KAJIAN TEKNIS KINERJA ALAT MUAT DAN ALAT ANGKUT DALAM UPAYA MENCAPAI SASARAN PRODUKSI PENAMBANGAN BATUGAMPING DI PT. UNITED TRACTORS SEMEN GRESIK KABUPATEN TUBAN JAWA TIMUR

Yazid Fanani, Rino Firsa Putra Syahanda, Ahmad Fawaidun Nahdliyin

ABSTRACT

Limestone is the main material for cement production. The increasing needs for cement leads to the ones for limestone. United Tractors Semen Gresik (UTSG) PTE Ltd had targeted 11,000 tons/day limestone production for each crusher. Unfortunately, the mining activities at UTSG could not achieve the production target. The solutions for this problem are as follows: improving the efficiency of backhoe work time of PC 750SE-7 from 72.5% to 80.67% and PC 300Se-8 from 72.26% to 81.49% as well as increasing the efficiency of Scania dump truck (UTSG) from 70.27% to 79.93%, Isuzu (TTME) dump truck from 71.24% to 81.28%, and Faw (GL) of dump truck from 72% to 81.36%. The next solution is altering the equipment compatibility of PC 750SE-7 backhoe by increasing 6 units of dump truck which then brings to 11,334 tons/day production improvement. The equipment compatibility of PC 300SE-8 backhoe must be adjusted by reducing 1 unit of backhoe and increasing 5 units of dump truck. Since the production improvement becomes 11,381 ton/day, the production target of 11,000 tons/day for each crusher will be achieved.

Keywords: *production, backhoe, dump truck.*

ABSTRAK

Batugamping merupakan bahan baku utama dalam pembuatan semen. Seiring meningkatnya kebutuhan semen maka meningkat pula kebutuhan batugamping. PT. United Tractors Semen Gresik Tbk (UTSG) menetapkan target produksi batugamping 11.000 ton/hari pada masing-masing crusher. Kegiatan penambangan PT. United Tractors Semen Gresik Tbk (UTSG) mengalami kendala yaitu tidak tercapainya target produksi tersebut. Oleh sebab itu, dilakukan analisis kinerja alat muat–angkut untuk mencapai target produksi tersebut.

Pemecahan masalah yang dapat dirumuskan antara lain, meningkatkan effisiensi waktu kerja alat muat PC 750SE-7 dari 72,5% menjadi 80,67% dan PC 300SE-8 dari 72,26% menjadi 81,49%. Sedangkan untuk alat angkut dumptruck Scania (UTSG) dari 70,27% menjadi 79,93%, dumptruck Isuzu (TTME) dari 71,24% menjadi 81,28%, dan dumptruck Faw (GL) dari 72% menjadi 81,36%. Solusi berikutnya merubah keserasian alat dengan penambahan alat angkut 6 (enam) unit pada alat muat PC 750SE-7 didapatkan peningkatan produksi 11.334 ton/hari. Pada alat muat PC 300SE-8 merubah keserasian alat dengan mengurangi 1 (satu) unit alat muat dan menambah 5 (lima) unit alat angkut sehingga didapatkan peningkatan produksi sebesar 11.381 ton/hari sehingga target produksi 11.000 ton/hari pada masing-masing crusher dapat tercapai.

Kata Kunci : Produksi, Alat Muat, Alat Angkut

PENDAHULUAN

Pada saat ini permintaan akan semen meningkat drastis, disebabkan pembangunan yang berkembang secara pesat baik di pusat maupun di daerah, sehingga bahan baku pembuatan semen semakin banyak dibutuhkan. Untuk itu target produksi semen setiap tahun pun meningkat. Dalam rangka memenuhi permintaan pasar yg semakin banyak, maka PT. United Tractors Semen Gresik Tbk (UTSG) yang bergerak dibidang penambangan batugamping menyediakan bahan baku pembuatan semen untuk selanjutnya diolah di pabrik. PT. United Tractors Semen Gresik sendiri merupakan anak perusahaan dari kerjasama PT. United Tractors Tbk sebagai distributor alat berat dengan PT. Semen Gresik (Persero) Tbk sebagai produsen semen.

Pada kegiatan penambangan batugamping diawali dengan kegiatan pembersihan lahan, dilanjutkan dengan kegiatan utama penambangan yaitu pembongkaran, pemuatan dan pengangkutan Kondisi ideal dalam proses pemuatan dan pengangkutan material sangat sulit dicapai. Untuk mengetahui kemampuan

suatu alat sudah menurun perlu dilakukan pengontrolan secara berkesinambungan terhadap produksi alat tersebut. Target yang telah ditetapkan adalah 11.000 ton/hari setiap crusher, namun pada kenyataanya dilapangan ditemukan kemampuan produksi alat angkut belum dapat tercapai. Oleh sebab itu menganalisis kinerja alat muat–angkut untuk mencapai target produksi 11.000 ton/hari pada masingmasing crusher dan membuat keseimbangan mendapat perhatian yang mendalam untuk menghindari waktu tunggu terlalu lama, baik alat angkut maupun alat muatnya.

2.Tinjauan Umum

Lokasi Kuari batugamping PT. United Tractors Semen Gresik (UTSG) Unit Tuban terletak di Desa Sumberarum dan Desa Pongpongan, Kecamatan Kerek Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Secara geogarafis areal penambangan yaitu terletak pada garis meridian 06□51'49,2"LS-06□53'43,8"LS dan 111□53'5,4"BT-111□55'41,4"BT.

Sistem penambangan batugamping di PT. United Tractors Semen Gresik merupakan sistem tambang terbuka (kuari) yang dilakukan secara jenjang, penambangan dilakukan sampai kedalaman 30 mdpl. Luas area penambangan batugamping ±800 Ha, dengan target produksi pada tahun 2016 sebesar 15.993.762 ton.

3.Dasar Teori

Untuk mengetahui produktifitas alat muat dan alat angkut, maka perlu dilakukan pengamatan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhinya.Produktifitas alat mekanik dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kemampuan mekanis dari alat tersebut serta kondisi alam atau lingkungan dimana alat tersebut beroperasi.Faktor-faktor yang mempengaruhi adalah :

3.1 Waktu Edar

Waktu edar merupakan waktu yang digunakan oleh alat mekanis untuk melakukan satu siklus kegiatan.

1) Waktu Edar Alat Muat

Merupakan penjumlahan dari waktu menggali, waktu ayunan bermuatan, waktu menumpahkan material dan waktu ayunan kosong.

$$CTm=Am+Bm+Cm+Dm$$

Keterangan :

CTm = waktu edar alat muat
Am = waktu menggali
Bm = waktu ayunan bermuatan
Cm = waktu menumpahkan material
Dm = waktu ayunan kosong 2) Waktu Edar Alat Angkut

Merupakan penjumlahan dari waktu mengatur posisi, waktu isi material, waktu angkut, waktu tumpah, waktu kembali kosong.

$$Cta=Aa+Ba+Ca+Da+Ea$$

Keterangan :

CTa = waktu edar alat angkut
Aa = waktu mengatur posisi
Ba = waktu isi material
Ca = waktu angkut
Da = waktu tumpah
Ea = waktu kembali kosong

3.2 Faktor Isian Mangkuk (*Bucket Fill Factor*)

Faktor isian mangkuk merupakan perbandingan antara kapasitas nyata material yang masuk kedalam mangkuk dengan kapasitas teoritis dari alat muat tersebut yang dinyatakan dalam persen.Faktor isian mangkuk ini menunjukkan bahwa semakin besar faktor isian maka semakin besar produktifitas alat muat tersebut.Faktor pengisian dipengaruhi oleh kapasitas mangkuk, jenis dan sifat material. Untuk menghitung faktor isian digunakan persamaan :

$$FF=Vn/Vt\times100\%$$

Keterangan :

FF = Faktor isian (*fill faktor*)
Vn = Volume nyata (m^3)

Vt = Volume teoritis (m^3)

3.3 Faktor Pengembangan (*Swell Faktor*)

Apabila material digali dari tempat aslinya, maka akan terjadi pengembangan volume (*swell*). Untuk menyatakan besarnya pengembangan volume dikenal dua istilah, yaitu :

1) Faktor pengembangan (*Swell Faktor*)
2) Persen pengembangan (*Percent swell*) Pengembangan volume suatu material perlu diketahui, karena yang diperhitungkan pada penggalian selalu didasarkan pada kondisi material sebelum digali, sedangkan material yang ditangani (dimuat untuk diangkut) selalu material yang telah mengembang.

Untuk menghitung *swell faktor* dan *percent swell* berdasarkan densitas dapat menggunakan persamaan:

SF = loose volume / bank volume x % swell

$$= \frac{\text{Bank volume- loose volume}}{\text{Loose volume}} \quad X\ 100\%$$

3.4 Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja adalah penilaian terhadap suatu pelaksanaan pekerjaan atau merupakan perbandingan antara waktu yang dipakai untuk bekerja dengan waktu tersedia yang dinyatakan dalam persen (%). Efisiensi kerja
ini akan mempengaruhi kemampuan alat. Faktor manusia, mesin, cuaca dan kondisi kerja secara keseluruhan akan menentukan besarnya efisiensi kerja. Untuk menghitung efisiensi kerja dapat menggunakan persamaan :

We= Wt – (Whd + Whtd)

$$Ek = \frac{We}{Wt} \quad x\ 100\%$$

Keterangan :
Ek = Efisiensi kerja, %
We = Waktu kerja efektif, menit
Wt = Waktu kerja tersedia, menit
Whd = Waktu dapat dihindari, menit
Whdt = Waktu tidak dapat dihindari, menit

3.5 Kemampuan Produksi Alat Kemampuan produksi alat dapat digunakan untuk menilai kinerja dari alat muat dan alat angkut.Semakin baik tingkat penggunaan alat maka semakin besar produksi yang dihasilkan alat tersebut.

1) Produksi alat muat

$$Pm = \frac{60 \times We}{Ctm} \times KB \times FF \times SF \times EK\ m^3/hari$$

Keterangan :
Pm = Produksi alat gali-muat
CTm = Waktu edar alat gali-muat, menit
We = Waktu Efektif kerja, jam/hari
KB = Kapasitas bucket alat gali-muat, m^3
FF = Faktor pengisian, %
SF = Faktor pengembangan,
EK = EffisiensiKerja alat, %

2) Produksi alat angkut

$$Pa = \frac{60 \times We}{Cta} \times KB \times FF \times SF \times EK\ m^3/hari$$

Keterangan :
Pa = Produksi alat muat
CTa = Waktu edar alat angkut, menit
We = Waktu Efektif kerja, jam/hari
KB = Kapasitas bak alat angkut, m^3
EK = Effisiensi Kerja alat, %
SF = Faktor pengembangan,
n = Jumlah pengisian

3.6 Keserasian Kerja Alat Untuk melihat nilai keserasian kerja antara alat muat dan alat angkut dapat menggunakan persamaan :

$$MF = \frac{na \times CTm}{nm \times CTa}$$

MF = Match Faktor
Na = Jumlah alat angkut, unit
Nm = Jumlah alat muat, unit
CTm = Waktu edar alat muat, menit
CTa = Waktu edar alat angkut, menit
Adapun penilaiannya adalah

1) MF < 1, artinya alat muat bekerja kurang dari 100% sedang alat angkut bekerja 100%, sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat.
   Waktu tunggu alat muat adalah

$$WTm = \frac{nm \times CTa}{na} - CTm$$

   Keterangan :
   WTm : Waktu tunggu alat muat, menit
2) MF = 1, artinya alat muat dan alat angkut bekerja 100%
3) MF > 1, artinya alat muat bekerja 100% sedang alat angkut bekerja kurang dari 100%, sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat angkut.
   Waktu tunggu alat angkut adalah

$$WTa = \frac{na \times CTm}{nm} - CTa$$

   Keterangan :
   WTa : Waktu tunggu alat angkut, menit

4.Hasil Penelitian

4.1 Kondisi *Front* Penambangan

Dari hasil pengamatan pada kegiatan penambangan batu kapur di area blok CC17H dengan menggunakan 2 alat muat *excavator* Komatsu PC 750SE-7 dengan bucket 4 m^3 melayani alat muat 4 *dumptruck* Scania P380milik PT. UTSG, 4 *dumptruck* FAW milik PT.Global K U Trans (*Subcontractor)*, dan 4 *dumptruck* ISUZU milik PT. Tuban Mandiri Perkasa (*Subcontractor)* masing-masing kapasitas 30 ton ke arah Crusher Tuban II.

Area blok AA-16H menggunakan 4alat muat *excavator* Komatsu PC 300SE-8 dengan bucket 1,9 m^3 melayani alat muat 8 *dumptruck* Scania P380milik PT. UTSG, 4 *dumptruck* FAW milik PT.Global K U Trans (*Subcontractor)*, dan 4 *dumptruck* ISUZU milik PT. Tuban Mandiri Perkasa (*Subcontractor)* masing-masing kapasitas 30 ton ke arah Crusher Tuban III.

4.2 Jadwal Kerja

Dalam pengaturan kegiatan kerja di PT. United Tractors Semen Gresik telah menetapkan jadwal waktu kerja yakni jadwal hari kerja dari Senin sampai Minggu, dan jadwal kerja dalam 1 hari terbagi dalam 3 shift.

$$\text{Jam kerja rata-rata} = \frac{125 \text{ jam / minggu}}{7 \text{ hari kerja / minggu}}$$

= 17,86 jam/hari
= 1071,43 menit/hari

4.3. Kemampuan Produksi Alat

Untuk menentukan kemampuan produksi dari alat muat dan alat angkut, perlu memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi alat tersebut.

4.3.1 Waktu Kerja Efektif

Waktu kerja efektif berpengaruh terhadap effisiensi kerja. Pada kenyataannya di lapangan waktu kerja yang tersedia tidak dapat digunakan sepenuhnya karena adanya hambatan yang dapat mengurangi waktu kerja yang tersedia.
Berdasarkan hasil penelitian di lapangan, maka didapatkan waktu hambatan alat muat pada Tabel 4.1 dan alat angkut pada Tabel 4.2 serta effisiensi kerja masing-masing alat muat dan angkut.

Tabel 4.1 Waktu Rata-rata Hambatan Kerja *Excavator* (menit)

Jenis Alat	Excavator PC-750			Excavator PC-300		
	Shift I	Shift II	Shift III	Shift I	Shift II	Shift III
Hambatan yang dapat dihindari						
A. Berhenti bekerja sebelum istirahat	14,07	16,07	16,2	18,8	19,2	16,5
B. Terlambat bekerja setelah istirahat	10,8	8,07	5,47	10,9	10,8	10,4
C. Keperluan Operator	10,1	10	6	6,8	6	4
D. Berhenti kerja sebelum waktu pulang	10,1	13,33	11,93	10	13,3	12,3
E. Keterlambatan datang (operator)	0	9,23	5,67	0	9,33	5,47
Hambatan yang tidak dapat dihindari						
F. Pengarahan 5 menit	9,07	0	0	9,1	0	0
G. Persiapan dan berangkat ke front kerja	15,57	15,57	15	15,7	15,4	15
H. Pemeriksaan dan pemanasan alat	15,27	11,67	11,67	14,5	12,1	11,7
I. Pindah posisi dan penempatan alat	1,1	1,2	2,03	0,8	1,2	1,5
J. Kerusakan/perbaikan alat	14,83	11,23	7	14	8,7	7
K. Mengisi fuel dan oil	5,77	5,53	5,57	5,4	5,5	5,8
Total	106,67	101,9	86,53	105,97	101,53	89,67

Sumber : PT.United Tractors Semen Gresik, Tbk.

Dari data pada Tabel 4.1dapat diketahui waktu kerja efektif dan efisiensi*excavator*.

Jenis Excavator	Waktu Kerja Efektif	Efisiensi Kerja Alat
PC 750 SE-7	12,94 jam/hari	72,50%
PC 300 SE-8	12,90 jam/hari	72,26%

Tabel 4.2 Waktu Rata-rata Hambatan Kerja *Dumptruck*(menit)

Jenis Alat	Dumptruck SCANIA			Dumptruck ISUZU		Dumptruck FAW	
	Shift I	Shift II	Shift III	Shift I	Shift II	Shift I	Shift II

Hambatan yang dapat dihindari							
A. Berhenti bekerja sebelum istirahat	14,2	15,7	12	13,9	12	11	12
B. Terlambat bekerja setelah istirahat	12,9	12,8	10,8	13,7	8,9	12	11,1
C. Keperluan Operator	0	0	0	0	0	0	0
D. Berhenti kerja sebelum waktu pulang	13,2	23	13,6	16,67	22,67	13,2	22,97
E. Keterlambatan datang (operator)	9,7	6,5	7,1	18,67	0	18,87	0
Hambatan yang tidak dapat dihindari							
Pengarahan 5 menit	9,07	0	0	0	0	0	0
F. Persiapan dan berangkat ke front kerja	15,4	15	15,6	16,07	15	15,5	15
G. Pemeriksaan dan pemanasan alat	14,3	12	11,7	15	15	15	15
H. Pindah posisi dan penempatan Alat	1,9	0	0	1,5	0	1,6	0
I. Kerusakan/perbaikan alat	38,7	19,7	7	26,1	19	26,8	18
J. Mengisi fuel dan oil	6,7	0	0	7,73	0	7,9	0
Total	136,07	105	77,8	129,33	92,57	121,87	94,07

Sumber : PT.United Tractors Semen Gresik, Tbk.

Dari data pada Tabel4.2 dapat diketahui waktu kerja efektifdan efisiensi *dumptruck.*

Alat Angkut	Waktu Kerja Efektif	Efisiensi Kerja Alat
Dumptruck Scania (UTSG)	12,55 jam/hari	70,27%
Dumptruck Isuzu (TTME)	9,16 jam/hari	71,24%
Dumptruck Faw (GL)	9,26 jam/hari	72%

4.3.2 Waktu Edar

Dari pengukuran dan pengamatan dilapangan didapat waktu edar untuk alat muat pada Tabel 4.3*excavator* Komatsu PC 750SE-7dan *excavator* Komatsu PC 300SE-8

Tabel 4.3 Waktu Edar Rata-rata Alat Muat

J enis Excavator	Unit	Lokasi	Waktu edar
PC 750 SE-7	2	blok CC 17H - Crusher Tuban II	0,48 menit
PC 300 SE-8	4	blok AA 16H - Crusher Tuban III	0,35 menit

Sedangkan untuk waktu edar alat *dumptruck* Scania (UTSG), *dumptruck* Isuzu (TTME), *dumptruck* Faw (GL)didapatkan hasil ratarata waktu edar dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Waktu Edar Rata-rata Alat Angkut

Alat Angkut	Unit	Lokasi	Waktu edar
Dumptruck Scania (UTSG)	4	blok CC 17H - Crusher Tuban II	22,55 menit
	8	blok AA 16H - Crusher Tuban III	24,78 menit
Dumptruck Isuzu (TTME)	4	blok CC 17H - Crusher Tuban II	22,71 menit
	4	blok AA 16H - Crusher Tuban III	25,24 menit
Dumptruck Faw (GL)	4	blok CC 17H - Crusher Tuban II	22,22 menit
	4	blok AA 16H - Crusher Tuban III	24,50 menit

Sumber : PT.United Tractors Semen Gresik, Tbk.

4.3.3 Faktor Pengembangan

Berdasarkan data yang diperoleh dari PT. Semen Indonesia Tbk, *density bank* (*insitu*) 1,85 ton/m^3batugamping dan *density loose* adalah 1,52 ton/m^3 batugamping dapat diketahui *Swell factor* dengan perhitungan sebagai berikut

$$Sf = \frac{\text{Densitas loose (ton/m}^3\text{)}}{\text{Densitas loose (ton/m}^3\text{)}}$$

$$Sf = \frac{1{,}52 \ \text{(ton/m}^3\text{)}}{1{,}85 \ \text{(ton/m}^3\text{)}} = 0{,}82$$

PEMBAHASAN

5.1 Produksi Alat Saat Ini

Berdasarkan penelitian di lapangan, besarnya kemampuan produksi nyata alat muat saat ini dapat dilihat pada Tabel 5.1 dan alat angkut pada Tabel 5.2.

Tabel 5.1 Produksi Alat Muat Saat Ini

Unit	Kombinasi	Produksi saat ini
		ton/hari
2	Excavator Komatsu PC 750	10.291
4	Excavator Komatsu PC 300	13.371

Sumber : PT.United Tractors Semen Gresik, Tbk.

Tabel 5.2 Produksi Alat Angkut Saat Ini

Unit	Kombinasi	Produksi saat ini	Jumlah
		ton/hari	ton/hari
4	DT Scania (UTSG) kombinasi PC 750	2.339	5.853
4	DT Izusu (TTME) kombinasi PC 750	1.719	
4	DT Faw (Global) kombinasi PC 750	1.795	
8	DT Scania (UTSG) kombinasi PC 300	4.044	7.086
4	DT Izusu (TTME) kombinasi PC 300	1.496	
4	DT Faw (Global) kombinasi PC 300	1.546	

Sumber : PT.United Tractors Semen Gresik, Tbk.

5.2 Sasaran Produksi

Sasaran/target produksi pada masing-masing crusher yang ditetapkan oleh PT. United Tractors Semen Gresik adalah 11.000 ton/hari. Berdasarkan hasil perhitungan produksi alat angkut yang telah tercapai saat ini dari area blok CC-17H hanya sebesar 5.853 ton/hari ke crusher Tuban II dan area blok AA-16H sebesar 7.086 ton/hari ke crusher Tuban III. Artinya masih ada kekurangan produksi dalam memenuhi sasaran produksi / hari.

5.3Keserasian Kerja Alat Saat Ini

Keserasian kerja alat muat dan alat angkut saat ini dapat diketahui sebagai berikut :

1) 2 (dua) unit Komatsu PC 750SE-7 kombinasi dengan 12 *dumptruck* yaitu 0,64
2) 4 (empat) unit Komatsu PC 300 SE-8 kombinasi dengan 16 *dumptruck* yatu 0,56

5.2 Upaya Peningkatan Produksi Alat

Upaya untuk meningkatkan produksi alat adalah dengan melakukan peningkatan waktu kerja efektif alat mekanis.

5.2.1 Perbaikan Waktu Kerja Efektif

Besarnya pengurangan terhadap waktu hambatan dapat dilihat pada Tabel 5.3 dan Tabel 5.4.

Tabel 5.3Waktu Rata-rata Hambatan Alat Muat SetelahPerbaikan (menit)

Jenis Alat	Excavator PC 750			Excavator PC 300		
	Shift I	Shift II	Shift III	Shift I	Shift II	Shift III
Hambatan yang dapat dihindari						
A. Berhenti bekerja sebelum istirahat	5	5	5	5	5	5
B. Terlambat bekerja setelah istirahat	5	5	5	5	5	5
C. Keperluan Operator	2	3	3	2	2	2
D. Berhenti kerja sebelum waktu pulang	5	5	5	3	5	5
E. Keterlambatan datang (operator)	0	3	3	0	3	3
Hambatan yang tidak dapat dihindari						
F. Pengarahan 5 menit	9,07	0	0	9,1	0	0
G. Persiapan dan berangkat ke front kerja	15,57	15,57	15	15,7	15,4	15
H. Pemeriksaan dan pemanasan alat	15,27	11,67	11,67	14,5	12,1	11,7
I. Pindah posisi dan penempatan alat	1,1	1,2	2,03	0,8	1,2	1,5
J. Kerusakan/perbaikan alat	14,83	11,23	7	14	8,7	7
K. Mengisi fuel dan oil	5,77	5,53	5,57	5,4	5,5	5,8
Total	78,6	66,2	62,27	74,47	62,9	61

Dari data padaTabel5.3 dapat diketahui waktu kerja efektif dan efisiensi*excavator*

Jenis Excavator	Waktu Kerja	Efisiensi
PC 750 SE-7	14,41 jam/hari	80,67%
PC 300 SE-8	14,55 jam/hari	81,49%

Tabel 5.4 Waktu Rata-rata Hambatan Alat Angkut SetelahPerbaikan (menit)

Jenis Alat	Dumptruck SCANIA			Dumptruck ISUZU		Dumptruck FAW	
	Shift I	Shift II	Shift III	Shift I	Shift II	Shift I	Shift II
Hambatan yang dapat dihindari							
A. Berhenti bekerja sebelum istirahat	5	5	5	5	5	5	5
B. Terlambat bekerja setelah istirahat	3	3	3	3	3	3	3
C. Keperluan Operator	0	0	0	0	0	0	0
D. Berhenti kerja sebelum waktu pulang	5	5	5	5	5	5	5
E. Keterlambatan datang (operator)	3	3	3	3	0	3	0
Hambatan yang tidak dapat dihindari							
Pengarahan 5 menit	9,07	0	0	0	0	0	0
F. Persiapan dan berangkat ke front kerja	15,4	15	15,6	16,07	15	15,5	15
G. Pemeriksaan dan pemanasan alat	14,3	12	11,7	15	15	15	15
H. Pindah posisi dan penempatan Alat	1,9	0	0	1,5	0	1,6	0
I. Kerusakan/perbaikan alat	38,7	19,7	7	26,1	19	26,8	18
J. Mengisi fuel dan oil	6,7	0	0	7,73	0	7,9	0

Total	102,07	62,7	50,3	82,4	62	82,8	61

Dari data pada Tabel 5.4 dapat diketahui waktu kerja efektifdan efisiensi *dumptruck.*

Alat Angkut	Waktu Kerja	Efisiensi
Dumptruck Scania (UTSG)	14,27 jam/hari	79,93%
Dumptruck Isuzu (TTME)	10,45 jam/hari	81,28%
Dumptruck Faw (GL)	10,46 jam/hari	81,36%

5.3.2 Produksi Alat Muat Setelah Peningkatan Waktu Kerja Efektif

Hasil perhitungan alat muat PC 750SE-7 dan PC 300SE-8 setelah peningkatan waktu kerja efektif dapat dilihat pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 Produksi Alat Muat Setelah Peningkatan Waktu Efektif

Unit	Kombinasi	Produksi saat ini	Produksi setelah ditingkatkan
		ton/hari	ton/hari
2	*Excavator* Komatsu PC 750	10.285	12.758
4	*Excavator* Komatsu PC 300	13.362	17.001

5.3.3 Produksi Alat Angkut setelah Peningkatan Waktu Kerja Efektif

Hasil perhitungan produksi pada masingmasing alat muat dapat dilihat pada tabel 5.6.

Tabel 5.6 Produksi Alat Angkut Setelah Peningkatan Waktu Efektif Kerja

Produksi alat angkut melayani 2 *Excavator* Komatsu PC 750 blok CC-17H			
Unit	Kombinasi	Produksi saat ini (ton/hari)	Produksi setelah ditingkatkan (ton/hari)
4	*Dumptruck* Scania (UTSG)	2.339	3.027
4	*Dumptruck* Izusu (TTME)	1.719	2.238
4	*Dumptruck* Faw (Global)	1.795	2.291
	Jumlah	5.853	7.556
Produksi alat angkut melayani 4 *Excavator* Komatsu PC 300 blok AA-16H			
Unit	Kombinasi	Produksi saat ini (ton/hari)	Produksi setelah ditingkatkan (ton/hari)
8	*Dumptruck* Scania (UTSG)	4.044	5.232
4	*Dumptruck* Izusu (TTME)	1.496	1.913
4	*Dumptruck* Faw (Global)	1.546	1.974
	Jumlah	7.086	9.119

Setelah mengalami peningkatan waktu kerja efektif, diperoleh produksi alat angkut yang melayani 2 (dua) unit PC 750 di blok CC17H sebesar 7.556 ton/hari Sedangkan produksi alat angkut yang melayani 4 (empat) unit PC 300 di blok AA-16H sebesar
9.119 ton/hari. Maka target produksi sebesar 11.000 ton/hari dengan peningkatan waktu kerja efektif ternyata tidak mampu mencapai target produksi sehingga diperlukan penambahan alat angkut *dumptruck* untuk mencapai produksi.

5.3.4 Kemampuan Produksi Alat Angkut Setelah Merubah Keserasian Alat Muat dan Alat Angkut Untuk Mencapai Target Produksi 11.000 ton/hari

Pada area blok CC-17H dengan 2 (dua) unit alat muat PC-750 kombinasi 12 unit alat angkut maka perlu ditambah 6 (enam) unit alat angkut dengan distribusi alat angkut dapat dilihat pada tabel 5.7

Tabel 5.7 Distribusi dan Produksi Alat Angkut Kombinasi 2 Alat Muat PC-750

Kombinasi	Produksi 1 Unit (ton/hari)	Unit	Jumlah Produksi (ton/hari)
Dumptruck Scania (UTSG)	757	6	4.540
Dumptruck Izusu (TTME)	560	6	3.357
Dumptruck Faw (Global)	573	6	3.437
Jumlah		18	11.334
Excavator PC-750	6.379	2	12.758

Sementara pada area blok AA-16H dengan 4 (empat) unit alat muat PC-300 kombinasi 16 unit alat angkut maka untuk alat muat perlu dikurangi 1 (satu) unit agar alat muat bisa bekerja secara optimal sesuai dengan target produksi alat dan kemampuan alat angkut (Tabel 5.5) yang dilayaninya. Untuk alat angkut perlu ditambah 5 (lima) unit. Sehingga didapatkan kombinasi 3 (tiga) unit alat muat PC-300 melayani 21 unit alat angkut dengan distribusi alat angkut dapat dilihat pada tabel 5.8.

Tabel 5.8 Distribusi dan Produksi Alat Angkut Kombinasi 3 Alat Muat PC-300

Kombinasi	Produksi 1 Unit (ton/hari)	Unit	Jumlah Produksi (ton/hari)
Dumptruck Scania (UTSG)	654	7	4.578
Dumptruck Izusu (TTME)	478	7	3.348
Dumptruck Faw (Global)	494	7	3.455
Jumlah		21	11.381
Excavator PC-300	4.250	3	12.750

Sehingga produksi alat angkut setelah mengalami peningkatan waktu kerja efektif ditambah dengan peningkatan jumlah *dumptruck* adalah. Dengan penambahan jumlah *dumptruck* menjadi 18 unit kombinasi 2 (dua) unit alat muat PC-750 pada blok CC17H produksi alat angkut sebesar 11.334 ton/hari, sedangkan 3 (tiga) unit alat muat PC-300 melayani 21 unit alat angkut pada blok AA-15H sebesar 11.381 ton/hari, maka target produksi crusher sebesar 11.000 ton/hari dapat tercapai.

5.3.5 Perubahan Keserasian Kerja Setelah Penambahan Alat

Penambahan jumlah alat angkut dan pengurangan alat muat tentu saja akan merubah keserasian kerja yang telah ada

1) Faktor Keserasian kerja18 *unit Dumptruck* yang melayani 2 unit Komatsu PC 750SE-7 pada blok CC-17Hmenjadi 0,96
2) Faktor Keserasian alat 21 *unit Dumptruck* yang melayani 3 unit Komatsu PC 300 SE-8pada blok AA- 16H menjadi 0,98

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Produksi alat angkut secara teoritispada saat ini dari area blok CC-17H hanya sebesar 5.853 ton/hari ke crusher Tuban II dan produksi alat angkutarea block AA15H sebesar 7.086 ton/hari ke crusher Tuban III, sehingga masih ada kekurangan produksi dalam memenuhi sasaran produksi 11.000ton/ hari.

2. Adanya hambatan waktu kerja baik yang dapat dihindari dan tidak dapat dihindari mempengaruhi waktu kerja efektif dalam kegiatan produksi saat ini pada alat muat PC 750 sebesar12,94 jam/hari, PC 300 SE-8 sebesar 12,90jam/hari dan waktu kerja efektif alat angkut *dumptruck* Scania (UTSG) sebesar 12,55jam/hari, *dumptruck*Isuzu (TTME) sebesar 9,16jam/hari, *dumptruck* Faw (GL) sebesar 9,26jam/hari.
3. Upaya peningkatan produksi dilakukan dengan cara yaitu :
   a) Peningkatan waktu kerja efektif dengan melakukan perbaikan waktu-waktu hambatan sehingga waktu efektif kerja alat meningkat. Waktu efektif kerja alat angkut PC 750 menjadi sebesar 14,41 jam/hari, PC 300 SE-8 sebesar 14,55 jam/hari dan waktu kerja efektif alat angkut *dumptruck* Scania (UTSG) sebesar 14,27 jam/hari, *dumptruck* Isuzu (TTME) sebesar 10,45 jam/hari, *dumptruck* Faw (GL) meningkat sebesar 10,46 jam/hari. Produksi 12 unit alat angkut yang melayani 2 unit PC 750 di blok CC-17H meningkat sebesar 7.556 ton/hari sedangkan produksi 16 unit alat angkut yang melayani 4 unit PC 300 di blok AA-16H semenjadi 9.119 ton/hari, tetapi belum dapat mencapai produksi sebesar 11.000 ton/hari
   b) Penambahan unit alat angkut menjadi 18 unit kombinasi 2 unit alat muat PC-750 pada blok CC-17H maka diperoleh produksi sebesar 11.334 ton/hari, sedangkan 3 unit alat muat PC-300 kombinasi 21 unit alat angkut pada blok AA-15H sebesar 11.381 ton/hari.Sehingga target produksi crusher sebesar 11.000 ton/hari dapat tercapai.
4. Penambahan unit alat angkut merubah keserasian kerja yang telah adasaat ini sebagai berikut : 2 unit Komatsu PC 750SE-7 kombinasi dengan 18 unit *dumptruck* yaitu 0,96 dan 3 unit Komatsu PC 300 SE-8 kombinasi dengan 21 unit *dumptruck* yaitu 0,98.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Hustrid, W. & M. Kuchta (1995), *Open Pit Mine Planning & Design Volume 1 – Fundament*, A.A. Balkema, Rotterdam. Indonesianto, Yanto (2010), "Pemindahan Tanah Mekanis", Jurusan Teknik Pertambangan – FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta.
[2] Komatsu (2009), "*Specification and Application Handbook*", 30 Edition Komatsu, Ltd.
[3] Prodjosumarto, Partanto (1995), "Pemindahan Tanah Mekanis", Departemen Tambang, ITB, Bandung.
[4] Prodjosumarto, Partanto (1989), "Tambang Terbuka", Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, ITB, Bandung.
[5] Rochmanhadi (1992), "Alat-alat Berat dan Penggunaannya", Cetakan IV, Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.

- halaman ini sengaja dikosongkan -