

Kajian Teknis dan Ekonomi Perencanaan Penggantian Alat Angkut pada Tambang Andesit PT Total Optima Prakarsa, Kecamatan Sungai Pinyuh, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat

Technical and Economic Studies Planning Replacement Transport on Andesite Mining at PT Total Optima Prakarsa, River of Pinyuh Regency, District Mempawah, West Kalimantan Province

¹M. Iskandar Riski, ²Zaenal, ³Dono Guntoro

^{1,2,3}*Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,*

Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

Email: ¹iskandar.riski12@gmail.com, ²zainal_mq@yahoo.com

Abstract. PT Total Optima Prakarsa is a company engaged in the mining, processing, and marketing of andesite stone. Based on Law no. 4 year 2009 states that andesite stone mining is included in the class of non-metallic minerals mineral rock mining. The research location is located in Peniraman Hamlet In RT 17 / RW 08 Peniraman Village, Pinyuh River District, Pontianak Regency, West Kalimantan Province. Mining is an activity in which the business undertaken has large capital and technology to support all the needs and mining activities, such as the need for equipment and transport equipment because this tool is a very important tool to support all mining activities that do. As is the case with most of the tools, equipment and transport equipment has a usage or equipment usage limit so it is necessary to replace with new equipment, this is done so that mining activities are not disturbed by equipment problems. In order to replace old equipment with new equipment it is necessary to conduct a study both technically and economically, so that it can be considered feasible or not for mining equipment to be replaced. In conducting the study, the present worth cost analysis is used to assess whether or not the tool is economically replaced and the technical studies cover the productivity of the equipment so that it can be decided that the equipment needs to be replaced or not. Based on the results of analysis conducted at PT. Total Optima Prakarsa based on freight transport production is now smaller compared to new tools, as well as operating costs and present worth cost of tools currently used larger than new tools. So based on these parameters then the replacement of tools should be done because apart from larger production also the cost of operating a new tool is much smaller than the current tool.

Keywords: Device Tool, Operational Cost, Present Worth Cost

Abstrak. PT Total Optima Prakarsa adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang penambangan, pengolahan, dan pemasaran batu andesit. Berdasarkan Undang-Undang No. 4 tahun 2009 menyatakan bahwa pertambangan batu andesit termasuk didalam golongan mineral non logam pertambangan mineral batuan. Lokasi penelitian berada di Dusun Peniraman Dalam RT 17/RW 08 Desa Peniraman, Kecamatan Sungai Pinyuh, Kabupaten Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat. Pertambangan merupakan suatu kegiatan dimana usaha yang dilakukan memiliki modal yang besar dan teknologi yang mumpuni untuk menunjang segala kebutuhan dan kegiatan penambangan tersebut, seperti pada kebutuhan akan alat gali-muat dan alat angkut karena alat ini merupakan alat yang sangat penting untuk menunjang segala kegiatan penambangan yang dilakukan. Seperti halnya pada alat-alat umumnya alat gali-muat dan alat angkut inipun memiliki batas pemakaian atau umur pemakaian alat sehingga perlu untuk dilakukan penggantian dengan peralatan yang baru, hal ini dilakukan agar kegiatan dari pertambangan tidak terganggu oleh masalah peralatan. Untuk melakukan penggantian peralatan lama dengan peralatan baru perlu dilakukan suatu kajian baik secara teknis maupun ekonomi, sehingga dapat dinilai layak atau tidaknya peralatan tambang tersebut untuk dilakukan penggantian. Didalam melakukan kajian digunakan analisis *present worth cost* untuk menilai layak tidaknya alat tersebut diganti secara ekonomi dan kajian teknis meliputi produktivitas alat tersebut sehingga dapat diputuskan peralatan tersebut perlu dilakukan penggantian atau tidak. Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan pada PT. Total Optima Prakarsa berdasarkan hasil produksi alat angkut sekarang lebih kecil dibandingkan dengan alat baru, juga biaya operasi dan *present worth cost* alat yang digunakan sekarang lebih besar dibandingkan dengan alat baru. Sehingga berdasarkan parameter tersebut maka penggantian alat sebaiknya dilakukan sebab selain dari produksi yang lebih besar juga biaya operasi alat baru jauh lebih kecil dibandingkan dengan alat sekarang.

Kata Kunci: Produktivitas Alat, Biaya Operasi, Present Worth Cost Alat

A. Pendahuluan

Kegiatan penambangan merupakan suatu kegiatan yang padat modal serta padat teknologi, dimana dalam kegiatan ini diperlukan modal yang cukup besar untuk memenuhi berbagai macam kebutuhan yang diperlukan untuk menunjang kegiatan penambangan tersebut, salah satunya adalah kebutuhan akan alat penambangan seperti alat gali-muat, dan alat angkut, karena kedua alat tersebut merupakan salah satu peralatan yang sangat penting dalam kegiatan penambangan. Namun selayaknya peralatan pada umumnya, alat gali-muat dan alat angkut yang digunakan dalam suatu kegiatan penambangan tentunya memiliki batas pemakaian atau yang sering disebut dengan umur pakai alat, sehingga sering muncul masalah ketika umur pakai alat tersebut sudah mencapai batasnya, sehingga menyebabkan menurunnya kinerja mesin pada alat yang tentunya akan sangat mempengaruhi produksi dari alat.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan tersebut, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah apabila umur pakai alat sudah mencapai masa pakainya atau batas pemakaian, maka masalah yang ditimbulkan adalah seperti berkurangnya produktivitas dari alat tersebut, biaya perawatan yang dibutuhkan semakin meningkat, biaya untuk bahan bakar juga meningkat, dan konsumsi bahan bakar juga meningkat, sehingga menyebabkan semakin besarnya biaya operasional yang dikeluarkan. Untuk itu masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah : “Berapa produksi yang dihasilkan oleh alat sekarang dengan alat baru yang direkomendasikan?”. “Berapa biaya operasional yang dikeluarkan untuk alat lama dengan alat baru?”. “Perbandingan present worth cost antara alat lama dan alat baru?”. “Apakah penggantian alat yang dilakukan lebih menguntungkan atau tidak?”. “berdasarkan aspek teknis dan ekonomisnya apakah perlu dilakukan penggantian alat lama dengan alat baru?”. Sehingga berdasarkan masalah yang dikemukakan tersebut, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui produksi yang dihasilkan alat angkut saat ini dengan alat angkut baru
2. Mengetahui biaya operasional yang dikeluarkan untuk alat saat ini dengan alat baru
3. Mengetahui perbandingan *present worth cost* alat angkut saat ini dengan alat baru
4. Menentukan penggantian alat berdasarkan aspek teknis dan ekonomisnya.

B. Landasan Teori

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Mekanis

Sebagai acuan untuk mengetahui baik atau buruknya hasil dari pemindahan tanah mekanis yang dilakukan dapat dilihat dari produktivitas alat yang digunakan, apakah alat tersebut memenuhi target produksi yang ditetapkan perusahaan atau tidak. Oleh karena itu upaya untuk mendapatkan produksi yang tinggi perlu diperhatikan dari produktivitas alat yang digunakan. Untuk mengetahui faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas alat diantaranya adalah : daya mesin alat, rimpull, tahanan gulir, tahanan kemiringan, koefisien traksi, percepatan, efisiensi kerja, waktu edar alat, faktor pengembangan material, faktor isian mangkuk material untuk alat gali-muat.

Perhitungan Produktivitas Alat Mekanis

Perhitungan produktivitas alat mekanis ini dilakukan untuk mengetahui hasil dari kinerja alat yang digunakan. Semakin baik atau tinggi produktivitas alat yang digunakan maka semakin besar produksi yang dihasilkan alat tersebut.

Terdapat persamaan yang digunakan untuk melakukan perhitungan dari produktivitas alat manis yang digunakan sebagai berikut:

1. Untuk menghitung produktivitas dan produksi alat gali muat digunakan persamaan sebagai berikut :

$$Pm_i = \frac{(60 \times Em) \times (Hm \times FF) \times SF}{Cm} \quad (1)$$

$$Pm = Pm_i \times nm \quad (2)$$

Dimana :

- Pm = Produksi alat muat (BCM/jam)
 Pm_i = Produktivitas alat muat (BCM/jam/unit)
 Em = Efisiensi kerja alat muat (%)
 Hm = Kapasitas teoritis alat muat (LCM)
 FF = *Fill Factor* (%)
 SF = *Swell Factor* (%)
 Cm = Waktu edar alat muat (menit)
 nm = Jumlah alat muat

2. Untuk menghitung produktivitas dan produksi dari alat angkut yang digunakan sebagai berikut :

$$Pa_i = \frac{(60 \times Ea) \times (np \times Hm \times FF) \times SF}{Ca} \quad (3)$$

$$Pa = Pa_i \times na \quad (4)$$

Dimana :

- Pa = Produksi alat angkut (BCM/Jam)
 Pa_i = Produktivitas alat angkut (BCM/Jam/unit)
 Ea = Efisiensi kerja alat angkut (%)
 np = Jumlah pemuatan
 Hm = Kapasitas teoritis alat muat (LCM)
 FF = *Fill Factor* (%)
 SF = *Swell Factor* (%)
 Ca = Waktu edar alat angkut (menit)
 na = Jumlah alat angkut

Biaya Operasional Alat

Biaya operasional alat merupakan biaya yang harus dikeluarkan setiap jamnya untuk keperluan pengoperasian alat mekanis yang digunakan. Parameter untuk menghitung biaya operasional yang dikeluarkan meliputi : biaya bahan bakar, biaya minyak pelumas, biaya reparasi, biaya penggantian ban, upah operator alat mekanis, dll

Perhitungan Present Worth Cost Alat

Perhitungan *present worth cost* merupakan perhitungan yang dilakukan untuk perencanaan investasi suatu proyek pada awal (*Present*) untuk jangka waktu tertentu berdasarkan dari biaya yang dibutuhkan. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa biaya yang dibutuhkan pada saat ini. Untuk menghitung *present worth cost* dapat digunakan persamaan berikut :

$$PWC = C + OC_1 (P/F_{i,n}) + OC_2 (P/F_{i,n}) + OC_3 (P/F_{i,n}) + \dots + (OC_n - L) (P/F_{i,n}) \quad (5)$$

Dimana :

- C = Biaya investasi awal
 OC = Biaya operasional
 i = Tingkat suku bunga (%)
 n = Jangka waktu (tahun)
 L = Nilai sisa

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Kajian Teknis Penggantian Alat

Dalam melakukan kajian teknis penggantian alat, parameter yang dilihat adalah tingkat produksi dari alat tersebut. Tingkat produksi alat juga disesuaikan dengan target produksi perusahaan, dimana pada PT Total Optima Prakarsa menargetkan untuk produksi perbulannya adalah sebesar 17.000 BCM. Berikut adalah hasil dari penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan :

Tabel 1. Perbandingan Produksi Alat Angkut Lama Dengan Alat Angkut Baru

Produksi	Alat Sekarang	Alat Baru
	FM 517 HS	HD 255
Jam (BCM/Jam)	68,46	111,81
Harian (BCM/Hari)	410,76	670,86
Bulanan (BCM/Bulan)	10.679,76	17.442,36
Tahunan (BCM/Tahun)	128.157,12	209.308,32

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa perbandingan produksi antara alat yang digunakan saat ini dengan alat baru yang direkomendasikan cukup besar yaitu alat yang digunakan saat ini produksinya adalah 10.679,76 BCM/Bulan sedangkan alat baru yang direkomendasikan produksinya adalah sebesar 17.442,36 BCM/Bulan sehingga terdapat selisih antara alat lama dengan alat baru adalah sebesar 6.762,60 BCM/Bulan. Sehingga untuk memenuhi target produksi perbulan yang ditetapkan oleh perusahaan, maka alat baru lebih direkomendasikan. Hal ini membuktikan bahwa semakin tua umur alat maka kinerja dari alat tersebut juga akan semakin berkurang dan berdampak pada produksi alat tersebut.

Kajian Ekonomi Penggantian Alat

Untuk melakukan kajian ekonomi terhadap penggantian alat angkut ini memiliki banyak parameternya yang perlu dikaji seperti : biaya operasional dari alat angkut tersebut, biaya produksi, juga dilihat dari penilaian biaya *present worth cost alat* sehingga dapat diambil kesimpulan apakah alat tersebut menguntungkan untuk diganti atau tidak. Untuk biaya operasinal alat angkut dapat dilihat pada (Tabel 2)

Tabel 2. Perbandingan Biaya Operasional Alat Angkut

Tahun		Mitsubishi FM 517 HS	Komatsu HD 255	Selisih Harga (Rp)
		Alat Saat Ini (Rp)	Alat Rekomendasi (Rp)	
2016	1	580.636.798,56	389.308.196,20	191.317.370,36
2017	2	598.160.458,67	401.065.303,73	197.095.154,94
2018	3	616.224.904,52	413.177.475,90	203.047.428,62
2019	4	634.834.896,64	425.655.435,67	209.179.460,97
2020	5	654.006.910,52	438.510.229,83	215.496.680,69
2021	6	673.757.919,21	451.753.238,77	222.004.680,45

2022	7	694.105.408,37	465.396.186,58	228.709.221,80
2023	8	715.067.391,71	479.451.151,41	235.616.240,29
2024	9	736.662.426,94	493.930.576,19	242.731.850,75
2025	10	758.909.632,23	508.847.279,59	250.062.352,64
Rata- Rata				219.526.044,15

Dari tabel diatas dapat dilihat rata-rata perbandingan biaya operasional alat yang digunakan saat ini terhadap alat baru yang direkomendasikan adalah Rp 219.526.044,15. Berdasarkan peningkatan inflasi saat ini adalah sebesar 3,02%. Hal ini membuktikan bahwa semakin tua umur pakai alat maka biaya-biaya untuk meraparusi alat juga semakin meningkat, selain biaya reparasi alat penyebab lainnya adalah dikarenakan biaya konsumsi bahan bakar semakin boros, juga konsumsi minyak pelumas, dan lain-lain selama berjalannya waktu. Sehingga jika dilakukan pengkajian ekonomi terhadap alat angkut saat ini yang digunakan dengan alat baru yang direkomendasikan maka bisa dilihat alat baru lebih menguntungkan, namun hal ini tidak bisa menjadi acuan apakah alat tersebut harus diganti atau tidak karena dalam perhitungan biaya operasional ini belum dimasukkan biaya kapital, sehingga perlu dilakukan kajian kembali dengan menggunakan *present worth cost*.

Present Worth Cost (PWC)

Berdasarkan dari hasil perhitungan *present worth cost* yang telah dilakukan didapat *present worth cost* untuk alat angkut saat ini adalah sebesar Rp 3.469.338.801,24 dan untuk present worth cost alat angkut baru adalah sebesar Rp 3.066.821.405,44 Sehingga selisih biaya alat yang digunakan saat ini dengan alat baru adalah Rp 402.517.395,80. Hal ini disebabkan karena biaya operasional yang dikeluarkan oleh alat lama lebih tinggi dibandingkan dengan alat angkut baru, selain itu untuk biaya perawatan alat baru jauh lebih murah dibandingkan dengan alat angkut lama, karena alat angkut yang digunakan saat ini sudah tergolong cukup tua sehingga membutuhkan perawatan yang lebih, tentunya hal ini akan mempengaruhi terhadap penambahan biaya operasional yang dikeluarkan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Produktivitas alat angkut yang digunakan saat ini adalah 10.679,76 BCM/Bulan dan produktivitas alat angkut baru adalah sebesar 17.442,36 BCM/Bulan, sehingga memenuhi target produksi perusahaan.
2. Biaya Operasional yang dikeluarkan berdasarkan peningkatan nilai inflasi sebesar 3,02% untuk alat angkut yang digunakan saat ini adalah sebesar Rp 580.636.798,56 sedangkan untuk biaya operasional alat baru adalah Rp 389.308.196,20
3. Present Worth Cost untuk alat angkut lama adalah sebesar Rp 3.469.338.801,24 dan untuk alat baru adalah sebesar Rp 3.066.821.405,44
4. Berdasarkan kajian teknis untuk alat angkut yang digunakan saat ini menghasilkan produksi yang lebih kecil dibandingkan dengan alat baru, sehingga alat yang digunakan saat ini tidak dapat memenuhi target yang telah ditetapkan oleh perusahaan, juga dilihat dari kajian ekonomi alat yang digunakan saat ini biaya operasionalnya lebih besar dibandingkan dengan alat baru, sehingga penggantian alat lebih direkomendasikan

Daftar Pustaka

- Arif, Irwandy, 2008, "*Analisis Investasi Tambang*", Institut Teknologi Bandung:Bandung
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Mempawah, 2015, "*Kabupaten Mempawah Dalam Angka*".
- Badan Pusat Statistik, 2016, "*Tingkat Inflasi dan Tingkat Suku Bunga di Indonesia Tahun 2016*", Jakarta.
- Pradjosumarto, Partanto, 1993, "*Pemindahan Tanah Mekanis*", Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Howard L. Hartman, *Intorductory Mining Engineering*, The University Alabama Tuscaloosa, Alabama, A. Wiley-Interscience Publications, John Wiley Sons, 1987
- Andi Tenrisukki Tenriajeng, 1987, "*Pemindahan Tanah Mekanis*". Penerbit Gunadarma.
- Komatsu, 2009, "*Specifications & Application Handbook Edition 30*", Komatsu.
- Prodjosumarto, Partanto, 2000, "*Tambang Terbuka*" Departemen Pertambangan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Stermol, J.Franklin, stermol, M.John, 2000, "*Economic Evaluation and Investment Decision Methods*", Golden Drive, Ninth Edition Colorado.
- Roseke, Bernie, 2013, "*Project Engineer : Swell Factor For various Material*", Canada.