan kriteria investasi menggunakan total biaya investasi, total biaya pengoperasian dan total pendapatan minimum.

1. *Net Present Value* (NPV)

Perhitungan NPV untuk  $i = 9.8\%$  adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Perhitungan Arus Kas

Keterangan	Tahun Ke				
	1	2	3	4	5
	2018	2019	2020	2021	2022
Pendapatan (inflasi 10% per tahun)	6456000000	7101600000	7811760000	8592936000	9452229600
Pengeluaran (inflasi 10% per tahun)	3532408608	3885649469	4274214416	4701635857	5171799443
Laba Kotor	2923591392	3215950531	3537545584	3891300143	4280430157
Pajak (10%)	292359139.2	321595053.1	353754558.4	389130014.3	428043015.7
Laba Bersih (Arus Kas Bersih)	2631232253	2894355478	3183791026	3502170128	3852387141

Tabel 7. Perhitungan NPV untuk  $i = 9.8\%$

Tahun	Tahun ke-	Investasi	Arus Kas Bersih (AKB)	Faktor Diskon ( $i=9.8\%$ )	Present Value Investasi (PVI)	Present Value AKB	
2017	0	8889000000	0	1	8889000000	0	
2018	1		2631232253	0.910746812		2396386386	
2019	2		2894355478	0.829459756		2400751389	
2020	3		3183791026	0.755427829		2405124343	
2021	4		3502170128	0.688003487		2409505260	
2022	5		3852387141	0.626596983		2413894160	
Jumlah						8889000000	12025661538

Dengan demikian besar NPV adalah sebagai berikut:

$$NPV = PVAKB - PVI$$

$$= \text{Rp. } 12.025.661.538 - \text{Rp. } 8.889.000.000$$

$$= \text{Rp. } 3.136.661.538$$

Seperti yang telah dibahas pada bab sebelumnya jika  $NPV > 1$  maka proyek ini layak untuk dilaksanakan.

2. *Internal Rate of Return* (IRR)

Perhitungan IRR untuk MARR = 9.8% menggunakan *discount factor* 9.0% dan 10% adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Perhitungan IRR dengan  $i_1 = 9.0\%$  dan  $i_2 = 10\%$

Tahun	Tahun ke-	Net Benefit	DF = 9.0%	DF = 10%
2017	0	-8889000000	-8889000000	-8889000000
2018	1	2631232253	2413892469	2392053241
2019	2	2894355478	2436179006	2391895367
2020	3	3183791026	2458523430	2391982198
2021	4	3502170128	2480937319	2391982198
2022	5	3852387141	2503666403	2391947176
Total			3404198627	3070860180



$$IRR = iNPV_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 + NPV_2} \times (iNPV_2 - iNPV_1)$$

$$IRR = 9.0\% + \frac{3404198627}{3404198627 + 3070860180} \times (10\% - 9.0\%)$$

$$IRR = 10.19\%$$

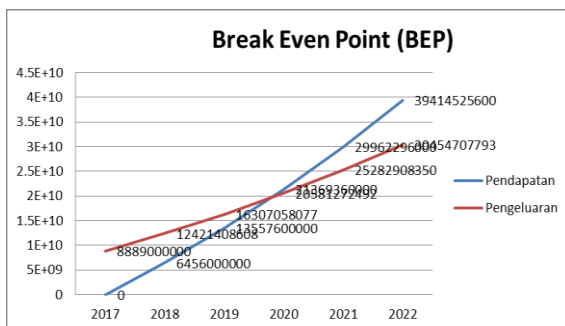
Dari hasil perhitungan didapat IRR(10.19%) lebih besar daripada MARR(9.8%) maka dapat di simpulkan bahwa investasi tersebut layak untuk dilaksanakan.

### 3. Break Even Point (BEP)

Hasil analisa hubungan antara total pendapatan dan total pengeluaran pada tahun ke-n adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Hubungan Antara Total Pendapatan dan Pengeluaran

Tahun	Tahun ke-	Pengeluaran	Pendapatan
2017	0	8889000000	0
2018	1	12421408608	6456000000
2019	2	16307058077	13557600000
2020	3	20581272492	21369360000
2021	4	25282908350	29962296000
2022	5	30454707793	39414525600



Gambar 2. Grafik Break Even Point

Berdasarkan gambar 2. di atas dapat di lihat bahwa PT. TRIMIX PERKASA masih mengalami kerugian pada tahun 2018 hingga 2019 dan mulai mengalami keuntungan pada tahun 2020. Untuk mencari nilai BEP adalah sebagai berikut:

$$TR_{2019} = Rp. 13.557.600.000$$

$$TC_{2019} = Rp. 16.307.058.077$$

$$TR_{2020} = Rp. 21.369.360.000$$

$$TC_{2020} = Rp. 20.581.272.492$$

Persamaan I :

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$$

$$\frac{x - 19}{20 - 19} = \frac{y - Rp. 13.557.600.000}{Rp. 21.369.360.000 - Rp. 13.557.600.000}$$

$$Rp. 7.811.760.000x - y = Rp. 134.685.840.000$$

Persamaan II :

$$\frac{x - 19}{20 - 19} = \frac{y - Rp. 16.307.058.077}{Rp. 20.581.272.492 - Rp. 16.307.058.077}$$

$$Rp. 4.274.214.416x - y = Rp. 64.903.015.827$$

Substitusi persamaan I dan II diperoleh

$$x = 19,720764$$

$$y = Rp. 19.387.757.956$$

Berdasarkan perhitungan di atas maka BEP terjadi pada tahun 2019 bulan 7 sebesar Rp. 19.387.757.956 maka dapat disimpulkan bahwa investasi ini layak dilaksanakan.

### 4. Annual Equivalent (AE)

Perhitungan Annual Equivalent adalah kebalikan dari metode NPV.

Tabel 10. Perhitungan Annual Equivalent

Tahun	Tahun ke-	Pengeluaran	Pendapatan
2017	0	8889000000	0
2018	1	12421408608	6456000000
2019	2	16307058077	13557600000
2020	3	20581272492	21369360000
2021	4	25282908350	29962296000
2022	5	30454707793	39414525600

$$AE = (\text{nilai benefit rata-rata}) - (\text{nilai cost rata-rata})$$

$$AE = 18989392553.28 - 18459963600$$

$$= 529428953.28$$

AE > 1 maka proyek investasi ini layak untuk dilaksanakan

### 5. Benefit Cost Ratio (BCR)

Tabel 11. Net Benefit

Tahun	Tahun ke-	Net Benefit
2017	0	0
2018	1	2631232253
2019	2	2894355478
2020	3	3183791026
2021	4	3502170128
2022	5	3852387141



$$BCR = \frac{\sum benefit}{\sum cost}$$

$$BCR = \frac{16063936027}{8889000000} = 1,807170213$$

BCR > 1 , maka proyek ini layak dijalankan karena menguntungkan.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Hasil dari pembahasan pada bab sebelumnya dimana dilakukan pengujian 5 kriteria investasi yang dapat di simpulkan sebagai berikut:

1. Perhitungan *Net Present Value* (NPV) menghasilkan keuntungan sebesar Rp. 3.136.661.538. Angka ini bernilai lebih dari 1 maka proyek ini layak untuk dijalankan.
2. Perhitungan *Internal Rate of Return* (IRR) menghasilkan angka 10,19% dan angka ini lebih besar dari nilai MARR yaitu 9.8%, maka proyek ini memenuhi kriteria IRR dan layak untuk dijalankan.

3. Perhitungan *Break Even Point* (BEP) menunjukkan *Break Even* terjadi pada tahun 2019 bulan 7 pada saat total pendapatan sebesar Rp. 19.387.757.956.
4. Perhitungan *Annual Equivalent* (AE) menghasilkan angka 529428953.28, angka ini lebih dari 1 maka investasi ini layak dijalankan.
5. Perhitungan *Benefit Cost Ratio* (BCR) menghasilkan BCR sebesar 1,807170213, angka ini lebih dari 1 maka proyek investasi ini layak untuk dilaksanakan dan dapat memberikan keuntungan.

Berdasarkan hasil penilaian dari 5 kriteria investasi tersebut maka dalam jangka waktu 5 tahun proyek investasi alat berat *Stone Crusher* PT. TRIMIX PERKASA di Kelurahan Kumersot Kota Bitung layak untuk dilaksanakan dan menguntungkan.

### Saran

Penelitian ini hanya ditinjau dari aspek ekonomi maka sebaiknya dilakukan penelitian yang mencakup aspek yang lebih banyak lagi untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Clive Gray, dkk. 2007. *Pengantar Evaluasi Proyek*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.  
<https://books.google.co.id/books?isbn=9795112295>
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 1996. *Petunjuk Pemeriksaan Peralatan Pemecah Batu (Stone Crusher)*. Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Pratisis, Pingkan Ane Kristy, 2016. *Kelayakan Investasi Studi Kasus Alat Berat Bulldozer, Excavator dan Dump Truck di Kota Manado*.  
<http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/13439>
- Rostiyanto, F Susy. 2008. *Alat-alat Berat untuk Proyek Konstruksi*. Rineka Cipta.. Jakarta.
- Sunyoto Danang, 2014. *Studi Kelayakan Bisnis*. Center of Academic Publishing Service (CAPS). Yogyakarta.

Halaman ini sengaja  
dikosongkan