

Analisis Investasi Pemilihan Alternatif Sewa Alat Mekanis Untuk Mencapai Target Produksi 105.000 Ton/Bulan di PT Sumbar Calcium Pratama Halaban

M. Ravil Akbar Elfiantra*, Tri Gamela Saldy, Dedi Yulhendra, Heri Prabowo

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*ravilakbarelfiantra@gmail.com

Abstrak. PT. PT Sumbar Kalsium Pratama memiliki target produksi sebesar 105.000 ton/tahun atau 8750 ton/bulan. Namun realisasi yang dicapai saat ini masih di bawah target yang ditetapkan. Dimana produktivitas *Excavator Caterpillar 320 D* sebesar 30.475,25 ton/bulan dan tiga alat angkut berupa *Toyota Dyna 130 HT*, *Mitsubishi Colt FE SHD*, dan *Mitsubishi Colt Diesel PS 100* adalah sebesar 4.423.942 ton/bulan atau hanya sekitar 51% dari target bulanan yang telah ditetapkan PT Sumbar Calcium Pratama yaitu sebesar 8.750 ton/bulan. Dalam melakukan pengadaan alat gali-muat dan alat angkut, perusahaan memiliki dua pilihan yaitu membeli atau menyewa. Pada penelitian ini, pemilihan antara opsi membeli atau menyewa alat gali-muat dan alat angkut dilakukan dengan menggunakan analisis *Present Worth Cost (PWC)* dengan metode *Future Worth Cost (FWC)*, *Net Present Value (NPV)*, dan *Annual Equivalent (AE)*. Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai PWC sewa sebesar Rp 37.527.605.897, FWC sewa sebesar Rp 104.318.125.042, NPV sewa sebesar Rp 58.912.689.317 dapat dikatakan layak, dan AE sewa sebesar Rp 10.546.372.890 dapat dikatakan layak dengan PBP sewa 1 tahun 2 bulan.

Kata kunci: Produktivitas, kebutuhan alat, *Present Worth Cost (PWC)*, *Future Worth Cost (FWC)*, *Net Present Value (NPV)*, dan *Annual Equivalent (AE)*, *Payback Period (PBP)*

Abstract. PT Sumbar Calcium Pratama has a production target of 105,000 tons /year or 8750 tons / month. However, the realization achieved at this time is still below the set target. Where the productivity of the *Caterpillar 320 D Excavator* is 30.475,25 tons / month and three conveyances in the form of *Toyota Dyna 130 HT*, *Mitsubishi Colt FE SHD*, and *Mitsubishi Colt Diesel PS 100* is 4.423,942 tons / month or only about 51 % of the monthly target set by PT Sumbar Calcium Pratama which is 8,750 tons / month. In procuring excavating and transporting equipment, the company has two options, namely buying or renting. In this study, the selection between the option of buying or renting excavating and transport equipment is made using *Present Worth Cost (PWC)* analysis with *Future Worth Cost (FWC)*, *Net Present Value (NPV)* method, and *Annual Equivalent (AE)* method. Based on the results of the analysis, the rental PWC value of Rp 37,527,605,897, rental FWC of Rp 104,318,125,042, rental NPV of Rp 58,912,689,317 can be said to be feasible, and rental AE of Rp 10,546,372,890 can be said to be feasible with a rental PBP of 1 year 2 months. **Keywords:** blasting, fragmentation, image analysis, fragmentation prediction

Keywords: Productivity, equipment needed, *Present Worth Cost (PWC)*, *Future Worth Cost (FWC)*, *Net Present Value (NPV)*, and *Annual Equivalent (AE)*, *Payback Period (PBP)*

Tanggal Diterima: 23/08/2024; Tanggal Direvisi: 23/08/2024; Tanggal Disetujui: 23/08/2024; Tanggal Dipublikasi: 23/08/2024

1. Pendahuluan

Industri pertambangan merupakan sektor bisnis yang memiliki risiko tinggi karena menuntut investasi awal yang besar dan memerlukan waktu yang cukup lama untuk mencapai tahap produksi. Secara umum, risiko dalam industri pertambangan meliputi risiko geologi, teknis, ekonomi, dan politik. Evaluasi investasi sangat penting untuk memberikan landasan penilaian terhadap investasi tersebut.[1]

PT. Sumbar Calcium Pratama atau PT. SCP merupakan salah satu perusahaan tambang batu kapur yang terletak di Kecamatan Lareh Sago Halaban, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat dengan luas wilayah IUT seluas 20 hektar dengan jumlah cadangan sebanyak 662.927,6 m³ atau 1.524.733,5 Ton[2]. Berdasarkan RKAB 2023, PT. Sumbar Calcium Pratama memiliki target produksi batu gamping sebesar 105.000 Ton pertahun atau 8.750 Ton perbulan, akan tetapi realisasi yang terjadi dilapangan hanya ± 2000 Ton saja perbulan. Hal tersebut dikarenakan adanya

keterbatasan alat mekanis perusahaan sehingga target yang ditetapkan tidak tercapai.

Untuk mencapai peningkatan produksi yang direncanakan, tentu harus ada ketersediaan alat mekanis yang cukup untuk menghasilkan bahan baku yang diinginkan dalam jumlah yang diinginkan[3]. Alat muat yang saat ini digunakan oleh PT. Sumbar Calcium Pratama yaitu *Excavator caterpillar 320 D* dan alat angkut yaitu *Mitsubishi colt diesel 100 PS*, *Toyota Dyna 130 HT* dan *Mitsubishi Colt FE SHD*.

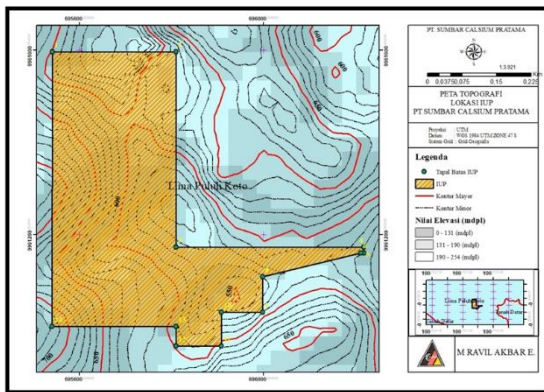
Pengadaan alat gali muat dan alat angkut membutuhkan biaya investasi yang sangat besar sehingga perlu dilakukan analisis kelayakan investasi dan pemilihan alternatif terbaik untuk vara yang paling terbaik bagi perusahaan[4] dengan menggunakan metode analisis yaitu, pertama dengan analisis ekonomi *Present Worth Cost (PWC)* dan *Future Worth Cost (FWC)* yang ditinjau dari biaya terkecil yang dikeluarkan, yang kedua dengan menggunakan analisis NPV dan AE yang mana

pemilihan alternatif ditinjau berdasarkan nilai PV yang terbesar.

2. Kajian Pustaka

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi operasi produksi batu kapur PT. Sumbar Calcium Pratama memiliki IUT dan secara administratif berada di Desa Ateh Loban, Kecamatan Lareh Sago Halaban, Kabupaten Lima Puluh Kota, Provinsi Sumatera Barat. Secara geografis, lokasinya terletak pada koordinat $0^{\circ}20'50.2''$ LS dan $100^{\circ}45'25.3''$ BT, dengan luas mencapai 20 hektar. Dalam gambaran umum, area penambangan batu gamping PT. Sumbar Calcium Pratama terletak di antara bukit-bukit yang dikelilingi oleh vegetasi pepohonan dan tumbuhan lainnya. Sebagian besar warga setempat menggunakan wilayah ini untuk kegiatan pertanian. Dengan elevasi berkisar antara 250 hingga 800 meter di atas permukaan laut.



Gambar 1. Lokasi IUP dan Topografi PT. SCP

2.2 Kajian Teori

2.2.1 Produktivitas Alat

Sebelum melakukan analisis investasi alat, maka terlebih dahulu perlu dilakukan analisis terhadap kemampuan produksi masing-masing alat[5]. Produktivitas alat mekanis dipengaruhi oleh kapabilitas dan waktu edar dari masing-masing alat.[6] Berikut perhitungan kemampuan produksi masing-masing alat:

a. Produktivitas Alat Muat

Perhitungan produktivitas alat gali muat dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut[7]:

$$Q = \frac{Kb \times Sf \times Ff \times Eff \times 3600 dt/jam}{Ct} \quad (1)$$

Keterangan:

- Q = Produksi alat muat (m^3/jam)
- Eff = Efisiensi kerja (%)
- Kb = Kapasitas bucket (m^3)
- Sf = Swell Factor (%)
- Ff = Fill factor (%)
- Ct = Cycle Time (detik)

b. Produktivitas Alat Angkut

Kemampuan produktivitas alat angkut dapat dihitung dengan menggunakan rumus[8]:

$$Q = \frac{Kb \times Sf \times n \times Ff \times Eff \times 60mnt/jam}{Ct} \quad (2)$$

Keterangan:

- Q = Produksi dump truck (m^3/jam)
- Kb = Kapasitas bak (m^3)
- Eff = Efisiensi Kerja (%)
- Ct = Cycle Time (detik)
- n = Jumlah Pengisian
- Sf = swell factor (%)
- Ff = Fill factor (%)

2.2.2 Kebutuhan Alat

Dalam menentukan jumlah peralatan mekanis yang diperlukan dalam operasi pertambangan, hal ini sangat berkaitan dengan target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan. Jika target produksinya tinggi, maka jumlah peralatan yang diperlukan juga akan bertambah, dan sebaliknya.[3]. Untuk menghitung jumlah kebutuhan alat dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

a. Kebutuhan Alat Muat

$$\text{Jumlah Alat} = \frac{\text{Target Produksi}}{Q \text{ Alat Muat}} \quad (3)$$

b. Kebutuhan Alat Angkut

$$\text{Kebutuhan} = \frac{Q \text{ Alat Muat}}{Q \text{ Alat Angkut}} \quad (4)$$

2.2.3 Analisis Investasi

Investasi merujuk pada pengalihan nilai finansial saat ini yang pasti dengan harapan nilai yang belum pasti dari pendapatan di masa mendatang. Tujuan utama dari investasi adalah untuk memperoleh keuntungan dari modal yang diinvestasikan dalam periode waktu yang akan datang.[1]. Investasi adalah aktivitas penanaman modal jangka panjang, yang harus dipahami sejak awal bahwa selain investasi itu sendiri, akan ada sejumlah pengeluaran tambahan yang perlu disiapkan secara berkala[9]. Berikut beberapa metode analisis investasi yang digunakan pada penelitian ini:

a. Analisis Present Worth Cost (PWC) dan Future Worth Cost (FWC)

Present Worth Cost (PWC) merupakan nilai saat ini dari serangkaian arus kas atau biaya yang terjadi selama periode waktu tertentu. Untuk menghitung nilai PWC arus kas diubah dengan menggunakan tingkat diskonto yang sesuai[3]. Secara matematis dirumuskan dengan:

$$PWC = \sum \frac{CF_t}{(1-r)^t} \quad (5)$$

Keterangan:

- PWC = Biaya nilai sekarang
- CF_t = Arus kas periode ke-t

r = Tingkat diskonto
t = Periode waktu

Future Worth Cost (FWC) adalah nilai masa depan dari serangkaian arus kas atau biaya yang terjadi selama periode waktu tertentu. FWC menghitung nilai masa depan dari arus kas dengan menggunakan tingkat bunga atau tingkat keuntungan yang sesuai, secara matematis persamaan dalam menentukan nilai PWC adalah

$$FWC = \sum CF_t / (1-r)^t \quad (6)$$

b. Analisis *Net Present Value* (NPV)

Metode NPV digunakan untuk memilih opsi terbaik dari beberapa alternatif yang tersedia[10]. *Net Present Value* adalah suatu metode untuk menghitung nilai bersih yang diperoleh pada waktu saat ini[11]. dirumuskan dengan:

$$NPV = \sum CF_t / (FVP)_t \quad (7)$$

c. Analisis *Annual Equivalent* (AE)

Rumus yang digunakan untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan metode ini adalah sebagai berikut:

$$AE = \sum_{i=0}^n CF_t / (FBA)_t \quad (8)$$

d. Analisis *Payback Period* (PBP)

Payback Period pada dasarnya bertujuan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan agar investasi dapat dikembalikan, yaitu pada saat tercapainya titik impas (*Break Even Point*). Periode pengembalian (k) yang diperlukan saat mencapai kondisi BEP adalah

$$K_{(PBP)} = \sum_{n=0}^i CF_t \geq 0 \quad (9)$$

3. Metodologi Penelitian

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian kuantitatif yang berbasis pada eksperimen. Penelitian kuantitatif adalah pendekatan ilmiah yang terstruktur terhadap komponen-komponen dan fenomena beserta hubungannya, dengan tujuan untuk membangun atau menguji model matematis, teori, dan hipotesis yang terkait dengan fenomena alam.[12]

Penelitian ini memanfaatkan data primer dan data sekunder yang akan diolah atau dikembangkan sesuai dengan tujuan penelitian. Data primer adalah informasi yang dikumpulkan

secara langsung dari lapangan, sementara data sekunder adalah informasi yang diperoleh tidak langsung dari sumber kedua, umumnya untuk melengkapi atau mendukung data primer.[13]

3.2 Teknik Pengumpulan Data

3.2.1 *Studi Literatur*

Selama proses penelitian, tujuan studi literatur adalah untuk mempelajari semua teori dan materi yang terkait dengan topik penelitian. Ini dilakukan dengan melihat buku, artikel, dan referensi tentang laporan tugas akhir atau skripsi yang relevan dengan topik penelitian.

3.2.2 *Observasi Lapangan*

Observasi lapangan adalah langkah yang melibatkan kunjungan langsung ke lokasi penelitian dengan tujuan untuk mengamati situasi dan kondisi lapangan serta operasi penambangan yang sedang berlangsung di sekitarnya. Kegiatan pengamatan ini merupakan langkah awal dalam upaya untuk mengidentifikasi permasalahan yang mungkin muncul di lapangan dan untuk menilai apakah lokasi tersebut memenuhi syarat untuk dilakukan penelitian lebih lanjut.

3.2.3 *Pengumpulan Data*

Setelah mempelajari semua literatur yang terkait dengan kegiatan penelitian dan setelah mengetahui permasalahan yang terjadi di lapangan setelah dilakukannya kegiatan observasi lapangan, selanjutnya dilakukan kegiatan pengambilan data. Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data sekunder diambil langsung dari lapangan, sementara data sekunder diperoleh dari literatur perusahaan atau laporan perusahaan. Dalam penelitian ini, penulis mengumpulkan data dengan beberapa cara, antara lain:

a. Data Primer

- 1) *Cycle Time* alat mekanis
- 2) Jumlah alat yang bekerja dilapangan

b. Data Sekunder

- 1) Spesifikasi alat muat dan alat angkut
- 2) Koordinat IUP PT. Sumbar Calcium Pratama
- 3) Data RKAB Perusahaan
- 4) Data biaya operasi alat
- 5) Waktu kerja
- 6) Harga beli dan sewa alat

3.2.4 *Analisis Data*

- a. Pengelompokan Data
- b. Perhitungan produktivitas alat gali muat dan alat angkut
- c. Perhitungan kebutuhan alat
- d. Melakukan perhitungan estimasi pendapatan dari penjualan batu kapur
- e. Perhitungan biaya sewa alat
- f. Perhitungan biaya biaya operasional
- g. Pembuatan *cashflow* investasi
- h. Perhitungan pengeluaran selama masa investasi dengan metode analisis PWC dan FWC

- i. Menganalisis kelayakan investasi dengan metode NPV, metode AE, dan Metode PBP
j. Selesai

4. Pembahasan

4.1 Produktivitas Aktual

4.1.1 Waktu kerja

a. Waktu Tersedia

Berikut adalah jadwal waktu kerja operasi produksi yang telah ditetapkan oleh PT. Sumbar Calcium Pratama dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Waktu Kerja PT. SCP

Shift 1		
Jam kerja	Keterangan	Durasi (jam)
08.00-09.00	waktu kerja	1
09.00-09.30	Istirahat	0,5
09.30-12.00	waktu kerja	2,5
12.00-13.00	Istirahat	1
13.00-16.00	waktu kerja	3
Total		8

$$\begin{aligned} \text{Waktu Tersedia (T)} &= \text{Jumlah Hari} \times \text{Jam perhari} \\ &= (30-4) \text{ hari} \times 8 \text{ jam/hari} \\ &= 208 \text{ jam/bulan} \end{aligned}$$

b. Waktu Kerja Efektif Alat Mekanis

Berikut jam kerja efektif dan efisiensi kerja alat mekanis PT. Sumbar Calcium Pratama dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Waktu Kerja Efektif dan Efisiensi

Alat Mekanis	Jam/bulan	Efisiensi Kerja
CAT 320 D	162,5	78,13%
DT 1	164,7	79,17%
DT 2	166,8	80,21%
DT 3	160,3	77,08%

4.1.2 Perhitungan Produktivitas

Perhitngan produktivitas masing-masing alat sebagai berikut:

a. Excavator Caterpillar 320 D (Alat Muat)

Parameter produktivitas Excavator caterpillar 320 D dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Produktivitas CAT 320 D

Keterangan	Nilai
Kapasitas Bucket (Kb)	1,19 m ³
Swell Factor (SF)	0,6
Fill Factor Bucket (Ff)	80%

Keterangan	Nilai
Effisiensi Kerja (Eff)	78,13%
Waktu Edar (CT)	22,70 detik
Density (Db)	2,65 ton/m ³
Produktivitas (Q)	$\frac{Kb \times SF \times Ff \times Eff \times 36000 \text{ dt/jam}}{CT}$
Produktitas (Q)	187,54 ton/jam

b. Produktivitas Alat Angkut

Berikut perhitungan produktivitas alat angkut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Produktivitas Alat Mekanis

Keterangan	Alat Angkut		
	DT 1	DT 2	DT 3
Kapasitas bucket (Kb)	1,19 m ³	1,19 m ³	1,19 m ³
Swell factor (Sf)	0,6	0,6	0,6
Fill Factor (Ff)	80%	80%	80%
Efisiensi (Eff)	79,17%	80,21%	77,08%
Waktu Edar (CT)	Mnt	Mnt	Mnt
Density (Db)	2,65 ton/m ³	2,65 ton/m ³	2,65 ton/m ³
Banyak Pengisian (n)	6	6	6
Produktivitas (Q)	$\frac{Kb \times Sf \times Ff \times n \times Eff \times 60 \text{ mnt/jam}}{CT}$		
Produktivitas (Q)	8,92 ton/jam	9,20 ton/jam	8,86 ton/jam
Total Produktivitas	4423,942 ton/bulan		

Berdasarkan perhitungan produktivitas alat di dapatkan bahwa total produksi perbulan di PT. Sumbar Calcium Pratama baru mencapai 51 % dari target yang di tetapkan oleh perusahaan yaitunya sebesar 8750 ton/bulan. Untuk itu perlu dilakukan penambahan alat terutama pada alat angkut untuk mencapai atau meningkatkan produksi batu gamping di PT. Sumbar Calcium Pratama

4.2 Kebutuhan Alat

Berikut perhitungan kebutuhan alat mekanis agar dapat meningkatkan atau mencapai target produksi yang ditetapkan oleh perusahaan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kebutuhan Alat

Jenis Alat	Produktivitas	Saat ini	Dibutuhkan
Muat	30.475,25	1	0
Angkut	4.423,94	3	7

4.3 Analisis Investasi

4.3.1 Biaya Alat Muat dan Alat Angkut

a. Biaya Beli Langsung (Cash)

Biaya beli langsung (*cash*) merupakan biaya beli alat *excavator caterpillar 320 D* dan *dump truck* indeks 8 *mitsubishi colt diesel 100 PS* yang baru, dikarenakan *dump truck colt diesel 100 Ps* sudah tidak di produksi lagi maka untuk pengadaan *dump truck* indeks 8 yang baru penulis menggantinya dengan *Mitsubishi Colt FE SHDX*. Harga beli *excavator caterpillar 320 D* (Alat Muat) adalah Rp 1.301.000.000 dan *dump truck* (DT) *Mitsubishi Colt FE SHD* untuk 1 (satu) unit adalah sebesar Rp 418.000.000, untuk rincian harga beli alat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Biaya Beli Alat (*Cash*)

No	Alat	Jumlah (Unit)	Harga
1	Alat Muat	1	Rp 1.301.000.000
2	DT	7	Rp 2.926.000.000

b. Biaya Sewa Alat (*rent*)

Biaya sewa yang dikeluarkan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Biaya Sewa Alat (*Rent*)

No	Alat	Jumlah (unit)	Harga/tahun
1	Alat Muat	1	Rp 420.750.000
2	DT	7	Rp 1.491.750.000

4.3.2 Biaya Kepemilikan dan Biaya Operasi

Dalam analisis investasi biaya kepemilikan dan biaya operasi memiliki peranan yang sangat penting karena keduanya secara langsung mempengaruhi profitabilitas dan keberlanjutan investasi tersebut.

a. Biaya Kepemilikan

Biaya kepemilikan meliputi depresiasi aset, biaya bunga, pajak, dan asuransi yang diperhitungkan selama umur ekonomis alat. Untuk pembelian langsung (*cash*), biaya kepemilikan hanya mencakup harga beli, sedangkan untuk sewa tidak memiliki biaya kepemilikan dan hanya mencakup biaya operasi saja. Parameter yang digunakan dalam perhitungan biaya kepemilikan menurut *Caterpillar Performance Handbook, 49th Edition* adalah sebagai berikut:

1) Biaya Kepemilikan Alat Muat

Berdasarkan format *Caterpillar Performance Handbook, 49th Edition* biaya kepemilikan dari alat muat berupa *Excavator Caterpillar 320 D* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Biaya Kepemilikan Alat Muat

Parameter	Biaya Pertahun
Depresiasi	Rp 117.090.000
Suku Bunga	Rp 46.443.000
Asuransi	Rp 5.418.350
Pajak	Rp 1.548.100

Total	Rp 170.499.450
-------	----------------

2) Biaya kepemilikan Alat Angkut

Berikut estimasi biaya kepemilikan untuk 7 unit alat angkut dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Biaya Kepemilikan Alat Angkut

Parameter	Biaya Pertahun
Depresiasi	Rp 263.340.000
Suku Bunga	Rp 104.458.200
Asuransi	Rp 12.186.790
Pajak	Rp 22.632.610
Total	Rp 402.617.600

b. Biaya Operasional

Biaya operasional dalam penelitian ini diperoleh dari informasi perusahaan, toko *online*, dan penelitian sebelumnya. Biaya operasional termasuk biaya bahan bakar, oli, *grease*, filter, perbaikan ban, dan gaji operator. Untuk perhitungan menggunakan format *Caterpillar Performance Handbook, 49th Edition*. Dalam perhitungan biaya operasional ini semua alat yang terlibat dalam kegiatan operasi penambangan akan dihitung, berikut perhitungan estimasi biaya operasi dari alat gali muat, *excavator breaker*, dan alat angkut.

1) Biaya Operasi Alat Muat

Berikut total biaya operasi dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 10. Biaya Operasi Alat Muat

No	Parameter	Biaya pertahun
1	Bahan bakar (<i>Fuel</i>)	Rp 630.337.500
2	Perawatan (Oli, Filter, <i>Grease</i>)	Rp 36.283.748
3	<i>Track Shoe</i>	Rp 34.666.667
4	Perbaikan	Rp 19.515.000
5	Gaji Operator	Rp 58.500.000
Total Biaya Operasi		Rp 779.302.914

2) Biaya Operasi *breaker*

Berikut estimasi biaya operasional *excavator breaker* dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 11. Biaya Operasi *Breaker*

No	Parameter	Biaya pertahun
1	Bahan bakar (<i>Fuel</i>)	Rp 630.337.500
2	Perawatan (Oli, Filter, <i>Grease</i>)	Rp 36.283.748
3	<i>Track Shoe</i>	Rp 34.666.667
4	Perbaikan	Rp 19.515.000
5	Gaji Operator	Rp 58.500.000

6	Special Item (chisel breaker)	Rp 9.000.000
Total Biaya		Rp 818.302.914

Total Biaya	Rp 4.267.127.819
-------------	------------------

- 3) Biaya Operasional Alat Angkut
Berikut estimasi biaya operasional dari 7 unit alat angkut dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Biaya Operasional Alat Angkut

No	Parameter	Biaya pertahun
1	Bahan bakar (Fuel)	Rp 4.007.782.800
2	Perawatan (Oli, Filter, Grease)	Rp 113.853.667
3	Ban	Rp 43.101.352
4	Perbaikan	Rp 43.890.000
5	Gaji Operator	Rp 58.500.000

4.3.3 Estimasi Pendapatan dan Pembobotan Biaya

Menurut informasi dari perusahaan, target produksi tahunan PT. Sumbar Calcium Pratama adalah 105.000 ton per tahun, dengan harga batu kapur sebesar Rp 56.500 per ton. Selain menjual batu kapur mentah PT. Sumbar Calcium Pratama juga menjual olahan batu kapur berupa *Caclcium Carbonate* dengan harga Rp 350.000 perton. Tingkat inflasi yang digunakan adalah rata-rata tingkat inflasi selama 10 tahun terakhir Bank Indonesia (BI), yaitu sebesar 4%.

Pembobotan biaya sebesar 35 % dari pendapatan dengan rincian: Pembelian dan penyewaan alat 15 %, pemeliharaan 10%, Bahan bakar 5% dan pengangkutan 5%. Berikut estimasi pendapatan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Estimasi Pendapatan dan Pembobotan Biaya

No	Tahun	Target Produksi (ton/tahun)	Pendapatan bruto	Pendapatan (35%)
1	2024	105000	Rp 44.389.800.000	Rp 15.536.430.000
2	2025	105000	Rp 46.097.100.000	Rp 16.133.985.000
3	2026	105000	Rp 47.804.400.000	Rp 16.731.540.000
4	2027	105000	Rp 49.511.700.000	Rp 17.329.095.000
5	2028	105000	Rp 51.219.000.000	Rp 17.926.650.000
6	2029	105000	Rp 52.926.300.000	Rp 18.524.205.000
7	2030	105000	Rp 54.633.600.000	Rp 19.121.760.000
8	2031	105000	Rp 56.340.900.000	Rp 19.719.315.000
9	2032	105000	Rp 58.048.200.000	Rp 20.316.870.000
10	2033	105000	Rp 59.755.500.000	Rp 20.914.425.000
Total				Rp 182.254.275.000

4.4.4 Aliran Kas Sewa Alat (Cashflow)

Aliran kas pada alternatif sewa terdiri dari biaya investasi awal yaitunya biaya sewa alat 7 unit alat angkut. Untuk biaya masuk (*cash in*) adalah pembobotan biaya sebesar 35 % untuk penjualan

batu kapur dan untuk biaya keluar (*cash out*) terdiri dari keseluruhan biaya operasional kegiatan penambangan batu kapur di PT. Sumbar Calcium Pratama, berikut *cashflow* dari sewa alat dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Aliran Kas (Cashflow) Sewa

Tahun	Cash In	Cash out	Net Cashflow
0	0	Rp 1.491.750.000	-Rp 1.491.750.000
1	Rp 15.536.430.000	Rp 6.099.322.993	Rp 9.437.107.007
2	Rp 16.133.985.000	Rp 6.333.912.339	Rp 9.800.072.661
3	Rp 16.731.540.000	Rp 6.568.501.685	Rp 10.163.038.315
4	Rp 17.329.095.000	Rp 6.803.091.031	Rp 10.526.003.969
5	Rp 17.926.650.000	Rp 7.037.680.377	Rp 10.888.969.623
6	Rp 18.524.205.000	Rp 7.272.269.723	Rp 11.251.935.277
7	Rp 19.121.760.000	Rp 7.506.859.069	Rp 11.614.900.931

8	Rp 19.719.315.000	Rp 7.741.448.415	Rp 11.977.866.585
9	Rp 20.316.870.000	Rp 7.976.037.761	Rp 12.340.832.239
10	Rp 20.914.425.000	Rp 8.210.627.107	Rp 12.703.797.893

4.4.5 Analisis Investasi

Pada penelitian ini analisis investasi digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan anggaran. Pada penelitian ini analisis sewa lebih memungkinkan bagi PT. Sumbar Calcium Pratama, berikut analisis investasi dari penelitian ini:

- Analisis *Present Worth Cost* (PWC) dan *Future Worth Cost* (FWC)

Analisis PWC atau dikenal dengan nilai sekarang merupakan jumlah total biaya masa depan

yang telah di diskontokan ke nilai sekarang yang bertujuan untuk menentukan berapa nilai total dari semua biaya yang diharapkan terjadi dimasa depan jika dihitung pada nilai uang pada saat ini, berikut perhitungan nilai PWC dari sewa alat terutama untuk alat angkut dengan parameter suku bunga sebesar 10% dengan *Discount Factor* yang telah ditetapkan, nilai investasi awal, dan biaya operasi penambangan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Analisis PWC Sewa Alat

Jenis Biaya	Tahun (n)	Biaya	Faktor (i=10%)	PW Cost
Investasi Awal		Rp 1.491.750.000		Rp 1.491.750.000
	1	Rp 5.864.733.648	0,9091	Rp 5.331.629.359
	2	Rp 5.864.733.648	0,8264	Rp 4.846.615.886
	3	Rp 5.864.733.648	0,7513	Rp 4.406.174.389
	4	Rp 5.864.733.648	0,683	Rp 4.005.613.081
Biaya Operasi	5	Rp 5.864.733.648	0,6209	Rp 3.641.413.122
	6	Rp 5.864.733.648	0,5645	Rp 3.310.642.144
	7	Rp 5.864.733.648	0,5132	Rp 3.009.781.308
	8	Rp 5.864.733.648	0,4665	Rp 2.735.898.247
	9	Rp 5.864.733.648	0,4241	Rp 2.487.233.540
	10	Rp 5.864.733.648	0,3855	Rp 2.260.854.821
Total				Rp 37.527.605.897

Berdasarkan perhitungan analisis PWC biaya yang dikeluarkan selama 10 tahun untuk menyewa alat adalah sebesar Rp 37.527.605.897

Berikut perhitungan dengan analisis FWC, analisis FWC merupakan konsep yang melibatkan semua perhitungan biaya yang ada sekarang dengan nilai masa depan, berdasarkan tingkat suku

bunga tertentu, berikut perhitungan nilai PWC dari sewa alat terutama untuk alat angkut dengan parameter suku bunga sebesar 10% dengan *Discount Factor* yang telah ditetapkan, nilai investasi awal, dan biaya operasi penambangan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 16. Analisis FWC Sewa

Jenis Biaya	Tahun (n)	Biaya	Faktor	PW Cost
Investasi Awal		Rp 1.491.750.000		Rp 1.491.750.000
	1	Rp 5.864.733.648	1,1	Rp 6.451.207.012
	2	Rp 5.864.733.648	1,21	Rp 7.096.327.714
	3	Rp 5.864.733.648	1,331	Rp 7.805.960.485
Biaya Operasi	4	Rp 5.864.733.648	1,464	Rp 8.585.970.060
	5	Rp 5.864.733.648	1,611	Rp 9.448.085.906
	6	Rp 5.864.733.648	1,772	Rp 10.392.308.023
	7	Rp 5.864.733.648	1,949	Rp 11.430.365.879
	8	Rp 5.864.733.648	2,144	Rp 12.573.988.940

9	Rp 5.864.733.648	2,358	Rp 13.829.041.941
10	Rp 5.864.733.648	2,594	Rp 15.213.119.082
Total			Rp 104.318.125.042

Berdasarkan perhitungan analisis FWC pada di dapatkan biaya sebesar Rp 104.318.125.042

b. Analisis *Net Present Value* (NPV)

NPV mengukur selisih antara nilai sekarang dari arus kas masuk dan nilai sekarang dari arus kas keluar, yang mana metode ini digunakan untuk menentukan kelayakan investasi dari alternatif alat tersebut.

Dalam analisis NPV sewa alat yang menjadi parameter yaitunya, tingkat suku bunga sebesar 10 %, pendapatan (*cash in*) dengan tingkat inflasi sebesar 4 % berdasarkan rata-rata inflasi Bank Indonesia (BI) 10 tahun terakhir, dan pengeeluaran (*cash out*) yang terdiri dari biaya sewa alat, dan biaya operasi. Berikut perhitungan nilai NPV sewa alat angkut dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. *Cashflow* dan nilai NPV Sewa

Tahun	<i>Cash In</i>	<i>Cash out</i>	<i>Net Cashflow</i>
0	0	Rp 1.491.750.000	-Rp 1.491.750.000
1	Rp 15.536.430.000	Rp 6.099.322.993	Rp 9.437.107.007
2	Rp 16.133.985.000	Rp 6.333.912.339	Rp 9.800.072.661
3	Rp 16.731.540.000	Rp 6.568.501.685	Rp 10.163.038.315
4	Rp 17.329.095.000	Rp 6.803.091.031	Rp 10.526.003.969
5	Rp 17.926.650.000	Rp 7.037.680.377	Rp 10.888.969.623
6	Rp 18.524.205.000	Rp 7.272.269.723	Rp 11.251.935.277
7	Rp 19.121.760.000	Rp 7.506.859.069	Rp 11.614.900.931
8	Rp 19.719.315.000	Rp 7.741.448.415	Rp 11.977.866.585
9	Rp 20.316.870.000	Rp 7.976.037.761	Rp 12.340.832.239
10	Rp 20.914.425.000	Rp 8.210.627.107	Rp 12.703.797.893
NPV			Rp58.912.689.317

Dari analisis tersebut didapatkan nilai NPV sewa sebesar Rp58.912.689.317. berdasarkan ketentuan dari metode NPV dimana $NPV > 0$ artinya investasi dengan alternatif sewa dikatakan Layak secara ekonomis.

c. Analisis *Annual Equivalent* (AE)

Parameter yang digunakan pada perhitungan dengan metode AE adalah Biaya investasi yang dikeluarkan, *Annual Benefit*,

Gradient Benefit yaitu kenaikan setiap tahun dari benefit yang didapat yang mana pada penelitian ini di pengaruhi dengan estimasi tingkat inflasi, *Annual Cost*, *Gradient Cost* nilai sisa 10% dari nilai beli alat, umur investasi, serta tingkat suku bunga yang mana pada penelitian ini penulis mengasumsikan tingkat suku bunga pertahun yaitunya sebesar 10%. Berikut perhitungan alternatif sewa dengan menggunakan metode *Annual Equivalent* (AE)

Tabel 18. *Cashflow* sewa alat

Tahun ke-	<i>Annual Value</i>	
	<i>Cash in</i>	<i>Cash out</i>
0	0	Rp 1.491.750.000
1	Rp 15.536.430.000	Rp 6.099.322.993
2	Rp 16.133.985.000	Rp 6.333.912.339
3	Rp 16.731.540.000	Rp 6.568.501.685
4	Rp 17.329.095.000	Rp 6.803.091.031
5	Rp 17.926.650.000	Rp 7.037.680.377
6	Rp 18.524.205.000	Rp 7.272.269.723
7	Rp 19.121.760.000	Rp 7.506.859.069

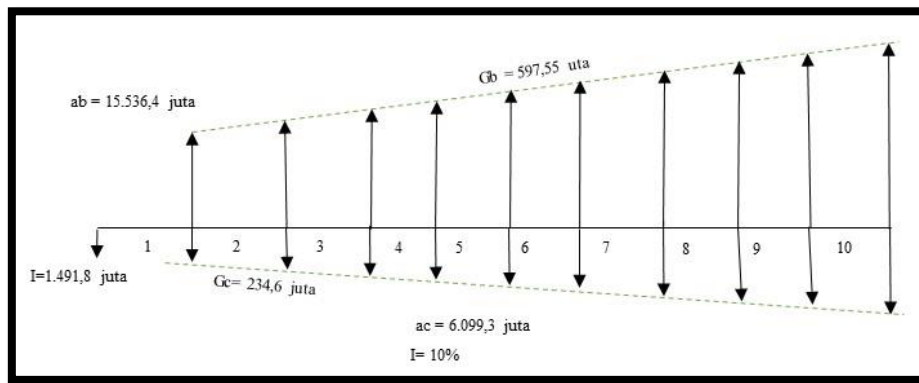
Tahun ke-	Annual Value	
	Cash in	Cash out
8	Rp 19.719.315.000	Rp 7.741.448.415
9	Rp 20.316.870.000	Rp 7.976.037.761
10	Rp 20.914.425.000	Rp 8.210.627.107
Total	Rp 182.254.275.000	Rp 73.041.500.500

Berdasarkan *cashflow* tersebut maka di dapat parameter pada Tabel 22.

Tabel 17. Parameter AE

Uraian	Alternatif Bali Alat Muat
Investasi	Rp 1.491.750.000
Annual Benefit	Rp 15.536.430.000

Gradient benefit	Rp 597.555.000
Annual Cost	Rp 6.099.322.993
Gradient Cost	Rp 234.589.346
umur Investasi (tahun)	10
Suku Bunga	10%



Gambar 2. Cashflow Sewa

$$\begin{aligned}
 AE &= -I(A/P, I, n) + Ab + Gb(A/G, I, n) + -Ac - Gc(A/G, I, n) \\
 &= -1.491,8(A/P, 10, 10) + 15.536,4 + 597,55(A/G, 10, 10) - 6.099,3 - 234,6(A/G, 10, 10) \\
 &= -1.491,8(0,1627) + 15.536,4 + 597,55(3,725) - 6.099,3 - 234,6(3,725) \\
 &= Rp 10.546.372.890-
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan alternatif sewa dengan metode analisis AE, di dapat nilai sebesar Rp 10.546.372.890-, menurut ketentuan dari

analisis *Annual Equivalent* (AE) dimana alternatif sewa dengan nilai nilai AE > 0, maka dapat dikatakan **Layak** secara ekonomis.

d. Analisis *Payback Period* (PBP)

Analisis ini digunakan untuk menentukan seberapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan investasi awal dari arus kas yang dihasilkan oleh proyek investasi tersebut. Pada penelitian ini perhitungan *Payback Period* alternatif sewa berdasarkan pada *cashflow* kumulatif yang dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 20. Cashflow Kumulatif Alternatif Sewa

Tahun	Net Cashflow	Net Cashflow Kumulatif
0	-Rp 1.491.750.000	0
1	Rp 9.437.107.007	-Rp 1.491.750.000
2	Rp 9.800.072.661	Rp 7.945.357.007
3	Rp 10.163.038.315	Rp 17.745.429.667
4	Rp 10.526.003.969	Rp 27.908.467.982
5	Rp 10.888.969.623	Rp 38.434.471.951
6	Rp 11.251.935.277	Rp 49.323.441.574
7	Rp 11.614.900.931	Rp 60.575.376.851

Tahun	Net Cashflow	Net Cashflow Kumulatif
8	Rp 11.977.866.585	Rp 72.190.277.782
9	Rp 12.340.832.239	Rp 84.168.144.367
10	Rp 12.703.797.893	Rp 96.508.976.607

Nilai *Payback Period* menurut tabel terletak pada tahun ke-1 dan tahun ke-2 untuk opsi sewa. Perhitungan nilai *Payback Period* dapat dilakukan dengan persamaan berikut:

$$PP = 1 \text{ Tahun} - \frac{-1.491.750.000}{-1.491.750.000 - 7.945.357.007}$$

$$PP = 1 \text{ Tahun} + 0,16 \text{ Bulan}$$

$$PP = 1,16 \text{ Tahun} \approx 1 \text{ Tahun} 2 \text{ Bulan}$$

Berdasarkan perhitungan dengan metode analisis *Payback Period* didapatkan masa pengembalian modal investasi terhadap alternatif sewa adalah selama 1 tahun 2 bulan.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

1. Produktivitas alat gali muat *Excavator Caterpillar 320 D* adalah sebesar 30.475,25 ton/bulan dan 3 unit alat angkut berupa *Toyota Dyna 130 HT*, *Mitsubishi Colt FE SHD*, dan *Mitsubishi Colt Diesel PS 100* adalah sebesar 4.423,942 ton/bulan atau hanya sekitar 51 % dari target per bulan yang ditetapkan oleh dari PT. Sumbar Calcium Pratama yaitu sebesar 8.750 ton/bulan.
2. Agar target produksi sebesar 8750 ton/bulan makadibutuhkan alat angkut sebanyak 7 unit
3. Berdasarkan analisis PWC dan FWC di dapatkan nilai PWC sewa sebesar Rp 37.527.605.897 dan FWC sebesar Rp 104.318.125.042, dengan menggunakan metode NPV di dapatkan NPV sewa sebesar Rp58.912.689.317. berdasarkan ketentuan dari metode NPV dimana $NPV > 0$ artinya investasi dengan alternatif sewa dikatakan **Layak** secara ekonomis. Berdasarkan perhitungan alternatif sewa dengan metode analisis AE, di dapatkan nilai sebesar Rp 10.546.372.890-, menurut ketentuan dari analisis *Annual Equivalent (AE)* dimana alternatif sewa dengan nilai nilai $AE > 0$, maka dapat dikatakan **Layak** secara ekonomis. Berdasarkan perhitungan dengan metode analisis *Payback Period* didapatkan masa pengembalian modal investasi terhadap alternatif sewa adalah selama 1 tahun 2 bulan.

5.2 Saran

- 1 Agar target sebesar 8.750 ton/bulan dapat tercapai atau produksi meningkat maka perusahaan disarankan untuk melakukan penambahan unit terutama terhadap alat angkut.
- 2 Alternatif sewa lebih disarankan terhadap pengadaan alat dikarenakan pada alternatif ini

perusahaan tidak perlu manambah pengeluaran dana terhadap biaya kepemilikan alat.

Referensi

- [1] Mukiat and M. Asof, *Analisis Investasi Tambang: Pendekatan Logis dalam Usaha Pertambangan*, 1st ed. Palembang: PT. Awfa Smart Media, 2023.
- [2] *RKAB PT. Sumbar Calcium Pratama 2023*. Halaban: PT. Sumbar Calcium Pratama, 2023.
- [3] H. Arif and Y. M. Anaperta, 'Analisis Kelayakan Ekonomi Tambang Batu Andesit PT. Batu Nago Mandiri', *Jurnal Bina Tambang*, vol. 5, no. 1, pp. 85–94, 2019.
- [4] F. Muhammad and M. Gusman, 'Analisis Kelayakan dan Pemilihan Investasi Alat Gali Muat dan Alat Angkut di PT. Bara Prima Pratama Blok Retih Desa Batu Ampar Kecamatan Kemuning Kabupaten Indragiri Hilir Provinsi Riau.', *Jurnal Bina Tambang*, vol. 6, no. 5, pp. 1–16, 2021.
- [5] A. Ardianti and H. Prabowo, 'Estimasi Biaya dan Evaluasi Kebutuhan Alat Muat dan Alat Angkut Terhadap Efisiensi Penambangan Batubara pada Tambang Terbuka PT. Allied Indo Coal Jaya, Sawahlunto', *Jurnal Bina Tambang*, vol. 5, no. 2, pp. 22–31, 2019.
- [6] H. Prabowo and U. Z. D. Marcelino, 'Kajian Teknis Produktivitas dan keserasian excavator dengan dumptruck pada kegiatan coal getting seam 18 PT. Kurnia Alam Investama Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi', *CIVED*, vol. 10, no. 2, pp. 398–408, 2023.
- [7] Sumarya, *Bahan Ajar Alat Berat dan Interaksi Alat Berat*. Padang: Universitas Negeri Padang, 2009.
- [8] F. Kurniansayah and T. G. Saldy, 'Analisis Ketercapaian Produktivitas Bauxite Ore Getting Terhadap Produktivitas Washing Plant PT. Jaga Usaha Sandai (PT. JUS) Site Sandai di Kecamatan Sandai, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat', *Jurnal Bina Tambang*, vol. 7, no. 2, pp. 82–90, 2022.
- [9] F. D. Pani and T. G. Saldy, 'Analisis Kelayakan Investasi Pada Pit 2 Nambalau Tambang Batukapur PT. Bakapindo Jorong Durian Kenagarian Kamang Mudiak Kecamatan Kamang Magek Kabupaten Agam Sumatera Barat', *Jurnal Bina Tambang*, vol. 6, no. 5, pp. 177–183, 2021.
- [10] M. Giatman, *Ekonomi Teknik*, 3rd ed. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada, 2011.
- [11] R. Salia Zakri and T. G. Saldy, 'Analisis Sensitivitas Deterministik Pengadaan Alat

Berat di Perusahaan Pertambangan Batubara dengan Metode NPV', *Jurnal Bina Tambang*, vol. 4, no. 3, pp. 395–405, 2019.

- [12] Hardani, J. Ustiawaty, H. Andriani, and R. R. Istiqomah, *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Mataram: CV. Pustaka Ilmu Group, 2020.
- [13] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfa Beta, 2012.