
**KAJIAN PRODUKTIVITAS ALAT MUAT DAN ALAT ANGKUT DALAM
PEMINDAHAN BATUAN PENUTUP (OVERBURDEN) PT INDOMAS
KARYA JAYA KECAMATAN LOA JANAN KABUPATEN KUTAI
KARTANEGARA**

Oleh:

Dyas Puspita Eka Tantrias¹, Sundoyo²

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui produktivitas alat muat dan alat angkut dalam pemindahan batuan penutup (*overburden*) pada perusahaan pertambangan dengan tujuan mengetahui efisiensi kerja alat gali muat dan alat angkut yang digunakan pada proses penggalian material *overburden*, mengetahui perhitungan produktivitas alat gali muat dan alat angkut, dan menghitung keserasian kerja alat gali muat dan alat angkut.

Metodologi penelitian yang digunakan yaitu studi literatur untuk mendapatkan landasan teori melalui sumber buku, jurnal, majalah serta informasi pendukung teoritis yang dapat mendukung pemecahan masalah yang sedang diteliti. Kemudian metode *direct computation* dengan observasi lapangan yaitu data yang diperoleh dari pengamatan dan peninjauan saat penelitian di lapangan dengan data primer meliputi *Cycle Time* (CT), jumlah alat muat, jumlah alat angkut, keserasian kerja alat (*match factor*), jarak angkut dan dokumentasi, sedangkan data sekunder dari perusahaan meliputi IUP (profil perusahaan), peta kesampaian daerah, curah hujan, data geologi dan tofografi. Serta diolah dengan statistik sederhana

Berdasarkan hasil perhitungan dan pengolahan data maka diambil kesimpulan sebagai berikut, pada proses penggalian material *overburden* didapatkan nilai efisiensi kerja 82% pada alat gali muat dan 70% pada alat angkut. Produktivitas alat gali muat *Excavator* Sany SY500H adalah 230,01 BCM/Jam dan alat angkut *Dump Truck* Sany SKT 80 adalah 165,13 BCM/Jam tiap satu unit. Dalam produksi sebanyak empat unit alat angkut *Dump Truck* Sany SKT 80 sehingga nilai produktivitas alat angkut secara keseluruhan senilai 660,52 BCM/Jam. Serta nilai keserasian kerja 1 unit alat gali muat *Excavator* Sany SY500H dan 4 unit alat angkut *Dump Truck* Sany SKT 80 dengan hasil *match factor* 1,23 > 1 sehingga dapat diartikan bahwa alat angkut lebih sering menunggu, sedangkan alat gali muat sibuk.

Kata Kunci: Produktivitas, efisiensi kerja, *match factor*, Alat Muat dan Alat Angkut, *Overburden*

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

1. PENDAHULUAN

Persiapan dalam merencanakan penambangan yang dikerjakan dengan alat-alat berat, satu hal yang amat sangat penting adalah bagaimana menghitung kapasitas operasi alat-alat berat dan apakah alat berat tersebut sesuai dengan kombinasi yang ada atau lebih dikenal dengan istilah sinkron, yang mana terjadi keserasian kerja antara alat muat dan alat angkut pada saat bekerja.

Pelaksanaan pekerjaan dengan menggunakan alat berat terdapat faktor yang mempengaruhi produktivitas alat yaitu efisiensi alat dan efisiensi waktu kerja. Efektivitas alat tersebut bekerja tergantung dari kemampuan operator pemakai alat, pemilihan dan pemeliharaan alat, dan kondisi cuaca dalam menentukan durasi suatu pekerjaan yang perlu diketahui adalah volume pekerjaan dan produktivitas alat tersebut, di mana produktivitas alat sendiri tergantung pada kapasitas dan waktu edar alat. Umumnya waktu siklus alat ditetapkan dalam menit sedangkan produktivitas alat dihitung dalam produksi alat jam serta faktor – faktor apa saja yang menghambat kegiatan pengupasan *overburden*.

2. MAKSUD DAN TUJUAN

- a. Mengetahui efisiensi kerja alat gali muat dan alat angkut yang digunakan pada proses penggalian material *overburden*.
- b. Mengetahui perhitungan produktivitas alat gali muat dan alat angkut.
- c. Menghitung keserasian kerja alat gali muat dan alat angkut.

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian adalah prosedur atau Langkah-langkah dalam mendapatkan pengetahuan ilmiah atau ilmu yang penulis lakukan dalam penyusunan laporan.

- a. Studi Literatur.
- b. Observasi Lapangan.
- c. Pengambilan Data
 - 1) Data primer, yaitu pengambilan data yang dilakukan di tempat penelitian berlangsung yang menunjang tujuan dari penelitian tersebut, meliputi : *Cycle Time* (CT), Jumlah alat muat, Jumlah alat angkut, Jarak angkut, dan Dokumentasi kegiatan.
 - 2) Data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari referensi dan literatur berkaitan sebagai data pelengkap, didapatkan dari berbagai instansi.
- d. Pengolahan Data

Pengolahan data meliputi perhitungan *cycle time*, efisiensi kerja alat mekanis, produksi alat muat dan angkut pada pengupasan *overburden*, sehingga diperoleh kesimpulan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian di lakukan di PT Indomas Karya Jaya (IKJ) yang berlokasi di Desa Batuah dengan kurun waktu satu bulan terhitung dari tanggal

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

20 Mei – 21 Juni 2023, kegiatan pengupasan overburden dilakukan menggunakan alat muat dan alat angkut jenis Sany SY500H dan Sany SKT80S.

a. Jam Kerja PT IKJ

WAKTU KERJA	
<i>Shift I</i>	<i>Shift II</i>
07.00-12.00	19.00-00.00
13.00-19.00	01.00-07.00
11 Jam	11 Jam
Total : 22 Jam	

Sumber : Data sekunder perusahaan

Shift dalam sehari, yaitu *shift I* dan *shift II* dengan total 22 jam pada hari biasa dan 21 jam pada hari Jumat.

b. Hambatan Kerja Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Hambatan	Alat Gali Muat (Menit/Hari)	Alat Angkut (Menit/Hari)
1. Hambatan yang dapat dihindari :		
a. Persiapan operasi	20	15
b. Istirahat terlalu awal	25	25
c. Terlambat kerja setelah istirahat	20	15
d. Berhenti kerja lebih awal	10	10
e. Keperluan operator	10	5
f. Pembersihan <i>undercarriage</i>	5	
Total Waktu :	90	70
2. Hambatan yang tidak dapat dihindari		
a. Perjalanan ke pit penambangan	20	20
b. Pemeriksaan harian	5	5
c. Pengisian bahan bakar	15	15
d. <i>Safety talk</i>	10	10
e. Kerusakan pada alat (<i>break down</i>)	40	120
f. Kabut & Hujan	50	50
g. Penyiraman alat & perbaikan <i>front</i>	10	10
Total Waktu :	150	230

Sumber : Data sekunder perusahaan

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

c. Waktu Kerja Efektif dan Efisiensi Kerja Alat

Waktu kerja								
Nama alat	Jam kerja	Produktif (W)	Tertunda (D)	Terhenti (I)	E	PA	U	Eff
Alat gali	22	18	1,30	2,30	93%	98%	89%	81%
Alat Angkut	22	15	1,10	3,50	93%	98%	83%	75%

d. Produktivitas Alat Gali Muat

Alat gali muat menggunakan *excavator* Sany SY500H dengan kapasitas *bucket* 2,2 m³. Perhitungan produktivitas alat gali muat menggunakan persamaan berikut :

$$P = E\% \times \frac{I \times H \times 60}{CT}$$

Dimana :

- P : Produksi BCM / Jam
- 60 : Jumlah menit dalam 1 jam
- H : Kapasitas *bucket* (m³) : 2,2 m³
- CT : *Cycle time* : 0,40 menit
- I : *Swell factor* : 0,85%
- E : Efisiensi kerja optimum : 82%

$$P = 82\% \times \frac{0,85 \times 2,2 \times 60}{0,40} = 82 \times \frac{112,2}{0,40} = 82 \times 280,5 = 230,01 \text{ BCM/jam}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas didapatkan hasil kemampuan produksi 1 jamnya adalah 230,01 BCM/Jam.

e. Produktivitas Alat Angkut

Alat angkut pada PT IKJ menggunakan jenis Sany SKT 80. Perhitungan produktivitas alat angkut menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$P = E \times \frac{I \times H \times 60 \times n}{CT}$$

Dimana :

- P : Produksi BCM/Jam
- 60 : Jumlah menit dalam 1 jam
- H : Kapasitas *vessel* : 60 m³
- CT : *Cycle time* : 16,86 menit
- I : *Swell factor* : 0,85%
- n : Jumlah tuang : 13
- E : Efisiensi kerja rata-rata : 70%

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

$$P = 70\% \times \frac{0,85 \times 60 \times 60 \times 13}{16,68} = 70 \times \frac{39,780}{16,68} = 70 \times 2,359$$

$$= 165,13 \text{ BCM/jam}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas didapatkan hasil kemampuan produktivitas alat angkut adalah 165,13 BCM/Jam.

f. Keserasian Alat Gali Muat dan Alat Angkut (*Match Factor*)

Untuk menyatakan keserasian atau sinkronisasi kerja alat muat dan alat angkut dapat diukur dengan menggunakan faktor keserasian. Untuk mendapatkan MF = 1 tidak mudah, namun harga MF ini hendaknya diupayakan mendekati angka satu dengan melakukan berbagai percobaan dan dengan mempertimbangkan target produksi yang telah diterapkan perusahaan.

Dari hasil perhitungan di lapangan (data yang di ambil di lapangan) jumlah alat angkut 4 unit dengan kapasitas vessel 60 m³ dan jumlah alat gali muat 1 unit.

$$MF = \frac{nH \times CtL \times n}{nL \times CtH}$$

Dimana :

MF :	Faktor keserasian	
n :	Jumlah pengisian	: 13 <i>bucket</i>
nH :	Jumlah alat angkut	: 4 unit
nL :	Jumlah alat muat	: 1 unit
CtL :	Waktu alat gali muat	: 0,40 menit
CtH :	Waktu alat angkut	: 16,86 menit

$$MF = \frac{4 \times 0,40 \times 13}{1 \times 16,86} = \frac{20,8}{16,86} = 1,23$$

Match factor yang di dapat adalah 1,23 > 1 dapat disimpulkan bahwa alat angkut lebih sering menunggu, sedangkan alat gali muat sibuk.

g. Waktu Edar (*Cycle Time*) Alat Gali Muat

Waktu edar alat muat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kekerasan dan jenis material, kedalaman penggalian, *angle of swing*, dan kondisi lingkungan kerja

$$CT = G + SI + T + SO$$

Dimana :

CT :	Waktu edar (<i>cycle time</i>)	
G :	Gali	: 10,13 detik
SI :	Swing isi	: 6,40 detik

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

T : Tumpah : 4,26 detik
 SO : Swing kosong : 3,71 detik

$$\begin{aligned} \text{CT} &= 10,13 + 6,40 + 4,26 + 3,71 \\ &= 24,5 \text{ detik atau } 0,40 \text{ menit} \end{aligned}$$

Waktu yang digunakan untuk memuat batuan penutup dari *excavator* Sany SYH 500 ke HD Sany SKT 80 adalah 24,5 detik atau 0,40 menit.

h. Waktu Edar (*Cycle Time*) Alat Angkut

Waktu edar alat angkut merupakan waktu siklus mulai dari pemuatan, pengangkutan, penumpahan, hingga kembali lagi menuju *loading point*.

$$\text{CT} = \text{HT} + \text{LT} + \text{ST1} + \text{DT} + \text{RT} + \text{WT} + \text{ST2}$$

Dimana :

CT : Waktu edar (*cycle time*)
 HT : Waktu angkut isi : 259,8 detik
 LT : Waktu muat isi : 214,2 detik
 ST 1 : Waktu *manuver damping* : 10 detik
 DT : Waktu *damping* : 33,27 detik
 RT : Kembali kosong : 268,2 detik
 WT : Waktu tunggu isi : 214,2 detik
 ST2 : Waktu *manuver* : 12 detik

$$\begin{aligned} \text{CT} &= 259,8 + 214,2 + 10 + 33,27 + 268,2 + 214,2 + 12 \\ &= 1011,6 \text{ detik atau } 16,86 \text{ menit} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas didapatkan hasil bahwa waktu edar alat angkut yang dibutuhkan adalah 1011,6 detik atau 16,86 menit.

i. Faktor Penghambat Produksi Alat Mekanis

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, yang dilakukan selama 30 hari kerja didapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja alat gali muat dan alat angkut pada PT IKJ, antara lain :

- 1) Lokasi *loading point* sempit yang akan mempengaruhi produksi alat mekanis, waktu *manuver* akan menambah, sehingga mengakibatkan *cycle time* alat angkut akan semakin besar, dan waktu gali muat akan banyak menunggu.
- 2) Kurangnya alat *support* di *front* seperti *Dozer* mengakibatkan alat muat bekerja kurang maksimal.
- 3) Alat mekanis yang sering rusak mendadak, mengakibatkan nilai produksi alat mekanis menurun.

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

5. PENUTUP

a. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian selama 30 hari di PT Indomas Karya Jaya didapatkan hasil perhitungan alat gali dan alat angkut dalam pemindahan batuan penutup (*Overburden*) dapat disimpulkan :

- 1) Alat gali muat dan alat angkut yang digunakan pada proses penggalian material *overburden* di PT IKJ Pit 1 didapatkan nilai efisiensi kerja 82% pada *Excavator Sany SY500H* dan 70% pada *Dump Truck Sany SKT 80*.
- 2) Didapatkan nilai perhitungan produktivitas alat gali muat *Excavator Sany SY500H* senilai 230,01 BCM/Jam dan alat angkut *Dump Truck Sany SKT80* senilai 165,13 BCM/Jam tiap satu unit. Yang digunakan dalam produksi sebanyak empat unit sehingga nilai produktivitas alat angkut secara keseluruhan senilai 660,52 BCM/Jam.
- 3) Didapatkan nilai keserasian kerja 1 unit alat gali muat *Excavator Sany SY500H* dan 4 unit alat angkut *Dump Truck Sany SKT80* dengan hasil *match factor* $1,23 > 1$, yang berarti dapat disimpulkan bahwa alat angkut lebih sering menunggu, sedangkan alat gali muat sibuk.

b. Saran

- 1) Menambahkan alat *support* terutama *dozer* untuk di *front*.
- 2) Meningkatkan kemampuan operator dalam hal *skill* serta kedisiplinan.
- 3) Mengganti alat muat yang sesuai dengan alat angkut agar lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ferguson, A. a. (1997). *Structural modeling within the Sanga Sanga PSC, Kutai Basin, Kalimantan: its application to palaeochannel orientation studies and timing of hydrocarbon entrapment*, in J. V. C.
- Indonesianto, Y. (2005). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Pertambangan, UPN "Veteran".
- Irfan, A. (2021). *Data Mining & Decision Support System, Optimasi Pekerjaan Tanah Konstruksi*. ISBN 978-623-6385-92-0.
- Kusuma, I. and Darin, T. (1989). The Hydrocarbon Potential of the Lower Tanjung Formation, Barito Basin, Kalimantan Selatan. Annual convention.
- Prodjosumarto, P. (1995). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung: Departemen Tambangan, ITB.
- Rahimi. (2022). *Kajian Produktivitas Alat Muat Dan Alat Angkut Dalam Pemindahan Batuan Penutup (Overburden) Di PT. Berkat Anugrah Sejahtera (BAS) Kabupaten Kutai Kartanegara Propinsi Kalimantan Timur*. Kalimantan Timur: Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, UNIKARTA.
- Supriatna S., S. R. (1995). *Peta Geologi Lembar Samarinda, Kalimantan*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Suwandi, A. (2001). *Optimalisasi Produksi Alat Berat*. Bandung: SMK Geologi Pertambangan.
- Tanean, H. P. (1996). *Source Provenance Interpretation of Kutai Basin Sandstones and the Implications for Tectono-Stratigraphic Evolution of Kalimantan. Proceeding IPA, 25th Silver Anniversary Convention*.