

Analisis Investasi Alat Berat Di PT. Revival Desa Tateli Dua Kabupaten Minahasa

Utari R. Lambaihang^{#1}, Jermias Tjakra^{#2}, Ariestides K. T. Dundu^{#3}

[#]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus UNSRAT Kelurahan Bahu, Manado, Indonesia, 95115

¹u.lambaihang@gmail.com; ²jermias6201@gmail.com; ³torry@unsrat.ac.id

Abstrak

Pemulihan ekonomi Indonesia yang semakin berkembang dibidang infrastruktur, membuat para penyedia jasa konstruksi membutuhkan material batuan sebagai bahan utama untuk kebutuhan proyek pembangunan. Revival adalah salah satu perusahaan yang ada di Desa Tateli Dua Kabupaten Minahasa sebagai perusahaan penyedia jasa material batuan dengan menggunakan Stone Crusher sebagai alat berat untuk mempermudah pekerjaan. Dalam mengelola perusahaan ini, tentunya owner harus berinvestasi untuk mendapat keuntungan dimasa yang akan datang. Penelitian ini merupakan studi literatur yang bertujuan untuk menganalisis investasi yang akan didapat oleh PT. Revival. Dalam menganalisis diperlukan data awal yang meliputi spesifikasi alat berat, pendapatan dari hasil produksi, serta biaya pengeluaran pertahun dengan cara observasi dan wawancara. Setelah data didapat, kemudian dianalisis dengan menggunakan metode Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), Break Event Point (BEP), dan Payback Period (PP). Perhitungan Net Present Value menghasilkan keuntungan sebesar Rp 197.726.652.314 yang adalah lebih dari 0 maka perusahaan layak untuk melakukan investasi. Perhitungan Benefit Cost Ratio menghasilkan nilai sebesar 20,54 yang adalah lebih dari 1 maka perusahaan layak untuk melakukan investasi. Perhitungan Break Event Point terjadi titik impas pada tahun 2023 dengan nilai sebesar Rp 8.944.900.858. Perhitungan Payback Period terjadi pada tahun pertama bulan ke-9, dan hasil yang didapat kurang dari masa investasi maka investasi layak dilakukan.

Kata kunci – analisis, investasi, alat berat, stone crusher, Net Present Value (NPV), Benefit Cost Ratio (BCR), Break Event Point (BEP), Payback Period (PP)

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada proyek pembangunan seperti jalan, jembatan, atau gedung bertingkat dan lainnya tentu membutuhkan material sebagai bahan utama dalam

pembangunan proyek. Pesatnya pembangunan proyek konstruksi di Provinsi Sulawesi Utara, menyebabkan peningkatan akan kebutuhan material. Untuk mendapatkan material tersebut, tentunya diperlukan alat pemecah batu (*Stoner Crusher*). Jenis batuan yang diolah adalah batuan sedimen, yang dimasukan ke mesin pemecah batu yang kemudian akan menghasilkan agregat seperti batu split, batu chipping dan abu batu. Selain untuk memecahkan batuan, alat ini juga dapat memisahkan hasil dari batuan yang telah dipecahkan menggunakan saringan (*screen*) dan dapat dikelompokkan sesuai dengan ukuran yang diinginkan.

PT. Revival adalah salah satu perusahaan yang memproduksi material yang berlokasi di Desa Tateli Dua, Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. Dalam pengolahan material, tentunya perusahaan ini mempunyai alat *Stone Crusher*. Dalam pelaksanaannya, tentunya PT. Revival memiliki alat berat lainnya untuk menunjang kerja alat *Stone Crusher*. Alat yang dimiliki adalah *Dump Truck*, *Excavator* dan *Wheel Loader*. Fungsi dari *Excavator* dan *Wheel Loader* hampir sama yaitu untuk mengangkat dan memindahkan material ke tempat penyimpanan ataupun penampungan, Sedangkan *Dump Truck* akan mengangkut material yang akan dibawa ke tempat pengolahan. PT. Revival mengalami peningkatan dalam memproduksi agregat karena banyaknya permintaan dari konsumen. Dalam hal ini, biaya alat-alat tersebut harus diperhitungkan secara matang agar tidak mengakibatkan kerugian secara finansial.

Sejalan dengan meningkatnya jumlah permintaan dari konsumen, maka hasil produksi yang diperoleh juga mengalami peningkatan. Hal ini dapat menjadi peluang bagi *owner* untuk berinvestasi pada alat berat yang ada. Sebelum berinvestasi maka penting untuk melihat alur kas keluar masuk. *Owner* juga perlu mempertimbangkan investasi awal yang dikeluarkan serta nilai penyusutan alat berat, biaya kepemilikan alat serta biaya oprasional pada alat. Sebelum berinvestasi maka perlu untuk menganalisis terlebih dahulu agar dapat menjadi dasar pengambilan keputusan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas apakah alat berat

yang ada di PT. Revival layak untuk diinvestasi dan seberapa besar keuntungan yang didapat jika *owner* melakukan investasi.

C. Batasan Penelitian

Batasan permasalahan pada penelitian ini adalah:

- Metode yang digunakan yaitu metode *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (BCR), *Break Event Point* (BEP), dan *Payback Period* (PP).
- Investasi ditinjau dalam jangka waktu 10 tahun.
- Inflasi sebesar 10% setiap tahun.
- Pada penelitian ini, pemakaian alat hanya 8 jam kerja perhari dan 6 hari kerja dalam seminggu.

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini yaitu bagaimana cara menganalisis kelayakan investasi dan seberapa besar keuntungan

yang akan diperoleh PT. Revival jika investasi dilakukan.

E. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Sebagai bahan pertimbangan bagi pihak *owner* untuk berinvestasi alat berat yang ada di PT. Revival.
- Menjadikan penelitian ini sebagai pengalaman penulis yang dapat menjadi bahan pembelajaran dan manfaat bagi pembaca menyangkut dengan penelitian ini.
- Penelitian ini boleh menjadi tolak ukur untuk menganalisis investasi alat berat guna untuk melihat apakah alat berat layak untuk diinvestasikan, memberi keuntungan atau kerugian serta mengetahui besarnya keuntungan yang diperoleh.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada PT. Revival yang berlokasi di Tateli Dua Jaga IV Kecamatan Mandolang Kabupaten Minahasa Provinsi Sulawesi Utara. Lokasi penelitian memiliki letak astronomis di garis lintang 1,440306° dan garis bujur 124,763418° serta memiliki letak geografis sebelah timur berbatasan dengan wilayah Kota Manado dan sebelah barat daya berbatasan dengan wilayah Kabupaten Minahasa Selatan. Lokasi penelitian ditunjukkan pada Gambar 1. Prosedur penelitian yang dilakukan akan digambarkan pada Gambar 2.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Biaya Pembelian Alat

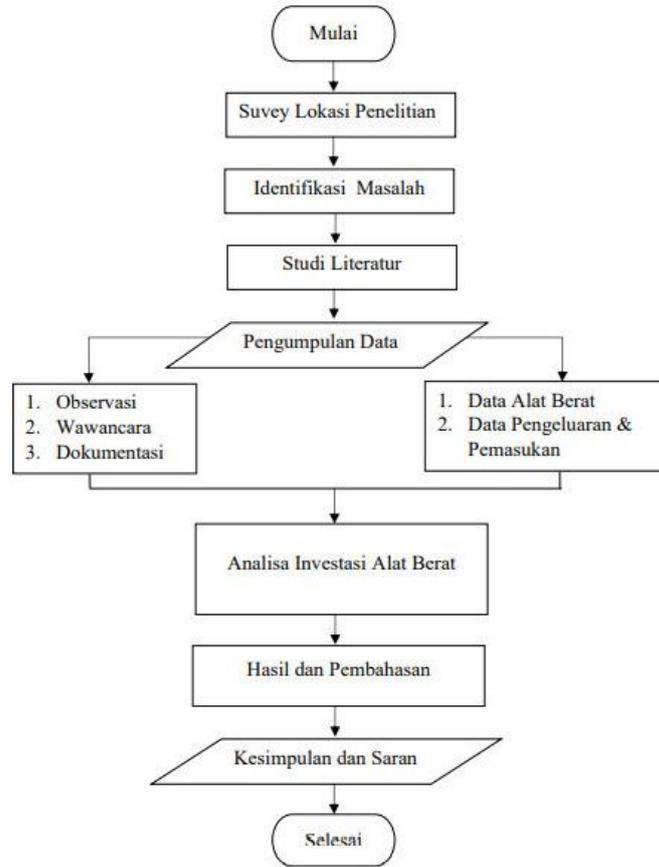
Data biaya pembelian alat berat yang didapat berdasarkan hasil wawancara oleh peneliti kepada manager perusahaan di PT. Revival akan menjadi nilai investasi awal yang merupakan modal awal pada tahun pertama yang harus dikeluarkan *owner* dalam berinvestasi. Adapun biaya pembelian alat berat ditampilkan pada Tabel 1.

B. Pengeluaran

Biaya yang harus ditanggung *owner* setiap tahunnya meliputi biaya gaji karyawan, biaya

kepemilikan alat, serta biaya oprasional alat. Total biaya pengeluaran pertahun merupakan komponen penting dalam perhitungan arus kas bersih yang pada

tahun pertama. Biaya gaji karyawan ditampilkan pada Tabel 2. Biaya pengeluaran per tahun ditampilkan pada Tabel 5.



Gambar 2. Bagan Alur Penelitian

1. Biaya Kepemilikan

Adapun biaya kepemilikan meliputi depresiasi, biaya bunga modal serta biaya asuransi dan pajak. Hasil perhitungan biaya kepemilikan per tahun ditampilkan pada Tabel 3.

- Depresiasi

Selama 10 tahun umur ekonomis alat dan nilai sisa alat diasumsikan 10% dari harga alat, depresiasi dihitung dengan Metode Garis Lurus:

$$\text{Depresiasi per tahun} = \frac{\text{Harga alat}(P) - \text{Nilai sisa alat}(S)}{\text{Umur ekonomis alat}}$$

- Biaya Bunga Modal

Diambil suku bunga diambil 10%, dengan memperhitungkan nilai sisa:

$$\text{Biaya bunga modal} = P \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} - S \frac{i}{(1+i)^n - 1}$$

- Asuransi dan Pajak

Berdasarkan hasil observasi, PT. Revival beroperasi selama 8 jam kerja per harinya, perhitungan asuransi dan pajak sesuai Peraturan Menteri PUPR Tahun 2022:

$$\text{Asuransi dan Pajak} = \frac{0,2\% \times \text{Harga alat}}{\text{Jumlah jam kerja per tahun}}$$

2. Biaya Oprasional

Perhitungan biaya oprasional menggunakan rumus dari Peraturan Menteri PUPR Tahun 2022. Hasil perhitungan biaya oprasional per tahun ditampilkan pada Tabel 4.

C. Pemasukan

Perhitungan nilai pemasukan per tahun dihitung berdasarkan penyewaan alat berat dan pendapatan hasil produksi *Stone Crusher*. Nilai pemasukan per tahun ditampilkan pada Tabel 8.

1. Penyewaan Alat Berat

Penyewaan alat berat hanya dilakukan pada *Wheel Loader, Excavator* dan *Dump Truck*. Pendapatan sewa alat per tahun ditampilkan pada Tabel 6.

2. Tingkat Produksi Material

Material yang diangkut *Dump Truck* memuat sebanyak 45 m³ per hari, maka total material yang diangkut dalam sebulan adalah 1080 m³. Harga

material per satu m³ adalah Rp 715.0000. Pendapatan hasil produksi material ditampilkan pada Tabel 7.

D. Cash Flow

Perhitungan *cash flow* meliputi total pemasukan pertahun (*cash in*) dikurangi total pengeluaran pertahun (*cash out*). Nilai *cash flow* selama umur ekonomis ditampilkan pada Tabel 9.

E. Analisis Kelayakan Investasi

1. Net Present Value

Net Present Value menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Umar (2009):

$$\begin{aligned}
 NPV &= \sum_{t=1}^{t=n} \frac{CF_t}{(1+i)^t} - I_0 \\
 &= \frac{CF_1}{(1+10\%)^1} - I_0 \\
 &= \frac{Rp\ 6.765.619.993}{0.909} - Rp\ 5.250.000.000 \\
 &= Rp\ 2.192.181.993
 \end{aligned}$$

Syarat kelayakan investasi dari metode *Net Present Value* (NPV) yaitu NPV > 0. Hasil perhitungan *Net Present Value* ditampilkan pada Tabel 10.

2. Benefit Cost Ratio

Untuk nilai *cost* diambil nilai investasi awal dan untuk nilai *benefit* diambil dari *cash flow* pertahunnya. Kemudian dihitung dengan cara jumlah dari *cash flow* selama 10 tahun masa investasi dibagi dengan modal awal investasi:

$$\begin{aligned}
 \text{Benefit Cost Ratio} &= \frac{\sum \text{Benefit}}{\sum \text{Cost}} \\
 &= \frac{Rp\ 107.826.558.523}{Rp\ 5.250.000.000} \\
 &= 20,54
 \end{aligned}$$

Syarat kelayakan investasi dari metode ini yaitu BCR > 1. Hasil perhitungan dari BCR adalah 20,54 yang bernilai positif dan lebih dari satu, maka menunjukkan bahwa PT Revival layak untuk melakukan investasi.

3. Break Event Point

Break Even Point dapat hitung dengan menggunakan rumus interpolasi:

$$\begin{aligned}
 y_1 &= 0 \\
 y_1 &= Rp. 5.250.000.000 \\
 y_2 &= Rp.11.527.200.000 \\
 y_2 &= Rp10.011.580.007
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 x_1 &= 22 \\
 x_2 &= 23
 \end{aligned}$$

Persamaan I:

$$\begin{aligned}
 \frac{x-x_1}{x_2-x_1} &= \frac{y-y_1}{y_2-y_1} \\
 \frac{x-22}{23-22} &= \frac{y-0}{11.527.200.000-0} \\
 \frac{x-22}{1} &= \frac{y}{11.527.200.000} \\
 11.527.000.000x - 253.598.400.000 &= y - 0 \\
 11.527.000.000x - y &= 253.598.400.000
 \end{aligned}$$

Persamaan II:

$$\begin{aligned}
 \frac{x-x_1}{x_2-x_1} &= \frac{y-y_1}{y_2-y_1} \\
 \frac{x-22}{23-22} &= \frac{y-5.250.000.000}{10.011.580.007-5.250.000.000} \\
 \frac{x-22}{1} &= \frac{y-5.250.000.000}{4.761.580.007} \\
 4.761.580.007x - 104.754.760.147 &= y - 5.250.000.000 \\
 4.761.580.007x - y &= 99.504.760.147
 \end{aligned}$$

Substitusi persamaan I dan persamaan II untuk mencari nilai x, dengan perhitungan seperti dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 11.527.000.000x - y &= 253.598.400.000 \\
 4.761.580.007x - y &= 99.504.760.147 \\
 \hline
 6.765.619.993x &= 154.093.639.853 \\
 x &= \frac{154.093.639.853}{6.765.619.993} \\
 x &= 22,776
 \end{aligned}$$

Untuk mencari nilai x masukan nilai x = 22,776 ke dalam persamaan 1

$$\begin{aligned}
 11.527.000.000(22,776) - y &= 253.598.400.000 \\
 262.543.300.858 - y &= 253.598.400.000 \\
 y &= 262.543.300.858 - 253.598.400.000 \\
 y &= 8.944.900.858
 \end{aligned}$$

Grafik *Break Event Point* ditampilkan pada Gambar 3.

4. Payback Period

Payback period digunakan untuk mengetahui rentan waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal awal yang telah diinvestasikan:

$$\begin{aligned}
 PP &= \frac{\text{Investasi Awal}}{\text{Cash Flow tahun pertama}} \times 12 \text{ bulan} \\
 &= \frac{5.250.000.000}{6.765.619.993} \times 12 \text{ bulan} \\
 &= 9,312 \text{ bulan}
 \end{aligned}$$

TABEL 1
Data Pembelian Alat

Jenis Alat	Jumlah	Harga Alat
Stone Crusher Shanbao PE 900x1200	1 Unit	Rp 1.680.000.000
Wheel Loader Komatsu WA-300	1 Unit	Rp 800.000.000
Wheel Loader XCMG LW 300KN	1 Unit	Rp 500.000.000
Excavator Kobeko SK130	1 Unit	Rp 1.050.000.000
Dump Truck Izuzu NMR 71 HD 6.1	1 Unit	Rp 400.000.000
TOTAL BIAYA PEMBELIAN ALAT		Rp 5.250.000.000

Sumber: PT. Revival

TABEL 2
Biaya Gaji Karyawan

Jabatan	Jumlah	Gaji Perbulan	Gaji Pertahun	Total Gaji
Manager	1	Rp 4.500.000	Rp 54.000.000	Rp 54.000.000
Admin	1	Rp 2.500.000	Rp 30.000.000	Rp 30.000.000
Checker	1	Rp 2.000.000	Rp 24.000.000	Rp 24.000.000
Mekanik	1	Rp 5.000.000	Rp 60.000.000	Rp 60.000.000
Operator Crusher	1	Rp 3.500.000	Rp 42.000.000	Rp 42.000.000
Operator Excavator	1	Rp 3.500.000	Rp 42.000.000	Rp 42.000.000
Operator Wheel Loader	1	Rp 3.500.000	Rp 42.000.000	Rp 42.000.000
Operator Dump Truck	1	Rp 3.000.000	Rp 36.000.000	Rp 36.000.000
Helper Crusher	3	Rp 2.000.000	Rp 24.000.000	Rp 72.000.000
Walker	2	Rp 2.000.000	Rp 24.000.000	Rp 48.000.000
TOTAL GAJI KARYAWAN PER TAHUN				Rp 450.000.000

Sumber: PT. Revival

TABEL 3
Hasil Perhitungan Biaya Kepemilikan Pertahun

Jenis Alat Berat	Depresiasi	Biaya Bunga Modal	Biaya Asuransi dan Pajak
Stone Crusher Shanbao	Rp 225.000.000	Rp 391.177.138	Rp 2.170
Wheel Loader Komatsu	Rp 72.000.000	Rp 125.176.684	Rp 694
Wheel Loader XCMG	Rp 45.000.000	Rp 78.235.428	Rp 434
Excavator Kobelco	Rp 94.500.000	Rp 164.294.398	Rp 911
Dump Truck Isuzu	Rp 36.000.000	Rp 62.588.342	Rp 347
Total Biaya Pertahun	Rp 472.500.000	Rp 821.471.991	Rp 4.557
TOTAL BIAYA KEPEMILIKAN PER TAHUN			Rp 1.293.976.548

Sumber: Hasil Analisis

TABEL 4
Hasil Perhitungan Biaya Oprasional Pertahun

Jenis Alat	Biaya Bahan Bakar	Biaya Pelumas	Biaya Bengkel	Biaya Pemeliharaan
Stone Crusher Shanbao	Rp 1.008.466.330	Rp 216.276.480	Rp 70.000.000	Rp 225.000.000
Wheel Loader Komatsu	Rp 269.751.583	Rp 57.851.136	Rp 22.400.000	Rp 72.000.000
Wheel Loader XCMG	Rp 231.943.496	Rp 49.742.784	Rp 14.000.000	Rp 45.000.000
Excavator Kobelco	Rp 188.946.432	Rp 40.521.600	Rp 42.000.000	Rp 135.000.000
Dump Truck Isuzu	Rp 231.793.091	Rp 49.710.528	Rp 11.200.000	Rp 36.000.000
Total Biaya Pertahun	Rp 1.930.900.931	Rp 414.102.528	Rp 159.600.000	Rp 513.000.000
TOTAL BIAYA OPRASIONAL PER TAHUN				RP3.017.603.459

Sumber: Hasil Analisis

TABEL 5
Biaya Pengeluaran Pertahun

Jenis Pengeluaran	Jumlah
Total Gaji Karyawan	Rp 450.000.000
Total Biaya Kepemilikan	Rp 1.293.976.548
Total Biaya Oprasional	Rp 3.017.603.459
TOTAL BIAYA PENGELUARAN PER TAHUN	Rp 4.761.580.007

Sumber: Hasil Analisis

TABEL 6
Pendapatan Sewa Alat Berat Pertahun

Jenis Alat Berat	Jam Kerja Pertahun	Harga Sewa Perjam	Harga Sewa Pertahun
Wheel Loader Komatsu WA 300	2304	Rp 312.500	Rp 720.000.000
Wheel Loader XCMG LW 300	2304	Rp 312.500	Rp 720.000.000
Excavator Kobelco SK130-10	2304	Rp 275.000	Rp 633.600.000
Dump Truck Isuzu NMR 71 HD 6.1	2304	Rp 81.250	Rp 187.200.000
TOTAL PENDAPATAN SEWA PER TAHUN			Rp 2.260.800.000

Sumber: PT. Revival

TABEL 7
Pendapatan Hasil Produksi Material

Satuan (Waku)	Volume (m ³)	Harga Satuan	Total
Hari	45	Rp 715.000	Rp 32.175.000
Bulan	1080	Rp 715.000	Rp 772.200.000
Tahun	12960	Rp 715.000	Rp 9.266.400.000

Sumber: PT. Revival

TABEL 8
Biaya Pemasukan Pertahun

Jenis Pengeluaran	Jumlah
Total Biaya Sewa Alat	Rp 2.260.800.000
Total Pendapatan Hasil Produksi Material	Rp 9.266.400.000
TOTAL BIAYA PEMASUKAN PER TAHUN	Rp 11.527.200.000

Sumber: PT. Revival

TABEL 9
Nilai Cash Flow Selama Umur Ekonomis

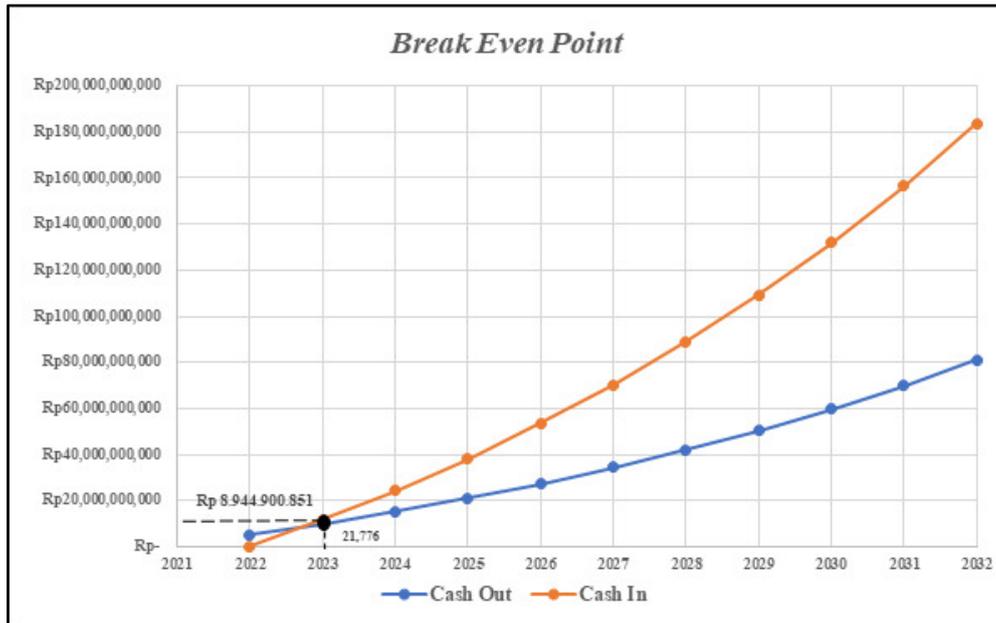
Tahun	Cash In	Cash Out	Cash Flow
	(Inflasi 10% per tahun)	(Inflasi 10% per tahun)	
1	Rp 11.527.200.000	Rp 4.761.580.007	Rp 6.765.619.993
2	Rp 12.679.920.000	Rp 5.237.738.007	Rp 7.442.181.993
3	Rp 13.947.912.000	Rp 5.761.511.808	Rp 8.186.400.192
4	Rp 15.342.703.200	Rp 6.337.662.989	Rp 9.005.040.211
5	Rp 16.876.973.520	Rp 6.971.429.288	Rp 9.905.544.232
6	Rp 18.564.670.872	Rp 7.668.572.217	Rp 10.896.098.655
7	Rp 20.421.137.959	Rp 8.435.429.438	Rp 11.985.708.521
8	Rp 22.463.251.755	Rp 9.278.972.382	Rp 13.184.279.373
9	Rp 24.709.576.931	Rp 10.206.869.620	Rp 14.502.707.310
10	Rp 27.180.534.624	Rp 11.227.556.582	Rp 15.952.978.041

Sumber: Hasil Analisis

TABEL 10
Hasil Perhitungan Net Present Value

Tahun	Cash Flow	i = 10%	Net Present Value
1	Rp 6.765.619.993	0,909	Rp 2.192.181.993
2	Rp 7.442.181.993	0,826	Rp 3.755.040.211
3	Rp 8.186.400.192	0,751	Rp 5.646.098.655
4	Rp 9.005.040.211	0,683	Rp 7.934.279.373
5	Rp 9.905.544.232	0,621	Rp 10.702.978.041
6	Rp 10.896.098.655	0,564	Rp 14.053.103.430
7	Rp 11.985.708.521	0,513	Rp 18.106.755.150
8	Rp 13.184.279.373	0,467	Rp 23.011.673.732
9	Rp 14.502.707.310	0,424	Rp 28.946.625.216
10	Rp 15.952.978.041	0,386	Rp 36.127.916.511
JUMLAH	Rp 107.826.558.523	6,145	Rp 197.726.652.314

Sumber: Hasil Analisis



Gambar 3. Grafik Break Event Point

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan dengan berdasarkan 4 metode analisis investasi maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perhitungan dengan metode *Net Present Value* menghasilkan keuntungan sebesar Rp 197.726.652.314. Karena hasil yang didapat adalah lebih dari 0 maka perusahaan layak untuk melakukan investasi.
2. Perhitungan dengan metode *Benefit Cost Ratio* menghasilkan nilai sebesar 20,54. Karena hasil nilai dari metode ini adalah lebih dari 1 maka perusahaan layak untuk melakukan investasi.
3. Perhitungan dengan metode *Break Event Point* terjadi titik impas pada tahun 2023 dengan nilai sebesar Rp 8.944.900.858.
4. Perhitungan dengan metode *Payback Period* terjadi pada tahun pertama bulan ke-9. Hasil yang didapat kurang dari masa investasi maka investasi layak dilakukan.

B. Saran

1. Pada penelitian ini analisa investasi hanya dihitung dengan metode *Net Present Value*, *Benefit Cost Ratio*, *Break Event Point*, dan *Payback Period*, sebaiknya penelitian dilakukan dengan metode yang lain.
2. Karena penelitian hanya ditinjau dari aspek finansial, saran agar pada penelitian berikutnya dapat ditinjau berdasarkan aspek lainnya.

3. Dapat memperhitungkan perbandingan antara beli dan sewa alat berat.

KUTIPAN

- [1] Dipohusodo I. 1996. Manajemen Proyek dan Konstruksi-Jilid 2. Kanisius. Yogyakarta.
- [2] Djakman, D. Chaerul. 2000. Prinsip-prinsip Manajemen Keuangan. Salemba Empat. Jakarta.
- [3] Giatman. 2011. Ekonomi Teknik. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta
- [4] Hazen, Gordon. 2009. An Extension of The Internal Rate of Return to Stochastic Cash Flow.
- [5] Kasmir & Jafar. 2012. Studi Kelayakan Bisnis Edisi ke Delapan. Kencana Prenada Media Group Jakarta.
- [6] Lewis, James P. 2005. Project Planning, Scheduling, and Control. McGraw Hill. New York.
- [7] Michael Raynold Rumengan, A. K. T. Dundu, & Pingkan A. K. Pratasis. 2017. Analisis Kelayakan Investasi Alat Berat Stone Crusher di Kelurahan Kumersot Kota Bitung. Jurnal Sipil Statik Vol.5 No.10 Desember 2017 (679-688) ISSN: 2337-6732.
- [8] Moch. Ichsan. 2000. Studi Kelayakan Proyek Bisnis. Jakarta.
- [9] Peraturan Menteri PUPR 2016. Pedoman Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.
- [10] Peraturan Daerah Provinsi Sulawesi Utara. 2019. Pertambangan Mineral.
- [11] Peraturan Menteri PUPR 2022. Pedoman Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil.
- [12] Pingkan Ane Kristy Pratasis. 2016. Kelayakan Investasi Studi Kasus Alat Berat Bulldozer, Excavator dan Dump Truck di Kota Manado. Jurnal Sipil Statik Vol.4 No.9 September 2016 (533-539) ISSN: 2337-6732.
- [13] Tarore H, Mandagi M. 2006. Sistem Manajemen Proyek dan Konstruksi (SIMPROKON). JTS Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- [14] Umar, Husein 2009. Studi Kelayakan Bisnis Edisi ke Tiga Revisi. Gramedia.