

ANALISIS KESERASIAN ALAT MEKANIS UNTUK PENINGKATAN PRODUKSI PADA PENAMBANGAN QUARRY

Yohanes Donbosco Mali¹, Novandri Kusuma Wardana², Faisal Mukarrom³

^{1,2}Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, Jl. Babarsari No 1. Depok, Sleman, Yogyakarta.
Telp: (0274) 485390, 486986 Fax: (0274) 487249

³Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, ITNY

Email : ¹dony30dm@gmail.com, ²Novandri@itny.ac.id, ³Faisal@itny.ac.id

Abstrak

PT. Panghegar Mitra Abadi merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang penambangan batu andesit. Dalam kegiatan penambangan tersebut keberadaan alat mekanis sangat di perlukan guna menunjang keberhasilan penambangan sumber daya batu andesit, disamping meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pencapaian produktivitas alat muat dan alat angkut, faktor-faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya target produksi dan keserasian kerja alat muat dan alat angkut. Target produksi yang telah ditetapkan sebesar 600 ton/hari. Produksi yang dihasilkan 1 unit alat muat sebesar 463,17 ton/hari dan 4 unit alat angkut sebesar 354,58 ton/hari dengan keserasian kerja alat (match factor) sebesar 0,80. Berdasarkan perhitungan yang didapat, produktivitas alat muat dan alat angkut belum mencapai target produksi dengan match factor < 1, sehingga untuk mencapai target produksi dilakukan perbaikan terhadap hambatan-hambatan yang terjadi, sehingga efisiensi kerja alat meningkat. Efisiensi alat muat meningkat dari 59,37% menjadi 78,75% dan efisiensi alat angkut meningkat dari 57,29% menjadi 74,16%. Perbaikan juga dilakukan terhadap keserasian kerja alat (match factor) yaitu memperbaiki cycle time alat angkut dengan cara menghitung kecepatan alat angkut disesuaikan dengan perhitungan jarak tempuh, sehingga nilai keserasian kerja alat (match factor) 1 unit alat muat dan 4 unit alat angkut meningkat dari 0,80 menjadi 0,9.
Kata Kunci : Produksi, Alat Muat, Alat Angkut, Match Factor

Abstract

PT. Panghegar Mitra Abadi is one of the companies engaged in andesite mining. In these mining activities, the existence of mechanical equipment is very necessary to support the success of mining andesite stone resources, in addition to increasing efficiency and productivity. The purpose of this study was to determine the achievement of productivity of loading and conveyance equipment, the factors that influence the non-achievement of production targets and work compatibility of loading and conveyance equipment. The production target that has been set is 600 tons/day. The resulting production of 1 unit of loading equipment is 463.17 tons/day and 4 units of transportation equipment is 354.58 tons/day with a match factor of 0.80. Based on the calculations obtained, the productivity of loading equipment and transportation equipment has not reached the production target with a match factor < 1, so that to achieve the production target, improvements are made to the obstacles that occur, so that the work efficiency of the equipment increases. The efficiency of loading equipment increased from 59.37% to 78.75% and the efficiency of transportation equipment increased from 57.29% to 74.16%. Improvements were also made to the work compatibility of the equipment (match factor), namely improving the cycle time of the transportation equipment by calculating the speed of the transportation equipment adjusted to the calculation of the distance traveled, so that the match factor of 1 unit of loading equipment and 4 units of transportation equipment increased from 0.80 becomes 0.9.

Keywords: Production, Loading Equipment, Transport Equipment, Match Factor

1. PENDAHULUAN

PT. Panghegar Mitra Abadi merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan batu andesit dengan metode tambang kuari yang memiliki wilayah IUP (Ijin Usaha Pertambangan) berada di daerah Provinsi Jawa Barat Kabupaten Bandung Barat, Kecamatan Margaasih, Desa Lagadar. Sistem penambangan yang diterapkan oleh PT. Panghegar Mitra Abadi adalah system tambang terbuka (surface mining) dengan metode quarry. Area penambangan di PT. Dimana kegiatan penambangan dikerjakan oleh PT. Panghegar Mitra Abadi.

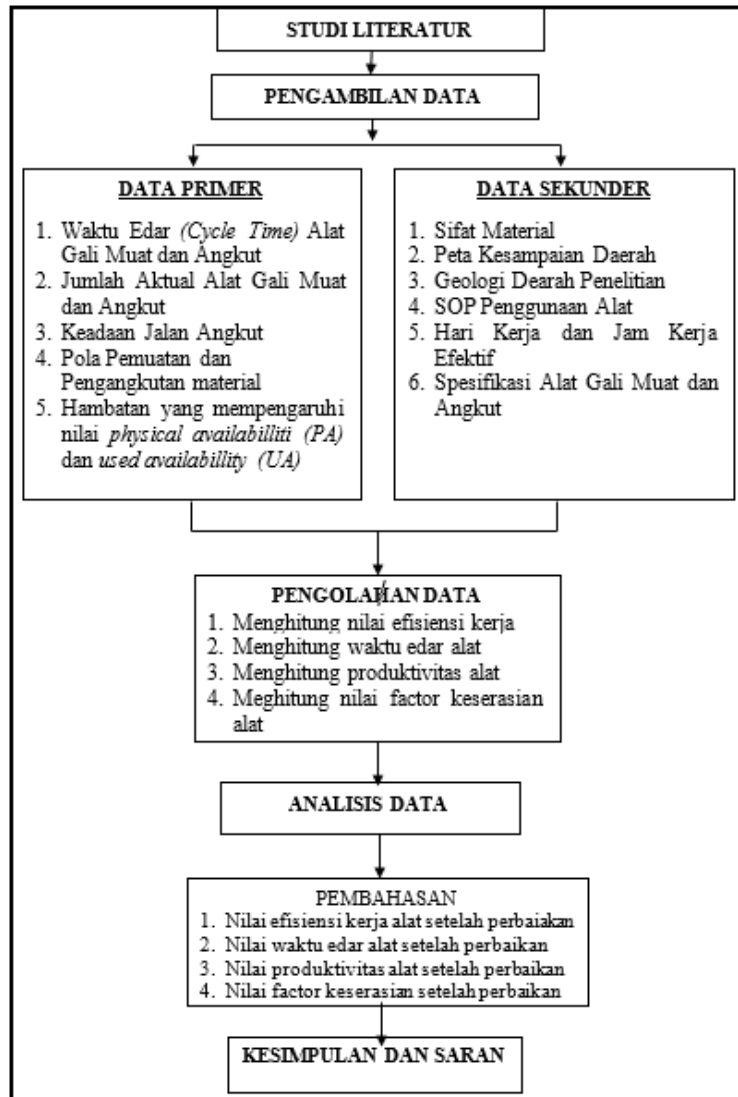
PT. Panghegar Mitra Abadi merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa pertambangan seperti penyewaan alat, penggalian over burden, pemuatan dan pengangkutan batu andesit serta perencanaan tambang.

Kegiatan penambangan harus diselesaikan dengan target produksi yang ingin dicapai. PT. Panghegar Mitra Abadi mempunyai target produksi 600 ton/hari. Namun pada kenyataannya di lapangan produktivitas peralatan yang digunakan untuk produksi batu andesit belum mencapai target 600 ton/hari. Alat muat yaitu *Excavator Komatsu PC 300* hanya mempunyai produktivitas sebesar 463,17 ton/hari sedangkan alat angkut yaitu *Truck Hino FF Super Ranger 500* hanya mempunyai produktivitas sebesar 354,58 ton/hari. Hal ini disebabkan oleh kurangnya keserasian kerja (*match factor*) antara alat mekanis, dalam hal ini alat gali muat dan angkut.

Tahap penambangan terdiri atas tiga tahapan, yaitu pembongkaran (*loosening*), Pemuatan (*loading*), dan pengangkutan (*hauling*). Pekerjaan- pekerjaan tersebut sangat dipengaruhi oleh banyak faktor, baik faktor yang dapat dihindari maupun faktor yang tidak dapat dihindari. Faktor – faktor tersebut bisa mengakibatkan tidak serasinya kerja alat mekanis dan tidak optimalnya produktivitas alat sehingga target produksi yang diinginkan tidak tercapai. Untuk itu, perlu dilakukan analisis tentang keserasian kerja alat dan produktivitas peralatan yang digunakan pada kegiatan produksi batu andesit agar produksi bisa mencapai target yang telah ditentukan.

2. METODE PENELITIAN

Dalam melaksanakan penelitian ini, metode penelitian yang digunakan oleh penulis adalah: 1) Studi literatur: dilakukan dengan mencari bahan-bahan pustaka penunjang tentang alat mekanis pertambangan, produktivitas dan *matc factor* yang berasal dari: a) Perpustakaan, b) Penelitian yang pernah dilakukan oleh perusahaan, c) Peta-peta, grafik, serta tabel dari materi yang bersangkutan, d) Pengaksesan bahan referensi dari internet. 2) Pengambilan data: bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada sehingga dapat diambil suatu solusi yang tepat. Data-data yang diambil antara lain: a) Data Primer: Yaitu data yang diambil dengan melakukan pengambilan secara langsung di lapangan, meliputi Waktu Edar (*Cycle Time*) alat muat *excavator Komatsu PC 300* dan alat angkut *truck Hino FF Super Ranger 500*, Alat gali muat dan Angkut, Jumlah aktual alat gali muat yaitu 1 dan angkut 4, Keadaan jalan angkut, Pola pemuatan, Pengangkutan material, Hambatan yang mempengaruhi nilai *physical availabilliti (PA)* dan *used availabillity (UA)*. b) Data Sekunder: Yaitu data yang diambil berasal dari literature penelitian terdahulu, serta arsip-arsip penunjang yang diperoleh dari PT. Panghegar Mitra Abadi. 3) Pengolahan data: menghitung nilai efisiensi kerja, menghitung waktu edar alat, menghitung produktivitas alat, menghitung nilai factor keserasian alat. 4) Analisis : Analisis dilakukan untuk memberikan evaluasi dan rekomendasi kepada perusahaan dari berbagai aspek. 5) Kesimpulan : Untuk meningkatkan Produktivitas alat dan keserasian kerja alat maka perlu dilakukan pengawasan waktu kerja efektif dan perawatan alat secara berkala.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mencapai target produksi yang ditentukan perusahaan, diperlukan adanya penilaian terhadap kemampuan produksi alat muat dan alat angkut yang digunakan. Penilaian tersebut dilakukan dengan cara pengamatan dan penilaian terhadap keadaan di lapangan dan faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan alat-alat tersebut. Dengan mengetahui hal-hal tersebut, maka diharapkan dapat memberikan upaya terbaik dalam mencapai target produksi.

3.1. LOKASI PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian berada di PT. Panghegar Mitra Abadi *site* Blok Gunung Gadung, Desa Lagadar, Kecamatan Margaasih, Kabupaten BandungBarat, Jawa Barat.

Kondisi lapangan dapat mempengaruhi kinerja alat muat dan alat angkut. Tempat kerja yang buruk akan mengakibatkan peralatan mekanis sulit untuk dapat dioperasikan secara optimal. Tempat kerja tidak hanya harus memenuhi pencapaian target produksi, tetapi juga harus aman bagi penempatan alat beserta mobilitas pekerja yang berada disekitarnya. Tempat kerja yang luas akan memperkecil waktu edar alat karena ada cukup tempat untuk berbagai kegiatan, seperti keleluasaan

tempat untuk berputar, mengambil posisi sebelum melakukan kegiatan sebelum pemuatan maupun untuk tempat penimbunan, sehingga kondisi tempat kerja menentukan pola pemuatan yang akan diterapkan.

Kondisi front kerja penambangan pada PT. Panghegar Mitra Abadi sudah cukup baik, sehingga memudahkan alat angkut untuk bermanuver. Sedangkan kondisi stockpile juga sudah cukup baik, sehingga alat angkut dapat melakukan kegiatan dumping.

3.1.1. Jenis dan Alat Mekanis yang digunakan

Jumlah alat yang digunakan saat ini untuk penambangan batu andesit dengan target produksi sebesar 400 ton/hari. Proses pemuatan dan pengangkutan batu andesit pada lokasi penambangan menggunakan 1 alat muat dengan 4 alat angkut, yaitu :

1) Alat Muat

Alat muat yang digunakan di PT. Panghegar Mitra Abadi adalah *Excavator Komatsu PC 300* dengan kapasitas *bucket* 1,83 m³, *overall length* 11.300 mm, *overall height (top of boom & cab)* 3.145 mm, *overall width of crawler* 3.190 mm dan *arm length* 3,19 m.



(Sumber : PT. Panghegar Mitra Abadi. 2019)

Gambar 2. *Excavator Komatsu PC 300*

2) Alat Angkut

Alat angkut yang digunakan di PT. Panghegar Mitra Abadi untuk mengangkut batu andesit dari area penambangan menuju *stockpile* adalah 4 unit *Dump Truck Hino FF Super Ranger* dengan 6 silinder menghasilkan tenaga 190 PS dan kapasitas *bucket dump truck* 10 m³.



(Sumber : PT. Panghegar Mitra Abadi. 2020)

Gambar 3. *Dump Truck Hino FF Super Ranger*

3.2. SWELL FACTOR

Swell factor merupakan perubahan volume material apabila material tersebut dirubah dari bentuk aslinya. Di alam, material didapati dalam keadaan padat sehingga hanya sedikit bagian-bagian yang kosong yang terisi udara diantara butir- butirnya. Apabila material tersebut digali dari tempat aslinya, maka akan terjadi pengembangan volume. Nilai *swell factor* sebesar 0,60 serta memiliki densitas material batu andesit pada wilayah penambangan sebesar 2,63 ton/m³ yang diperoleh dari PT. Panghegar Mitra Abadi.

3.3. BUCKET FILL FACTOR

Bucket fill factor merupakan faktor yang menunjukkan besarnya kapasitas nyata pada bucket alat muat dalam melakukan pemuatan ke truck. Besarnya faktor pengisian suatu alat muat sangat dipengaruhi oleh ukuran butir material, kondisi material dan jumlah stock material yang sedang dikerjakan, keterampilan dan pengalaman operator. Bucket Fill Factor dari alat muat Excavator Komatsu PC 300 yang didapatkan dari PT. Panghegar Mitra Abadi sebesar 85%.

3.4. WAKTU KERJA PT PANGHEGAR MITRA ABADI

Waktu kerja merupakan pembagian atau pengaturan waktu dalam melakukan kegiatan kerja sehingga para pekerja dapat melakukan aktivitas sesuai dengan waktu dan kegiatan yang telah ditentukan. Dalam sehari waktu kerja adalah 9 jam, tetapi dikurangi dengan 1 jam istirahat maka dalam 9 jam berkurang menjadi 8 jam. Jam kerja mulai dari 08.00 – 12.00 kemudian mulai lagi dari jam 13.00 – 17.00. Rata-rata jam efektif kerjanya menjadi :

$$\begin{aligned} \text{Jam kerja} &= (8 \text{ jam} \times 60) \text{ menit/minggu} \\ &= 480 \text{ menit} \end{aligned}$$

Produksi peralatan mekanis merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menilai kerja dari alat mekanis. Semakin besarnya jam kerja efektif, maka produksi akan semakin besar. Produksi alat yang dihasilkan saat ini belum mampu mencapai target produksi yang diinginkan. Salah satu penyebabnya adalah rendahnya waktu kerja efektif sebagai akibat dari hambatan-hambatan yang dapat dihindari maupun yang tidak dapat dihindari.

Peningkatan waktu kerja efektif dilakukan dengan cara mengurangi atau menghilangkan hambatan-hambatan yang dapat dihindari.

3.5. PRODUKTIVITAS ALAT

Hasil perhitungan produktivitas alat muat *Excavator Komatsu PC 300* dan alat angkut *Dump Truck Nissan Diesel PS 220* dapat dicapai oleh suatu hubungan kerja alat selama waktu operasi yang tersedia yang dikaitkan dengan data kapasitas *bucket*, waktu edar, efisiensi kerja, faktor pengembangan (*swell factor*) dan faktor pengisian (*fill factor*).

Table 1. Produktivitas alat muat dan angkut

Produktivitas	Jumlah Alat	Ton/Hari	Ton/Jam
		Average	
<i>Excavator</i>	1	463,17	97,51
<i>Dump Truck</i>	4	354,58	77,42

3.6. FAKTOR FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKSI

Produksi dari peralatan mekanis merupakan salah satu parameter yang dapat dipakai untuk menilai kinerja dari suatu alat mekanis. Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi adalah waktu kerja efektif dari alat tersebut. Semakin besar waktu kerja efektif, maka produksi dari suatu peralatan mekanis akan semakin besar pula (Zarly and Kasim, 2018).

Berdasarkan perhitungan produktivitas pada Tabel 1. diketahui bahwa produktivitas alat muat dan alat angkut belum mencapai target produksi. Salah satu penyebabnya adalah rendahnya waktu kerja efektif sebagai akibat dari hambatan- hambatan yang dapat dihindari maupun yang tidak dapat dihindari, sehingga efisiensi kerja alat muat dan alat angkut semakin kecil.

a. Waktu Edar

Waktu edar (cycle time) merupakan waktu yang diperlukan oleh alat untuk menghasilkan

daur kerja. Semakin kecil waktu edar suatu alat, maka produksinya semakin tinggi (Oemiati, Revisdah and Rahmawati, 2020). Waktu edar adalah waktu yang diperlukan alat mekanis untuk melakukan kegiatan tertentu dari awal sampai akhir dan siap memulai lagi. Kondisi jalan angkut, kondisi tempat kerja, pola pemuatan dan kondisi alat itu sendiripun sangat berpengaruh terhadap waktu edar alat muat dan alat angkut tersebut. Waktu edar alat muat dan alat angkut yang digunakan.

1) Waktu Edar Alat Muat

Waktu edar alat muat di PT. Panghegar Mitra Abadi menggunakan Excavator Komatsu PC 300 mulai dari digging, swing load, dumping dan swing empty.

2) Waktu Edar Alat Angkut

Waktu edar alat angkut di PT. Panghegar Mitra Abadi menggunakan Dump Truck Hino FF Super Ranger mulai dari waktu kembali untuk dimuati (travel empty), manuver kosong (stop empty time), waktu dimuati (loading time), waktu pengangkutan (travel load), manuver untuk dumping (spotting time) dan waktu menumpahkan (dumping).

Table 2. Waktu edar alat muat dan angkut

Nama Alat	Cycle Time
<i>Excavator Komatsu PC 300</i>	58,3 detik
<i>Dump Truck Hino FF Super Ranger</i>	17,76 menit

b. Waktu Kerja Efektif

Waktu kerja efektif merupakan waktu yang benar-benar digunakan operator untuk mengoperasikan alat yang digunakan untuk operasi produksi. Waktu kerja efektif berpengaruh terhadap efisiensi kerja. Pada kenyataannya di lapangan waktu kerja yang tersedia tidak dapat digunakan sepenuhnya karena adanya hambatan-hambatan yang dapat mengurangi waktu kerja tersedia.

Adapun hambatan-hambatan yang terdiri dari hambatan yang tidak dapat dihindari (Wtd) dan hambatan yang dapat dihindari (Whd), seperti :

1) Hambatan yang tidak dapat dihindari (Wtd)

Hambatan yang terjadi pada waktu jam kerja yang menyebabkan hilangnya waktu kerja, namun tidak dapat dilakukan upaya penekanan waktu hambatan tersebut.

Tabel 3. Hambatan yang tidak dapat dihindari

Jenis Alat	<i>Excavator</i>	<i>Dump Truck</i>
Hambatan yang tidak dapat dihindari (Wtd)	(Menit)	(Menit)
<i>Safety Talk</i>	15	15
Kerusakan Alat	12	25
Moving Alat	15	-
Pemeriksaan Harian	10	10
Isi solar	-	8
Total I	52	58

2) Hambatan yang dapat dihindari (Whd)

Hambatan yang dapat dihindari merupakan hambatan yang terjadi karena adanya penyimpangan terhadap waktu kerja yang telah dijadwalkan.

Tabel 4. Hambatan yang dapat dihindari

Jenis Alat Hambatan yang dapat dihindari (Whd)	Excavator	Dump Truck
	(Menit)	(Menit)
Terlambat Awal <i>Shift</i>	15	16
Istirahat Lebih Awal	16	18
Terlambat Bekerja Setelah Istirahat	14	15
Berhenti Bekerja Lebih Awal	22	20
Keperluan Operator	15	15
Perapihan <i>Loading Point</i>	40	-
Waktu Tunggu Alat Angkut	21	-
Waktu Tunggu Isi	-	30

Berikut hambatan kerja alat muat :

Table 5. waktu hambatan kerja alat muat

Jenis Alat	Excavator	
	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
Hambatan yang tidak dapat dihindari	(Menit)	(Menit)
<i>Safety Talk</i>	15	15
Kerusakan Alat	12	12
<i>Moving</i> Alat	15	15
Pemeriksaan Harian	10	10
Total I	52	52
Hambatan yang dapat dihindari	(Menit)	(Menit)
Terlambat Awal <i>Shift</i>	15	5
Istirahat Lebih Awal	16	5
Terlambat Bekerja Setelah Istirahat	14	5
Berhenti Bekerja Lebih Awal	22	5
Keperluan Operator	15	5
Perapihan <i>Loading Point</i>	40	15
Waktu Tunggu	21	10
Total II	143	50
TOTAL	195	102

c. Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja dapat digunakan untuk menilai baik tidaknya pelaksanaan suatu pekerjaan. Efisiensi kerja untuk alat muat sebesar 59,37%, sedangkan alat angkut sebesar 57,29%.

d. Ketersediaan Alat

Ketersediaan alat (*Equipment Availability*) adalah faktor yang menunjukkan berapa jam (waktu) suatu alat dipakai selama jam total kerjanya (*scheduled hours*). *Availability* dari alat muat dan alat angkut dapat dihitung dengan menggunakan rumus MA, PA, UA dan EU. Data yang digunakan dalam perhitungan tersebut adalah berupa data dari waktu hambatan yang terdiri dari :

W (*work*) = Waktu kerja efektif perhari

R (*repair*) = Total waktu hambatan yang tidak dapat dihindari

S (*stanby*) = Total waktu hambatan yang dapat dihindari

Hasil perhitungan PA, MA, UA dan EU alat muat dan alat angkut adalah seperti pada

tabel 6. Data yang digunakan dalam perhitungan tersebut adalah berupa data dari waktu hambatan yang terdiri dari waktu kerja efektif, waktu hambatan yang tidak dapat dihindari dan waktu hambatan yang dapat dihindari.

Table 6. Kesiediaan Alat

No	Jenis Alat	MA	PA	UA	EU
1	<i>Excavator Komatsu PC 300</i>	96%	97%	61%	60%
2	<i>Dump Truck Hino FF Super Ranger</i>	92%	95%	61%	58%

e. Faktor Keserasian

Match factor merupakan keserasian kerja antara alat muat dan alat angkut. Harga keserasian kerja setiap rangkaian kerja peralatan mekanis yang digunakan ditentukan berdasarkan data waktu edar dan jumlah peralatan mekanis yang digunakan dalam setiap rangkaian kerja tersebut. Kombinasi peralatan alat muat dan alat angkut yang digunakan pada kegiatan pemuatan dan pengangkutan PT. Panghegar Mitra Abadi adalah 1 unit alat muat *Excavator Komatsu PC 300* dengan 2 unit alat angkut *Dump Truck Hino FF Super Ranger*.

Berdasarkan perhitungan dari data lapangan, tingkat keserasian kerja alat dapat dihitung sebagai berikut :

$$MF = \frac{n \times \text{jumlah Alat Angkut} \times CT \text{ Alat Muat}}$$

$$\text{Jumlah Alat Muat} \times CT \text{ Alat Angkut}$$

$$MF = \frac{4 \times 4 \times 0,89}{1 \times 17,76} = 0,80$$

$$Wt = \frac{Nm \times CTa}{Na} - (n \times CTm)$$

$$Wt = \frac{1 \times 1065,6}{4} - (4 \times 53,8) = 49 \text{ Detik}$$

Dari hasil yang didapatkan, diketahui nilai keserasian kerja 1 unit alat muat dengan 2 unit alat angkut sebesar 0,80 dimana nilai $MF < 1$, artinya alat muat bekerja kurang dari 100%, sedangkan alat angkut bekerja 100%, sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat.

Pada kegiatan produksi alat angkut dan alat muat perlu dikaji faktor keserasian alat, dimana hal ini sangat penting demi peningkatan produktivitas. Kombinasi alat yang digunakan diperusahaan yaitu 1 unit alat muat *excavator* melayani 4 unit alat angkut *dumptruck*.

Dalam penelitian ini tidak perlu di rekomendasikan untuk penambahan alat mekanis, dikarenakan setelah dilakukan upaya perbaikan terhadap waktu hambatan dan efisiensi kerja, produksi alat muat dan alat angkut mengalami peningkatan, sehingga mencapai target produksi yang telah ditetapkan perusahaan.

Tabel 7. Faktor Keserasian Kerja (*Match Factor*)

Jenis Alat	Jumlah Alat	Jumlah Swing	Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>)	<i>Match Factor</i>
			(menit)	
<i>Excavator</i>	1	4 kali	0,89	0,9
<i>Dump Truck</i>	4	-	15,83	

Dari Tabel 5.4 terlihat bahwa nilai *match factor* dari alat-alat yang bekerja memiliki nilai *match factor* < 1 (Lampiran K). Perhitungan keserasian kerja alat ini berdasarkan kondisi lapangan dengan perbandingan terhadap waktu edar rata-rata alat muat maupun alat angkut.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka penulis disimpulkan sebagai berikut :

1. Target produksi yang ditetapkan untuk kegiatan penambangan batu andesit di PT. Panghegar Mitra Abadi sebesar 600 ton/hari. Kombinasi 1 unit alatmuat *Excavator Komatsu PC 300* sebesar 463,17 ton/hari dengan efisiensi kerja sebesar 59,37% dan 4 unit alat angkut *Dump Truck Hino FF Super Ranger* sebesar 354,58 ton/hari dengan efisiensi kerja sebesar 57,29%. Target produksi tersebut belum dapat terpenuhi karena masih terdapat hambatan-hambatan yang terjadi.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi alat muat dan alat angkut, yaitu waktu edar (*cycle time*) alat angkut dan waktu kerja efektif. Rendahnya waktu kerja efektif, sehingga efisiensi kerja alat muat dan alat angkut semakin kecil. Upaya perbaikan produksi dilakukan dengan peningkatan terhadap efisiensi kerja dan waktu edar (*cycle time*) alat angkut, sehingga efisiensi alat muat meningkat menjadi 78,75% dengan peningkatan produksi *Excavator Komatsu PC 300* sebesar 814,84 ton/hari dan efisiensi alat angkut meningkat menjadi 74,16% dengan peningkatan produksi *Dump Truck Hino FF Super Ranger* sebesar 666,70 ton/hari.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka penulis dapat memberikan saran seperti berikut :

1. Perlu adanya pengawasan terhadap waktu kerja yang telah ditetapkan oleh perusahaan untuk mencegah hambatan-hambatan yang terjadi selama bekerja, seperti keterlambatan awal *shift*, istirahat lebih awal, terlambat bekerja setelah istirahat, berhenti bekerja lebih awal, keperluan operator, perapihan *loading point* dan waktu tunggu.
2. Perlu perawatan secara berkala terhadap alat-alat mekanis, sehingga kemungkinan adanya kerusakan mendadak pada saat kegiatan penambangan dapat diperkecil.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada :

1. Bapak Novandri Kusum Wardana, S.T.,S.Si.,M.T.
2. Bapak Faisol Mukarrom, S.T.,M.M.
3. Bapak Bayurohman Pangacella, S.T.,M.T. Yang telah membantu dalam penyelesaian jurnal artikel ini.
4. Dosen-dosen Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta,
5. teman-teman mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Oemiati, N., Revisdah, R. and Rahmawati, R. (2020) 'Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden)', *Bearing: Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil*, 6(3). doi: 10.32502/jbearing.2842202063.
- Zarly, Y. F. and Kasim, T. (2018) 'Kajian Teknis Loading dan Hauling Produksi Overburden pada Tambang Terbuka PT . Allied Indo Coal Jaya, Parambahan, Sawahlunto', *Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*, 2(4), pp. 1–2.