

**ANALISA KELAYAKAN INVESTASI ASPHALT MIXING PLANT  
(Studi kasus : PT. Lumbang Berkas Indonesia base camp Molobok  
Kabupaten Bolaang Mongondow Timur)**

**Vinky Viktor Supit<sup>1</sup>**

**Ir. Jermias Tjakra, MT<sup>2</sup>, Ir. Jantje B. Mangare, MT<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa.Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi

<sup>2,3</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi

E-mail : .vinky.victor@yahoo.com

**ABSTRAK**

*Pertumbuhan pembangunan sarana prasarana transportasi yang semakin pesat membuat adanya peningkatan mutu jalan dari aspal penetrasi menjadi aspal beton. Untuk dapat memenuhi kebutuhan bahan jalan berupa campuran aspal panas (Hotmix) yang memenuhi sisi kualitas dan kuantitas, diperlukan sarana pengelolaan campuran aspal (asphalt mixing plant) yang memadai. Peningkatan kebutuhan Hotmix membuat banyak para investor berminat untuk menanamkan modalnya pada usaha jasa Asphalt Mixing Plant. Dengan demikian pengambilan keputusan investasi proyek pembangunan Asphalt Mixing Plant perlu dilakukan studi kelayakan proyek. Studi kelayakan proyek ditinjau dari berapa aspek, diantaranya finansial, hukum, lingkungan, dan lain sebagainya.*

*Pada penelitian ini ditinjau dari aspek finansial yang bertujuan menganalisa kelayakan dan besar keuntungan pada proyek investasi asphalt mixing plant pada PT. Lumbang Berkas Indonesia, yang terdiri dari Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Break Event Point (BEP), Annual Equivalen (AE), dan Benefit Cost Ratio (BCR), serta menilai apakah menguntungkan atau tidak.*

*Dengan menganalisis kriteria investasi, data arus dana diolah untuk mendapatkan dana investasi. disamping menganalisa diperlukan data yang langsung dari perusahaan yang bersangkutan.*

*Hasil penelitian menunjukkan Net Present Value = Rp23,595,466,409 yang bernilai positif, Internal Rate of Return = 10,00733 %, Break Event Point = 37.301.387.942 pada tahun 2014 bulan ke-1, Annual Equivalen = 6.845.196.440, dan Benefit Cost Ratio = 6.37 > 1. Asphalt Mixing Plant PT. Lumbang Berkas Indonesia memenuhi syarat dalam kriteria investasi sehingga investasi pada proyek ini menguntungkan dan baik untuk dilaksanakan. Penyusunan arus dana sangat menentukan dalam menganalisa biaya investasi, untuk itu diperlukan ketelitian dalam mengestimasi pendapatan dan biaya proyek. maka sebaiknya dilakukan penelitian yang lebih luas lagi untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat mengenai kelayakan suatu proyek.*

**Kata Kunci : Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Break Event Point (BEP), Annual Equivalen (AE), dan Benefit Cost Ratio (BCR)**

**PENDAHULUAN**

Kebutuhan akan prasarana transportasi yang baik merupakan faktor penunjang lancarnya perekonomian suatu wilayah. Untuk itu dalam mengembangkan potensi ekonomi, pemerintah terus mengupayakan adanya proyek pembangunan infrastruktur jaringan jalan yang intensif pada setiap daerah yang bertujuan untuk memperlancar arus lalu lintas dari suatu daerah ke daerah yang lain.

Pertumbuhan pembangunan sarana prasarana transportasi yang semakin pesat

membuat adanya peningkatan mutu jalan dari aspal penetrasi menjadi aspal beton. Untuk dapat memenuhi kebutuhan bahan jalan berupa campuran aspal panas (*Hotmix*) yang memenuhi sisi kualitas dan kuantitas, diperlukan sarana pengelolaan campuran aspal (*asphalt mixing plant*) yang memadai.

Peningkatan kebutuhan Hotmix membuat banyak para investor berminat untuk menanamkan modalnya pada usaha jasa Asphalt Mixing Plant. Sesuai dengan sifatnya yang komersial, investor menginginkan adanya timbal

balik yang memadai dari setiap modal yang telah diinvestasikan. Dengan demikian pengambilan keputusan investasi proyek pembangunan AMP ini harus dilandaskan pada analisa kelayakan finansial yang mendalam.

Kriteria penilaian investasi untuk mengetahui kelayakan finansial suatu proyek infrastruktur bisa menggunakan beberapa metode, diantaranya adalah metode Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Benefit cost Ratio (BCR), Annual Equivalen (AE), dan Benefit Cost Ratio (BCR).

Lewat penelitian ini akan dijelaskan mengenai analisa kelayakan finansial proyek investasi AMP (Aphalt Mixing Plant) milik PT. Lumbang Berkat Indonesia base camp Molobog Kabupaten Bolaang Mongondow Timur.

### Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa kelayakan dan besar keuntungan pada proyek investasi asphalt mixing plant pada PT. Lumbang Berkat Indonesia.

### Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan masukan kepada perusahaan tentang kelayakan proyek investasi AMP dan mengetahui besar keuntungan pengembalian modal perusahaan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Metode Net Present Value(NPV)

Net Present Value (NPV) 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-nol (0) dalam perhitungan *cash flow* investasi.

Suatu *cash flow* investasi tidak selalu dapat diperoleh secara lengkap, yaitu terdiri dari *cash-in* dan *cash-out*, tetapi mungkin saja hanya dapat diukur langsung aspek biayanya saja atau benefitnya saja. Contoh, jika melakukan investai dalam rangka memperbaiki dan menyempurnakan salah satu bagian dapat dihitung hanya komponen biayanya saja, sedangkan komponen benefitnya tidak dapat dihitung karena masih merupakan rangkaian dari satu system tunggal. Jika demikian maka cahflow tersebut hanya terdiri daricah-out dan cah-in. *cash flow* yang benefit saja perhitungannya disebut *lpresent worth of benefit* (PWB), sedangkan jika yang diperhitungan hanya *cash-out*(cost) disebut dengan *present worth of cosh* (PWC).sementara NPV diperoleh dari :

$$NPV = PWB - PWC$$

Untuk mengetahui apakah rencana suatu investasi tersebut layak ekonomis atau tidak, diperlukan suatu ukuran/ kriteria tertentu dalam metode NPV, yaitu :

Jika :  $NPV > 0$  artinya investasi akan menguntungkan/ layak (*Feasible*)

$NPV < 0$  artinya investasi tidak menguntungkan/ layak (*Unfeasible*).

### Metode Annual Equivalen (AE)

Metode annual equvalen konsepnya merupakan kebalikan dari metode NPV. Jika pada metode NPV merupakan aliran cah ditarik pada posisi present, sebaliknya jika metode AE ini aliran cash justru didistribusikan secara merata pada setiap periode waktu sepanjang umur investasi, baik *cash-in* maupun *cash-out*.

Hasil pendistribusian secara merata dari *cash-in* menghasilkan rata-rata pendapatan pertahun dan disebut dengan *Ekuivalen Uniform Annual of Benefit* (EUAB). Sedangkan pendistribusian *cash-out* secara merata disebut dengan *Ekuivalen Uniform Annual of Cost* (EUAC).

$$AE = AUAB - EUAC$$

### Metode Benefit cost Ratio (BCR)

Metode *benefit cost ratio* (BCR) adalah salah satu metode yang seing digunakan dalam tahap-tahap evaluasi awal perencanaan investasi atau sebagai analisis tambahan dalam rangka memvalidasi hasil evaluasi yang telah dilakukan dengan metode lainnya. Disamping itu, metode ini sangat baik dilakukan dalam rangka mengevaluasi proyek-proyek pemerintah yang berdampak langsung pada masyarakat banyak, dampak yang dimaksud baik yang bersifat positif maupun yang negative. Metode BCR ini memberikan penekanan terhadap nilai memberikan perbandingan antara manfaat (*benefit*) yang akan diperoleh dengan aspek biaya dan kerugian yang akan ditanggung (*cost*) dengan adanya investasi tersebut.

Adapun metode analisis *Benefit Cost Ratio* (BCR) ini akan dijelaskan sebagai berikut :

$$\text{Rumus umum : } BCR = \frac{\text{Benefit}}{\text{Cost}} \quad \text{atau} \quad \frac{\Sigma \text{Benefit}}{\Sigma \text{Cost}}$$

$$BCR \geq 1 \text{ investasi layak (Feasible)}$$

$BCR < 1$  investasi tidak layak (*Unfeasible*)

### Metode Internal Rate of Return (IRR)

Berbeda dengan metode sebelumnya, dimana umumnya kita mencari nilai equivalensi *cash flow* dengan mempergunakan suku bunga sebagai faktor penentu utamanya, maka pada metode *internal*

rate of Return (IRR) ini justru yang akan dicari adalah suku bunganya disaat NPV sama dengan nol. Jadi, pada metode IRR ini informasi yang dihasilkan berkaitan dengan tingkat 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 dengan *Internal Rate of Return* (IRR), sedangkan kewajiban disebut dengan *Minimum Atractive Rate of Return* (MARR). Dengan demikian, suatu rencana investasi akan dikatakan layak/menguntungkan jika:  $IRR \geq MARR$ .

Perlu diketahui tidak semua cash flow menghasilkan IRR dan IRR yang dihasilkan tidak selalu satu, ada kalanya IRR dapat ditemukan lebih dari satu. Cash flow tanpa IRR biasanya dicirikan dengan terlalu besarnya rasio antara aspek benefit dengan aspek cost/cash flow dengan IRR biasanya dicirikan oleh net cash flownya bergantian antara positif dan negative.

Walaupun ada berbagai kemungkinan, pada saat ini dibatasi persoalan hanya untuk cash flow yang menghasilkan satu IRR. Untuk mendapatkan IRR dilakukan dengan mencari besarnya NPV dengan nilai I variable (berubah-ubah) sedemikian rupa sehingga diperoleh suatu nilai I saat NPV mendekati nol yaitu NPV (+) dan NPV (-), dengan cara coba-coba (*trial and error*). Jika diperoleh NPV(+), NPV(-) tersebut diasumsikan nilai diantaranya sebagai garis lurus, selanjutnya dilakukan interpolasi untuk mendapatkan IRR.

Proses menemukan NPV=0 dilakukan dengan prosedur sebagai berikut :

- Hitung NPV untuk suku bunga dengan internal tertentu sampai ditemukan NPV mendekati nol, yaitu NPV(+) dan NPV (-)
- Lakukan interpolasi pada NPV (+) dan NPV (-) tersebut sehingga didapatkan  $i^*$  pada NPV =0

$$IRR = NPV_+ + \frac{NPV_+}{NPV_+ - NPV_-} * (iNPV_+ - iNPV_-)$$

Investasi layak jika  $IRR \geq MARR$ .

### Metode Break Even Point (BEP)

Break Even point adalah titik pulang pokok dimana total Revenue = total cost (TR=TC). Titik impas memberikan petunjuk bahwa tingkat produksi telah menghasilkan pendapatan yang sama besarnya dengan biaya produksi yang dikeluarkan. Disamping

dapat menyatakan hubungan antara volume produksi, harga satuan dan luas laba maka analisis titik impas bagi memberikan informasi mengenai hubungan antara biaya tetap dan biaya variable.

Titik impas adalah suatu keadaan dimana perusahaan dalam operasinya tidak mendapatkan laba atau keuntungan dan tidak menderita kerugian. Break even point juga merupakan suatu analisis untuk mempelajari hubungan antara biaya variable dan biaya volume kegiatan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan biaya proyek konstruksi dan operasi suatu proyek pembangunan Asphalt Mixing Plant harus juga memperhitungkan sarana-sarana, prasaran dan biaya penunjang lainnya. Harga dan biaya perhitungan untuk Asphalt Mixing Plant PT.Lumbang Berkat Indonesia base camp Molobog adalah sebagai berikut :

Table 4.1 Biaya Investasi AMP

<b>1</b>	<b>Biaya bangunan</b>	
-	Mess karyawan	100.000.000
-	Pondasi untuk AMP	150.000.000
<b>2</b>	<b>Biaya peralatan</b>	
-	AMP Tipe LBJ- 1000	3.200.000.000
-	Biaya instalasi	350.000.000
-	Genset 350 kva	450.000.000
<b>3</b>	<b>Loader</b>	1.100.000.000
Total kebutuhan investasi		5.350.000.000
Kebutuhan investasi AMP		4.250.000.000
Modal bank 70%		3.745.000.000

Tabel. 4.2 Upah karyawan

Kepala base camp	5,000,000
Operator AMP	3,500,000
Pembantu operator AMP	2,500,000
Operator loader	3,500,000
Pekerja (3 orang)	6,000,000
Keamanan	2,500,000
Total biaya perbulan	23,000,000
Total biaya pertahun	276,000,000

### Perhitungan Depresiasi

Metode yang digunakan pada perhitungan ini adalah metode Garis Lurus, hasil perhitungannya dapat dilihat pada:

Tabel 4.3 depresiasi alat berat

K	B <sub>k-1</sub> (Rp)	D <sub>k</sub> (Rp)	B <sub>k</sub> (Rp)
0	0	0	1.100.000.000
1	1100000000	170000000	930.000.000
2	930000000	170000000	760.000.000
3	760000000	170000000	590.000.000
4	590000000	170000000	420.000.000
5	420000000	170000000	250.000.000

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

$$D_k = \frac{1.100.000.000 - 250.000.000}{5}$$

$$D_k = 170.000.000$$

**Biaya pengoprasian alat berat**

Biaya Konsumsi BBM perjam :

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

$$BBM = 0,06 \times 123 \times 0,04$$

$$BBM = 2,952 \text{ gal} = 11,07 \text{ liter}$$

Biaya pelumas perjam :

$$Q_p = \frac{f \times HP \times 0,06}{7,4} + \frac{c}{t}$$

$$Q_p = \frac{0,6 \times 123 \times 0,06}{7,4} + \frac{5,2}{80}$$

$$Q_p = 0,125 \text{ gal} = 0,47 \text{ Liter}$$

**Biaya kepemilikan :**

Biaya kepemilikan alat

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

$$A = \frac{1.100.000.000(5+1) + 250.000.000(5-1)}{2 \times 5^2}$$

$$A = 152.000.000 \text{ pertahun}$$

$$A = 108.571 \text{ perjam}$$

Biaya kepemilikan Ban perjam = ( umur = 5.000/1.400 = 3,57 Tahun)

$$A = \frac{25.000.000 \times (3,57 + 1)}{2 \times 3,57^2} + \frac{1}{1400}$$

$$A = 3.200$$

Biaya perawatan perjam terdiri dari :

Biaya alat yang perawatan dan pemeliharaannya diasumsikan 40% dari depresiasi (metode garis Lurus) :

$$A = \frac{1.100.000.000}{5} \times 0,4$$

$$A = 88.000.000 \text{ pertahun}$$

$$A = 62.875 \text{ perjam}$$

Biaya ban yang perawatan dan pemeliharaannya diasumsikan 15% dari depresiasi (metode garis Lurus) :

$$A = \frac{25.000.000}{5000} \times 0,15$$

$$A = 750$$

Table 4.4 Uraian biaya operasi alat berat

uraian	Rp/jam
pemeliharaan dan perawatan alat	62.857
pemeliharaan dan perawatan ban	750
BBM 2.952 gal @ Rp. 11.000(ltr)	121.770
pelumas 0.12 gal @ Rp. 60.000 (ltr)	7.490
gemuk 0.25 kg @ Rp. 3.000	750
biaya pengoprasian perjam	193.617

**Biaya Total perjam = Total biaya pengoprasian + Biaya kepemilikan + biaya kepemilikan ban**

$$\text{Total biaya perjam} = 193.617 + 108.571 + 3.200$$

$$\text{Total biaya perjam} = 305.389$$

$$\text{Total biaya per tahun} = 427.544.378$$

**Penetapan Biaya Asphalt Mixing Plant**

Metode yang digunakan pada perhitungan ini adalah metode Garis Lurus, hasil perhitungannya dapat dilihat pada:

Tabel 4.5 Depresiasi AMP

K	B <sub>k-1</sub> (Rp)	D <sub>k-1</sub> (Rp)	B <sub>k</sub> (Rp)
0	0	0	3200000000
1	3200000000	480000000	2720000000
2	2720000000	480000000	2240000000
3	2240000000	548000000	1760000000
4	1760000000	480000000	1280000000
5	1280000000	480000000	800000000

$$D_k = \frac{3.200.000.000 - 800.000.000}{5}$$

$$D_k = 480.000.000$$

**Biaya kepemilikan :**

Biaya kepemilikan alat

$$A = \frac{3.200.000.000(5+1) + 800.000.000(5-1)}{2 \times 5^2}$$

$$A = 448.000.000 \text{ pertahun}$$

**Biaya perawatan :**

Biaya alat yang perawatan dan pemeliharaannya diasumsikan 40% dari depresiasi (metode garis Lurus) :

$$A = \frac{3.200.000.000}{5} \times 0,4$$

$$A = 256.000.000 \text{ pertahun}$$

Biaya Total =Biaya kepemilikan alat + biaya Perawatan  
 Total biaya perjam = 448.000.000+ 256.000.000  
 Total biaya per tahun = 704.000.000

### Perhitungan keuntungan

Untuk menghitung keuntungan dari Investasi Asphalt Mixing Plant diperlukan data-data sebagai berikut :

1. Data Produksi AMP
2. Data Job Mix Formula (JMF)

Pada pembahasan ini, manfaat tersebut ditinjau secara kuantitatif dengan menggunakan analisa kriteria investasi memakai 5 (metode), yaitu : *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Break Even Point (BEP)*, *Annual Equivalen (AE)*, *Benefit Cost ratio (BCR)*.

1. **NPV** untuk nilai  $i = 9,8\%$ . Jadi dapat dihitung NPV sebagai berikut :

Tabel 4.6 Penerimaan dan pengeluaran

Tahun	Tahun Ke	Pendapatan	Discount Factor (9.8%)	PV penerimaan
2012	0	0	1	0
2013	1	19,260,600,000	0.91074	17,541,530,055
2014	2	21,312,720,000	0.82945	17,678,043,537
2015	3	27,706,536,000	0.75542	20,930,288,340
2016	4	38,789,150,400	0.68800	26,687,070,744
2017	5	58,183,725,600	0.62659	36,457,746,917
JUMLAH				119,294,679,593

Tahun	Tahun Ke	Pengeluaran	Discount Factor (9.8%)	PV pengeluaran
2012	0		1	0
2013	1	19,436,524,688	0.9107	17,701,752,904
2014	2	21,428,907,745	0.8294	17,774,416,595
2015	3	20,749,577,981	0.7554	15,674,808,648
2016	4	28,094,622,565	0.6880	19,329,198,298
2017	5	40,893,116,820	0.6265	25,623,503,623
JUMLAH				96,103,680,067

Net Present Value (NPV) = Total PV Penerimaan- Total PV Peneluaran

Tabel 4.8 Perhitungan Break Even Point

Tahun	PV penerimaan	PV pengeluaran	PV (C-B)	Total pendapatan	Total Pengeluaran
2012	Rp00	Rp00	Rp00	0	Rp00
2013	Rp17,670,275,229	Rp17,905,068,521	-Rp234,793,292	Rp17,670,275,229	Rp17,905,068,521
2014	Rp17,938,490,026	Rp18,123,817,646	-Rp185,327,619	<b>Rp35,608,765,255</b>	<b>Rp36,028,886,167</b>
2015	Rp21,394,529,389	Rp16,084,256,014	Rp5,310,273,375	<b>Rp57,003,294,644</b>	<b>Rp52,113,142,181</b>
2016	Rp27,479,212,059	Rp19,959,612,937	Rp7,519,599,122	Rp84,482,506,704	Rp72,072,755,118
2017	Rp37,815,429,439	Rp26,629,714,616	Rp11,185,714,823	Rp122,297,936,143	Rp98,702,469,734
<b>TOTAL</b>	Rp122,297,936,143	Rp98,702,469,734	Rp23,595,466,409	Rp317,062,777,975	Rp276,822,321,721

PV penerimaan = Discount factor x penerimaan  
 PV pengeluaran = Discount factor x pengeluaran  
 NPV = 119,294,679,593– 96,103,680,067  
 = Rp23,190,999,525 lebih dari Satu

Berdasarkan teori yang telah di bahas dibab sebelumnya yaitu apabila  $NPV > 1$  atau bernilai positif, maka proyek ini layak untuk dilaksanakan.

### 2. Internal rate of return (IRR)

Menentukan nilai discount rate (i) yang dapat mempersamakan nilai dan biaya sehingga nilai NPV sama dengan nol, Persamaan yang digunakan adalah :

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

Tabel 4.7 Perhitungan Internal rate of return

TAHUN	NET BENEFIT	DF 9.0%	DF 11.25%
0	-5350000000	-5350000000	-5350000000
1	-255924688	-234793292	-230044664
2	-220187745	-185327619	-177907028
3	6876958019	5310273375	4994549414
4	10614527835	7519599122	6929479298
5	17210608780	11185714823	10099413046
<b>JUMLAH</b>		<b>18,245,466,409</b>	<b>16,265,490,067</b>

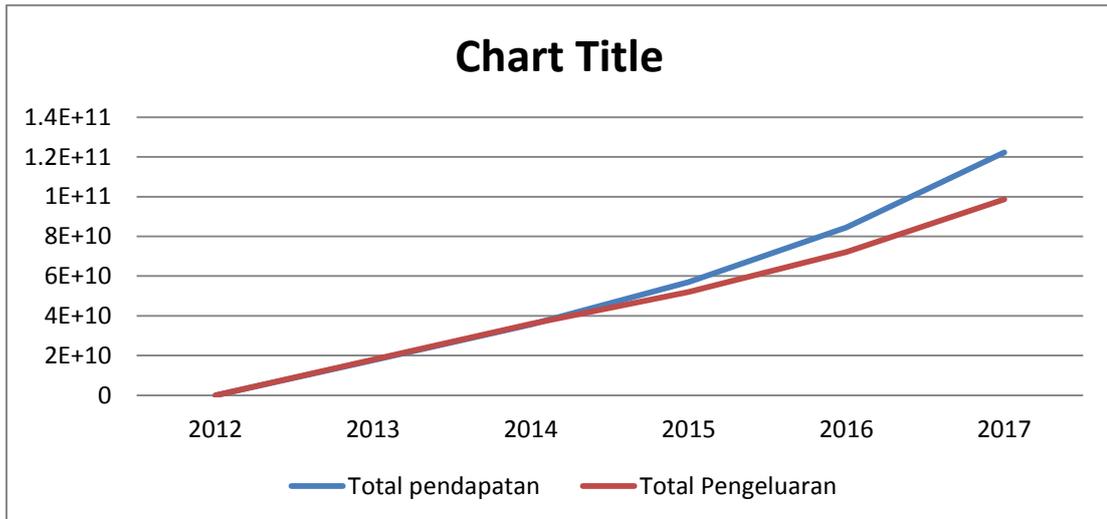
IRR

$$= 18,245,466,409 + \frac{18,245,466,409}{18,245,466,409 + 16,265,490,067} * (11,25 + 9)$$

IRR memberikan nilai 10,00733 % dan lebih besar dari  $i$  pada tingkat pengembalian yang diinginkan ( $i = 9,0\%$ ), sehingga investasi pada proyek ini dapat diterima dan layak untuk dilaksanakan.

### 3. Break Even point (BEP)

Hasil analisis hubungan antara total pendapatan dan total pengeluaran perusahaan, yang berupa perhitungan sesudah kena pajak dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2017.



Berdasarkan table tampak bahwa PT. Lumbang Berkas Indonesia dari tahun 2013 sampai tahun 2014 masih mengalami kerugian, sedangkan tahun 2013 mulai mengalami *break event point*. Untuk mencari nilai BEP dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar dan perinciannya sebagai berikut.

$$TR_{2014} = \text{Rp}35,608,765,255$$

$$TC_{2014} = \text{Rp}36,028,886,167$$

$$TR_{2015} = \text{Rp}57,003,294,644$$

$$TC_{2015} = \text{Rp}52,113,142,181$$

Persamaan I :

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

$$\frac{x - 14}{15 - 14}$$

$$= \frac{y - \text{Rp}35,608,765,255}{\text{Rp}57,003,294,644 - \text{Rp}35,608,765,255}$$

$$\frac{x - 14}{1} = \frac{y - \text{Rp}35,608,765,255}{\text{Rp}21,394,529,389}$$

$$\text{Rp}21,394,529,389x - \text{Rp}299,523,411,445 = y - \text{Rp}35,608,765,255$$

$$\text{Rp}21,394,529,389x - y = \text{Rp}263,914,646,189$$

Persamaan II :

$$\frac{x - 14}{15 - 14}$$

$$= \frac{y - \text{Rp}36,028,886,167}{\text{Rp}52,113,142,181 - \text{Rp}36,028,886,167}$$

$$\text{Rp}36,028,886,167x - y = \text{Rp}189,150,698,028$$

Substitusi persamaan I dan II

$$\text{Rp}21,394,529,389x - y = \text{Rp}263,914,646,189$$

$$\text{Rp}36,028,886,167x - y = \text{Rp}189,150,698,028$$

$$\text{Rp}5,310,273,375x = \text{Rp}74,763,948,162$$

$$X = \frac{\text{Rp}74,763,948,162}{\text{Rp}5,310,273,375}$$

$$X = 14.0791$$

Nilai X masukkan ke persamaan I atau II :

$$\text{Rp}36,028,886,167x - y = \text{Rp}189,150,698,028$$

$$226,452,085,970.26 - y = \text{Rp}189,150,698,028$$

$$Y = 37,301,387,942.52$$

Terjadi Break even point pada tahun 2014 bulan 1 sebesar 37,301,387,942.52, maka proyek pembangunan asphalt mixing plant layak untuk dilaksanakan.

#### 4. Annual Equivalen

Konsepnya merupakan kebalikan dari metode NPV. Jika pada metode NPV seluruh aliran cash di tarik pada posisi present, sebaliknya pada AE nilai cash didistribusikan secara merata.

Tahun	Tahun Ke	COST	BENEFIT
2012	0	0	0
2013	1	19436524688	19260600000
2014	2	21428907745	21312720000
2015	3	20749577981	27706536000
2016	4	28094622565	38789150400
2017	5	40893116820	58183725600

Nilai AE = nilai cost rata-rata - nilai benefit rata-rata

$$\text{Nilai AE} = \text{Rp}33,050,546,400 - \text{Rp}26,120,549,960$$

$$\text{Nilai AE} = \text{Rp}6,929,996,440 \text{ (Lebih dari satu).}$$

#### 5. Benefit Cost Ratio

Merupakan Perbandingan antara Nilai manfaat yang terdiskon dengan nilai pengeluaran yang terdiskon.

Tahun	Tahun Ke	Net Benefit
2012	0	0
2013	1	-175924688
2014	2	-116187745
2015	3	6956958019
2016	4	10694527835
2017	5	17290608780

$$-\text{Net B} \setminus \text{C Ratio} = \frac{\text{Net B}}{\text{Net C}}$$

$$\text{BCR} = \frac{\text{Rp}34,649,982,201}{\text{Rp}5,350,000,000}$$

$$\text{BCR} = 6,447$$

Dari hasil ini berarti proyek ini layak untuk dilaksanakan karena menguntungkan (BCR > 1).

## KESIMPULAN

1. *Net Present Value* (NPV) memberikan keuntungan **Rp23,190,999,525**. Nilai atau angka ini menunjukkan lebih dari satu yang berarti bahwa proyek ini layak.
2. *Internal rate of return* (IRR) memberikan nilai 10,00733 % dan lebih besar dari I pada tingkat pengembalian yang diinginkan ( $i = 9.0\%$ ), sehingga investasi pada proyek ini dapat diterima dan layak untuk dilaksanakan.
3. *Break Even point* (BEP) terjadi pada tahun 2014 kurang dari 1 bulan, karena pada tahun tersebut dari perhitungan *net cash flow* perusahaan mengalami BEP. Perusahaan mengalami BEP pada saat total pendapatan **37,301,387,942.52**.
4. *Annual Equivalen* (AE) memberikan keuntungan sebesar Rp. **6.929.996.440**. angka ini menunjukkan lebih dari satu berarti layak.
5. *Benefit Cost Ratio* (BCR) sebesar **6,447**, menunjukkan lebih dari satu bahwa proyek layak

Berdasarkan hasil penilaian dari tiga kriteria investasi tersebut dapat disimpulkan bahwa proyek *Asphalt Mixing Plant* PT. Lumbung Berkat

Indonesia di base camp Bolobog Kabupaten Bolaang Mongondow Timur layak untuk dilaksanakan.

## SARAN

Penelitian ini hanya ditinjau dari Aspek ekonomi (finansial), maka sebaiknya dilakukan penelitian yang lebih luas lagi untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat mengenai kelayakan suatu proyek.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gaitman, M. 2011. *Ekonomi Teknik*. RajaGrafindo Prasada. Jakarta.
- Husen Abrar. 2011. *Manajemen Proyek*. ANDI. Yogyakarta
- Kasmir & Jakfar. 2003. *Study Kelayakan Bisnis*. Prenada Media. Jakarta
- Rostiyanti, F Susy. 2008. *Alat-alat Berat untuk Proyek Konstruksi*. Rineka Cipta. Jakarta
- Rangkuti Freddy. 2000. *Business Plan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Santosa Iman. 2008. *Manajemen Proyek*. Graha Ilmu. Surabaya.
- Soeharto Imam. 2000. *Manajemen Proyek dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga. Jakarta.
- Soehartono. 2010. *Teknologi Aspal dan Penggunaannya Dalam Konstruksi Perkerasan Jalan*. Mediatama Saptakarya. Jakarta.
- Bank Indonesia. 2014. *Suku Bunga Dasar Kredit*. Available from <http://www.bi.go.id/id/perbankan/suku-bunga-dasar/Default.aspx>. Accessed : 2014, may 11.

