

EVALUASI WAKTU KERJA EFEKTIF ALAT GALI MUAT EXCAVATOR HITACHI ZX-350 H DAN KOMATSU PC 200 DALAM RANGKA MENCAPAI TARGET 80.000 TON PADA PENAMBANGAN BATU ANDESIT DI PT. KOTO ALAM SEJAHTERA KABUPATEN 50 KOTA, PROVINSI SUMATERA BARAT

Rahmatul Fadlillah^{1*}, Adree Octova^{1**}

¹Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

*RahmatulFadlillah77@gmail.com

**adree@ft.unp.ac.id

Abstract. In andesite mining, PT. Koto Alam Sejahtera uses a series of work, namely using a digging and loading equipment to move material from the loading point to the dump hopper. Based on the results of field observations, the authors found that the actual data obtained were not in accordance with the target set by the company that the production target was not achieved due to several factors, including due to lost time and delay of the digging equipment, planned and not achieved production targets. As it should be, productive work time is not optimal. There are still frequent inconsistencies in work between the digging and loading equipment, where the digging tool often waits. This is due to the low actualization of working time against the productive time of the loading and transportation means, which causes a decrease in the efficiency of the work of the tools caused by various kinds of obstacles in the field that can actually be avoided.

Keywords: excavator, Production, Effective Working Hours, Evaluation

1 Pendahuluan

Pertambangan adalah rangkaian kegiatan yang meliputi pekerjaan pencarian, penyelidikan, penambangan, pengolahan, penjualan mineral-mineral dan batuan yang memiliki arti ekonomis (berharga). Persebaran batu andesit di Indonesia dapat ditemukan disepanjang jalur gunung api, baik yang masih aktif maupun yang sudah mati, seperti di Aceh, Sumatra Barat, Sumatra Utara, Jambi, Bengkulu, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Yogyakarta dan Kalimantan Selatan

PT. Koto Alam Sejahtera merupakan perusahaan swasta yang bergerak dibidang usaha

pertambangan dan pengolahan, untuk bidang pertambangan PT. Koto Alam Sejahtera mengolah Batuan Andesit yang dijadikan sebagai bahan utama pembuatan jalan raya, oleh karena itu PT. Koto Alam Sejahtera sebagai salah satu perusahaan yang bergerak dibidang penambangan khususnya penambangan batu andesit berusaha untuk memenuhi permintaan akan kebutuhan batu andesit, khususnya untuk wilayah Riau dan Sumatera Barat

Metode penambangan endapan mineral secara garis besar dibagi atas dua metode yaitu metode tambang terbuka dan metode tambang bawah tanah. PT. Koto Alam Sejahtera menerapkan metode tambang terbuka

(surface mining), yaitu menggunakan metode penambangan quarry, yaitu sistem penambangan terbuka yang diterapkan untuk penambangan endapan-endapan bahan galian industri atau mineral industri. PT. Koto Alam Sejahtera terletak di unit penambangannya yang berada di Jorong Polong Duo Kecamatan Pangkalan, Sumatera Barat.

Dalam penambangan batuan andesit PT. Koto Alam Sejahtera menggunakan rangkaian kerja, yaitu menggunakan alat gali muat dan alat angkut untuk memindahkan material dari loading point ke dump hopper. Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan pada tgl 3 juli - 19 September 2020 di PT. Koto Alam Sejahtera, penulis menemukan bahwa data aktual yang didapat tidak sesuai dengan target yg telah di tetapkan oleh perusahaan tidak tercapainya target produksi yang disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain disebabkan oleh *lostime* dan *delay* alat gali muat

Pada saat ini PT. KAS memiliki target produksi batu andesit sebesar 80.000 ton/bulan.

| bulan | Target | Aktual | Persen |
|----------|--------|--------|--------|
| januari | 80.000 | 59.925 | 74% |
| februari | 80.000 | 26.590 | 33% |
| maret | 80.000 | 69.150 | 86% |
| april | 80.000 | 60.405 | 75% |
| mei | 80.000 | 46.380 | 57% |
| juni | 80.000 | 54.420 | 68% |
| juli | 80.000 | 39.315 | 49% |

Dari data ini bisa dilihat adanya target produksi yang direncanakan dan tidak tercapai sebagaimana mestinya, salah satu faktor yang menyebabkan tidak tercapainya target produksi batu andesit tersebut adalah tidak optimalnya *waktu kerja produktif*, Masih sering terjadinya ketidak selarasan kerja antara alat gali muat dan alat angkut, dimana alat gali muat sering menunggu. Hal ini disebabkan karena masih rendahnya aktualisasi waktu kerja terhadap waktu produktif dari alat muat dan alat angkut, sehingga menyebabkan menurunnya efisiensi kerja alat yang ditimbulkan oleh berbagai macam hambatan di lapangan yang sebenarnya dapat dihindari.

2. Deskripsi perusahaan

PT. Koto Alam Sejahtera merupakan perusahaan yang bergerak dibidang usaha pertambangan dan pengolahan batuan andesit yang terletak di Nagari Koto Alam, Kecamatan Pangkalan, Koto Baru, Kabupaten Lima puluh Kota. PT. Koto Alam Sejahtera merupakan anak perusahaan dari PT. Lubuk Minturun Kontruksi Persada yang bergerak dibidang kontruksi dan kontraktor alat berat dalam kegiatan penambangan PT. Koto Alam Sejahtera berdiri sejak bulan november 2013, sejak pendirian dilakukan proses *development* yang dibutuhkan dalam kegiatan pertambangan hingga agustus 2015.

2.1. LOKASI DAN KESAMPAIAN DAERAH

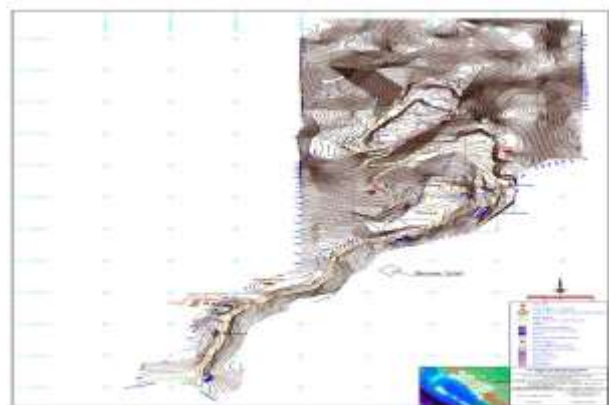
Secara umum lokasi adminitratif PT. Koto Alam Sejahtera berada di Jorong Polong Duo Nagari Koto Alam, Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. Secara umum lokasi geografis PT. Koto Alam Sejahtera berada diantara 0° 0' 35,7" LU sampai 0° 0' 48,5" LU dan 100° 43' 49,4" BT sampai 100° 43' 58,6" BT



2.2. kondisi umum

2.2.1. topografi

PT. Koto Alam Sejahtera terletak di Jorong Polong Duo Nagari Koto Alam, Kecamatan Pangkalan Koto Baru, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. Topografi daerah ini memiliki elevasi tertinggi dimana posisi endapan batu andesit tertinggi PT. Koto Alam Sejahtera berada pada arah barat daya wilayah IUP dengan elevasi (440-540 mdpl).

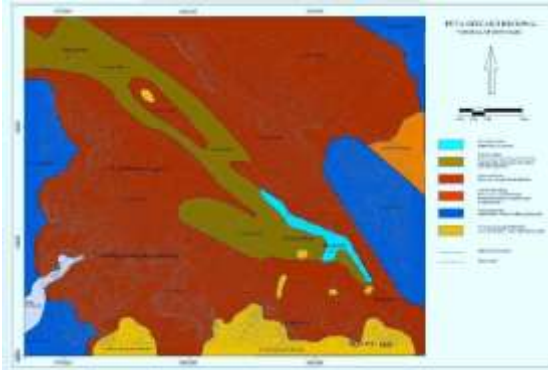


2.2.2. IKLIM DAN CURAH HUJAN

Iklim dan curah hujan merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam membuat suatu rencana pembukaan tambang, karena seluruh aktivitas kerja pada tambang terbuka berhubungan langsung dengan udara bebas. Hal ini akan mempengaruhi produktivitas penambangan dan akan berdampak pada target produksi perusahaan.

2.2.3. kondisi geologi

Secara geologi termasuk dalam zona gunung api sehingga kondisi geologi baik litologi batuan atau strukturnya secara umum akan sama dengan daerah lain di zona tersebut di Indonesia



3. HASIL

3.1. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut

3.1.1. Produktivitas alat gali muat

Kemampuan produktivitas alat gali muat merupakan besarnya produktivitas yang terpenuhi secara riil berdasarkan kondisi yang dapat dicapai

$$Q = \frac{q \times k \times 3600 \times E}{Ctm}$$

Dimana :

Q = Produktivitas Excavator

q = kapasitas produksi persiklus

E = Efisiensi Kerja

Ct = Cycle Time (Detik)

K = Fill Faktor

3.1.2. Produktivitas Alat Angkut

Dump truck merupakan alat berat yang digunakan untuk mengangkut material maupun lapisan tanah. Adapun spesifikasi mengenai *dump truck* yang digunakan oleh PT. Koto Alam Sejahtera. Rumus dari produktivitas *dump truck* adalah sebagai berikut

$$Q = \frac{n \times q \times 60 \times E}{Ctm}$$

Dimana

Q = Produktivitas alat angkut (Ton / jam)

N = Jumlah pengisian oleh *excavator*

3.1.3. keserasian kerja

Untuk mendapatkan hubungan kerja yang serasi antara alat muat dan alat angkut, maka produksi alat muat harus sesuai dengan produksi alat angkut yang didasarkan pada produksi alat muat dan alat angkut yang dinyatakan dalam *Match*

Factor (MF). Untuk mengetahui besarnya faktor keserasian alat dapat digunakan rumus

$$MF = \frac{Na \times n \times 60 \times Ctm}{Nm \times Cta}$$

Keterangan:

MF Faktor keserasian

Jumlah bucket

Na = Jumlah alat angkut

Ctm = Waktu siklus alat muat

Nm = Jumlah alat muat

Cta = Waktu siklus alat angkut

4. metodologi penelitian

4.1. jenis penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah penelitian kuantitatif yang mengacu kepada penelitian eksperimen. Menurut Sugiyono (2008:14) metode penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu. Penelitian ini menggunakan data yang dikumpulkan bersifat kuantitatif atau dapat dikuantitatifkan, berdasarkan jenis penggunaannya, penelitian ini termasuk dalam metode penelitian terapan (*applied research*)

4.2. tahap pengambilan data

4.2.1. pengambilan data primer

1. Data jenis dan jumlah alat yang digunakan di PT. Koto Alam Sejahtera
2. Data cycle time alat gali muat dan alat angkut yang digunakan di PT. Koto Alam Sejahtera
3. Data jarak tempuh dari front ke hopper didapatkan dengan menaiki alat angkut *dump truck* di PT. Koto Alam Sejahtera
4. Data jam kerja, jam repair/berakdown dan jam standby alat gali muat

4.2.2. Data sekunder

Data ini dikumpulkan dari literatur dan data yang diarsipkan perusahaan. data sekunder yang digunakan penulis meliputi data curah hujan, peta topografi, peta lokasi dan kesampaian daerah, stratigrafi daerah penelitian, peta iup

4.3. Pengolahan data

Data yang telah diperoleh di lapangan selanjutnya diolah dengan menggunakan perhitungan dengan menggunakan *software* yang mendukung yaitu *microsoft excel*, lalu disajikan dalam bentuk tabel, diagram atau perhitungan penyelesaian

5. Pembahasan

5.1. jam kerja

| Kegiatan | Jam (jam) | Waktu (menit) |
|-----------------|---------------|---------------|
| Masuk kerja | 08.00 | |
| Kerja produktif | 08.00 – 12.00 | 240 |
| Istirahat | 12.00 – 13.00 | 60 |
| Kerja produktif | 13.00 – 18.00 | 300 |
| Stop kerja | 18.00 | |
| Jumlah | | 600 Menit |

- Waktu tersedia
= (600 x 31) = 18,600 = 310 jam
- Waktu total satu hari kerja dari hari senin – minggu
= 600 Menit x 31 hari = 18,600 menit
- Waktu istirahat
= 60 x 31 hari = 1,860 menit
- Sehingga jam kerja efektif dalam sebulan adalah
= 18,600 Menit – 1,860 Menit
= 16,740 Menit
= 279 Jam/Bulan

5.2. Hambatan

5.2.1. Hitachi zx 350 h

| Jenis Hambatan | Alasan | Durasi Jam/Bulan |
|-----------------------|--|------------------|
| Dapat dihindari | Terlambat memulai | 3,47 |
| | Istirahat terlalu awal | 15,22 |
| | Terlambat kembali ke front setelah peledakan | 17,08 |
| | Berhenti sebelum jam kerja | 13,57 |
| Tidak dapat dihindari | Pindah tempat | 4,42 |
| | Blasting | 3,05 |
| | Kondisi front | 14,25 |
| | Hari libur | 9 |
| | Cuaca | 27 |
| | Pemanasan alat | 6,75 |
| | Kedua material | 4,92 |
| | Breakdown | 6,25 |
| JUMLAH | | 124,97 |

$$\text{efisiensi kerja} = \frac{\text{jam kerja produktif}}{\text{jam kerja tersedia}} \times 100 \%$$

$$\text{Eff} = \frac{154,03}{279} \times 100 \%$$

$$\text{Eff} = 55,20$$

5.2.2. komatsu pc 200

| Jenis Hambatan | Alasan | Durasi Jam/Bulan |
|-----------------------|--|------------------|
| Dapat dihindari | Terlambat memulai | 3,08 |
| | Istirahat terlalu awal | 17,25 |
| | Terlambat kembali ke front setelah peledakan | 17,17 |
| | Berhenti sebelum jam kerja | 15,80 |
| Tidak dapat dihindari | Pindah tempat | 5,25 |
| | Blasting | 2,58 |
| | Perbaikan front | 9,25 |
| | Hari libur | 9 |
| | Cuaca | 27 |
| | Pemanasan alat | 6,75 |
| | Kondisi material | 8,08 |
| | Breakdown | 11,04 |
| JUMLAH | | 132,26 |

$$\text{efisiensi kerja} = \frac{\text{jam kerja produktif}}{\text{jam kerja tersedia}} \times 100 \%$$

$$\text{Eff} = \frac{146,74}{279} \times 100 \%$$

$$\text{Eff} = 52,59 \%$$

5.2.3. Nilai MA, PA, UA dan EU

| Unit | MA (%) | PA (%) | UA (%) | EU (%) |
|------------------|--------|--------|--------|--------|
| Hitachi zx-350 h | 96,10 | 97,75 | 56,47 | 55,20 |
| Komatsu pc 200 | 91,73 | 96,04 | 54,76 | 52,59 |

5.2.4. Perhitungan produktivitas

5.2.4.1. Hitachi zx-350 h

$$Q = \frac{q \times 3600 \times E}{C_{tm}}$$

$$Q = \frac{q \times k \times 3600 \times E}{C_{tm}}$$

Dimana :

Q = Produksi Perjam alat muat

q = kapasitas bucket

E = Efisiensi kerja

k = Bucket fill factor

CT = Cycle Time

Density losses = 1,4 Ton / m³

Diketahui :

q = 2 m³

E = 0,5520 %

k = 75 %

CT = 22,58

Density = 2,71 ton / m³

$$Q = \frac{q \times k \times 3600 \times E}{C_{tm}} \times SF$$

$$Q = \frac{2 \times 0,75 \times 3600 \times 0,5520}{22,58} \times 0,63$$

$$= 83,166 \text{ Bcm / Jam}$$

$$= 83,166 \text{ Bcm / Jam} \times 2,71 \text{ Ton/ m}^3$$

$$= 225,381 \text{ Ton/Jam}$$

5.2.4.2. Komatsu pc 200

- q = kapasitas bucket
- E = Effisiensi kerja
- k = Bucket fill factor
- CT = Cycle Time
- Density = 2,71 ton / m³

Diketahui :

$$q = 1,2 \text{ m}^3$$

$$E = 0,5259$$

$$K = 75 \%$$

$$CT = 16,81$$

$$\text{Density} = 2,71 \text{ Ton} / \text{m}^3$$

$$Q = \frac{q \times K \times 3600 \times E}{Ctm}$$

$$Q = \frac{1,2 \times 0,75 \times 3600 \times 0,5259}{16,81} \times 0,63$$

$$= 63,858 \text{ Bcm} / \text{Jam}$$

$$= 63,858 \text{ Bcm} / \text{Jam} \times 2,71 \text{ Ton} / \text{m}^3$$

$$= 173,057 \text{ Ton/Jam}$$

5.2.5. Match factor

- Excavator hitachi zx-350 h

$$Mf = \frac{3 \times 6 \times 0,37}{1 \times 11,30} = 0,58$$

- Excavator komatsu pc 200

$$Mf = \frac{2 \times 12 \times 0,28}{1 \times 10,67} = 0,62$$

MF < 1 (ada waktu tunggu untuk alat muat)

artinya alat muat bekerja kurang dari 100%, sedangkan alat angkut bekerja 100% sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat

5.2.6. Produksi bulan agustus

Produksi = Q x jumlah kerja perbulan

Q = produktivitas (ton/jam)

- Produksi Hitachi zx-350 ha
Produktivitas = 225,381 Ton/Jam
Jam kerjam = 154,03 jam/bulan
Produksi = 184,814 ton / jam x
154,03 jam/bulan
= 34,715,435 ton/bulan
- Produksi komatsu pc 200

$$\text{Produktivitas} = 173,057 \text{ ton/jam}$$

$$\text{Jam kerja} = 146,74 \text{ jam/bulan}$$

$$\text{Produksi} = 141,908 \text{ ton/jam} \times 146,74$$

$$\text{jam/bulan}$$

$$= 25,394,450 \text{ ton/bulan}$$

| Produksi (ton/bulan) | |
|-----------------------|----------------|
| Hitachi zx-350 h | Komatsu pc 200 |
| 34,715,435 | 25,394,450 |
| 60,109,882 | |

5.3. Analisis data

5.3.1. Evaluasi waktu kerja produktif

- Hitachi zx-350 h

| Jumlah data | Telat awal shift | Terlalu cepat istirahat | Mulai kerja setelah istirahat | Stop kerja lebih awal | Hours |
|-------------|------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------|
| 31 | 3,42 | 15,30 | 17,05 | 13,57 | 49,33 |

Dalam satu bulan, dilakukan perbaikan terhadap *dellay time* dengan mengurangi jam terbang berdasarkan standar toleransi paling kecil yang pernah terjadi pada setiap *dellay time* selama satu bulan yang dapat dilihat pada tabel

| Kelompok | dellay terbesar (Menit) | dellay terkecil (Menit) |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Terlambat awal shift | 20 | 0 |
| Terlalu cepat istirahat | 60 | 6 |
| Mulai kerja setelah istirahat | 60 | 3 |
| Stop kerja lebih awal | 60 | 5 |

Dengan demikian dapat dilakukan perbaikan jam *dellay* dengan mengambil standar *dellay* paling kecil yang pernah terjadi sehingga,

Terlambat awal shif = 0 menit x 31 hari = 0 menit

Terlalu cepat istirahat = 6 menit x 31 hari = 186 menit

Mulai kerja setelah istirahat = 3 menit x 31 hari = 93 menit

Stop kerja lebih awal = 5 menit x 31 hari = 155 menit

| jumlah data | Terlambat awal shift | Terlalu cepat istirahat | Mulai kerja setelah istirahat | Terlalu cepat pulang | Total | Hours |
|-------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------------|-------|-------|
| 31 | 0 | 186 | 93 | 155 | 434 | 7,2 |

jadi setelah melakukan perbaikan, total *dellay time* menjadi 7,2 jam yang sebelumnya 49,33 jam dalam 1 bulan, dengan demikian dapat dihitung total *losstime* yang terjadi setelah perbaikan yaitu
= total idle time + total *dellay time* setelah perbaikan
= 69,38 jam + 7,2 jam = 76,58 jam
Jam operasi setelah perbaikan

= total jam kerja tersedia – losstime perbaikan
 – jam repair/breakdown
 = 279 jam – 76,58 jam – 6,25 jam
 = 196,17 Jam

- Komatsu pc 200

| Jumlah data | Telat awal shift | Terlalu cepat istirahat (menit) | Mulai kerja setelah istirahat | Terlalu cepat pulang | Hours |
|-------------|------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------|-------|
| 31 | 3,08 | 17,05 | 17,08 | 16,08 | 53,30 |

Dalam satu bulan, dilakukan perbaikan terhadap *dellay time* dengan mengurangi jam terbuang berdasarkan standar toleransi paling kecil yang pernah terjadi pada setiap *dellay time* selama satu bulan yang dapat dilihat pada tabel berikut

| Kelompok | dellay terbesar (Menit) | dellay terkecil (Menit) |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Terlambat awal shift | 14 | 0 |
| Terlalu cepat istirahat | 60 | 5 |
| Mulai kerja setelah istirahat | 60 | 5 |
| Stop kerja lebih awal | 60 | 5 |

Dengan demikian dapat dilakukan perbaikan jam *dellay* dengan mengambil standar *dellay* paling kecil yang pernah terjadi sehingga,
 Terlambat awal shift = 0 menit x 31 hari = 0 menit
 Terlalu cepat istirahat = 5 menit x 31 hari = 155 menit
 Mulai kerja setelah istirahat = 5 menit x 31 hari = 155menit
 Stop kerja lebih awal = 5 menit x 31 hari = 155 menit

| jumlah data | Terlambat awal shift | Terlalu cepat istirahat | Mulai kerja setelah istirahat | Stop kerja lebih awal | Total (menit) | Hours |
|-------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------|-------|
| 31 | 0 | 155 | 155 | 155 | 465 | 7,75 |

Jadi setelah melakukan perbaikan, total *dellay time* menjadi 7,75 jam yang sebelumnya 53,30 jam dalam 1 bulan. Dengan demikian dapat dihitung total *losstime* yang terjadi setelah perbaikan yaitu
 = total idle time + total *dellay time* setelah perbaikan
 = 67,92 jam + 7,75 jam = 75,57 jam
 total jam kerja tersedia – losstime perbaikan – jam repair/breakdown
 = 279 jam – 75,57 jam – 11,04 jam
 = 192,39 jam

Dari hasil data di atas maka dapat dilakukan perhitungan produksi yang dapat dicapai masing-masing alat dalam satu bulan dengan cara mengalikan produksi per jam alat dengan jam kerja alat yang sudah dievaluasi sebagai berikut

| Alat | PERHITUNGAN AKTUAL | | | | | | |
|------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|------|------|-----------------|--------------------|
| | Unit | Ctm (mnt) | Cta (mnt) | Σ DT | MF | Jam kerja (jam) | Produksi (ton/bln) |
| Hitachi ZX-350 h | 1 | 22,58 | 11,30 | 3 | 0,58 | 154,03 | 34,715,435 |
| Komatsu pc 200 | 1 | 16,81 | 10,67 | 2 | 0,62 | 144,74 | 25,394,450 |
| JUMLAH | | | | | | | 60,109,882 |
| Alat | PERHITUNGAN AKTUAL SETELAH EVALUASI | | | | | | |
| | Unit | Ctm (mnt) | Cta (mnt) | Σ DT | MF | Jam kerja (jam) | Produksi (ton/bln) |
| Hitachi ZX-350 h | 1 | 22,58 | 11,30 | 3 | 0,58 | 196,17 | 56,315,682 |
| Komatsu pc 200 | 1 | 16,81 | 10,67 | 2 | 0,62 | 192,39 | 34,813,741 |
| JUMLAH | | | | | | | 91.129.423 |

6. Kesimpulan dan saran

6.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis, produksi batu andesit sebelum dilakukan evaluasi terhadap jam kerja yang tersedia yaitu, untuk excavator Hitachi zx-350 h 34,715,435 ton/bulan dan excavator Komatsu Pc 200 adalah 25,394,450 dimana hasil produksi untuk bulan agustus masih kurang dari target produksi dikarenakan masih terlalu bnyaknya waktu hambatan dilapangan
2. Match factor alat gali muat dan alat angkut yaitu untuk excavaor hitachi zx-350 h adalah 0,58 dan komatsu pc 200 adalah 0,62 yang berarti MF < 1 (ada waktu tunggu untuk alat muat) artinya alat muat bekerja kurang dari 100%, sedangkan alat angkut bekerja 100% sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat
3. Proses evaluasi jam kerja alat gali muat dan angkut sehingga produksi andesit mencapai target yang telah ditetapkan perusahaan
4. Hasil produksi batu andesit di PT.KAS meningkat setelah dilakukan evaluasi terhadap jam kerja yaitu, excavator Hitachi zx-350 h 56,315,682 ton/bulan dan excavator Komatsu Pc 200 34,813,741 dimana hasil produksi tersebut sudah atau bahkan melebihi dari target produksi yang direncanakan, dengan cara mengevaluasi penggunaan jam kerja

6.2. Saran

1. Untuk meningkatkan produksi perlunya dilakukan pengurangan jam hambatan yang bisa dihindari
2. Perlunya dilakukan perbaikan terhadap peralatan yang mengalami kerusakan
3. Perlunya penanaman sikap tanggung jawab kepada para pekerja agar dapat mencapai target produksi

Daftar pustaka

- (1) 2017, *Evaluasi kinerja crushing plant dan excavator hitachi zaxis 110 mf untuk mengoptimalkan hasil produksi di PT. Aman Toebillah putra, desa tanjung baru, kecamatan merapi barat, kabupaten lahat, provinsi sumatera selatan*. Jurnal teknik pertambangan
- (2) Agusli, andre, 2018. *Evaluasi coal hending facility (chf) 2 untuk memenuhi target penerimaan produksi batubara, bulan maret 2018 ke stocpile 2 di PT. Bukit Asam, Tbk. Tanjung enim, Sumatera Selatan*. Jurnal teknik pertambangan
- (3) Eka, fitri, yulia, 2017. *Evaluasi kinerja crusing plant dan belt conveyor dalam pengolahan dan pengiriman limestone ke stroge indarung di PT. Semen Padang*. Jurnal teknik pertambangan
- (4) Fajri. rahmad, 2019. *Analisis Statistik Untuk Mendapatkan Waktu Losstime Optimal Peralatan Tambang Untuk Memenuhi Target Produksi Pengupasan Overburden di Pit 3 Timur Satuan Kerja Penambangan Elektrifikasi Shovel and Truck PT. Bukit Asam Tbk*. Jurnal teknik pertambangan
- (5) Fikri, ihsanul, 2019, *Evaluasi produksi alat gali muat dan alat angkut sebagai upaya pencapaian target produksi clay area 242 PT. Semen Padang*. Jurnal teknik pertambangan
- (6) Hidayat, wisma, 2018. *EVALUASI WAKTU KERJA EFEKTIF ALAT GALI MUAT DALAM RANGKA MENINGKATKAN PENDAPATAN DARI HARGA PENJUALAN BATUBARA PADA PT. BRITMINDO SITE BUKUAN, KECAMATAN PALARAN, KOTA SAMARINDA, KALIMANTAN TIMUR*. Jurnal teknik pertambangan
- (7) Natasha, ananda, 2019 *Evaluasi Efisiensi Alat Gali - Muat Terhadap Produktivitas Setelah Delay Shift Change pada Pembongkaran Overburden Bulan Februari 2019 di Pit AB RTS (Roto South) Tambang Batubara PT. Bukit Makmur Mandiri Utama Jobsite PT. Kideco Jaya Agung*. Jurnal teknik pertambangan
- (8) Putra. Mai ridho, purnomo, 2018. *Evaluasi hasil produktivitas alat gali muat excavator pc-400 pada proses penambangan batubara di PT. Artamulia Tatapratama*. Jurnal teknik pertambangan
- (9) Sari, pinda, rukia, 2017. *Analisis statistik untuk mendapatkan waktu optimal dari losstime dalam memenuhi produksi penambangan batubara di area pit timur PT. Artamulia Tatapratama*. Jurnal teknik pertambangan
- (10) Wijaya, agung, 2017, *Evaluasi dan optimalisasi kinerja crusher lsc VI dalam upaya memenuhi kebutuhan batu gamping pada stroge indarung VI, PT Semen Padang*. Jurnal teknik pertambangan