

Analisis Produktivitas Alat Gali Muat Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* pada Kegiatan Pengupasan Lapisan Penutup *Overburden* di Blok 3 PT. Antang Gunung Meratus, Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan

Ganung Budi Prasetyo¹, Agustinus Isjudarto¹, Agung Dwi Sutrisno¹

¹Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
Korespondensi : ganungb11@gmail.com

ABSTRAK

Sebagai anak perusahaan PT. Baramulti Sukses Sarana (BSSR), PT. Antang Gunung Meratus merupakan tambang batubara yang berlokasi di Kalimantan Selatan, Indonesia. Pada tahun 2004 pemerintah RI telah melakukan perjanjian bersama karya perusahaan pertambangan batubara PT. Antang Gunung Meratus menggunakan excavator jenis Komatsu PC 2000-8 untuk proses pemuatan *overburden* dengan target produktivitas ke pihak kontraktor sebesar 860BCM/jam per unit target produksi per unit dalam satu bulan pada Pit Warute sebesar 549.000 BCM/bulan. Dari data yang telah didapat pada bulan September produksi belum memenuhi target yang sudah ditetapkan. Produksi pada unit excavator PC 2000-8 dengan nomor unit PC 2008-X169 sebesar 433.062 BCM/bulan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis produktivitas alat gali muat yang diperoleh dengan perhitungan aktual dan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali muat Komatsu PC 2000-8 pada kegiatan *overburden* removal. Metode OEE digunakan untuk menganalisis cara meningkatkan kinerja peralatan. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencapai target produksi, yaitu meningkatkan waktu kerja efektif dengan menekan waktu hambatan yang dihindari, mengoptimalkan efisiensi kerja alat, melatih ketrampilan operator untuk menunjang waktu edar alat gali muat dan penambahan alat.

Kata kunci : Produksi, produktivitas, OEE, *overburden*

ABSTRACT

As a subsidiary of PT. Baramulti Sukses Sarana (BSSR), PT. Antang Gunung Meratus is a coal mine located in South Kalimantan, Indonesia. In 2004 the Indonesian government entered into a joint agreement for coal mining business work (PKP2B). PT. Antang Gunung Meratus uses a Komatsu PC 2000-8 type excavator for the overburden loading process with a productivity target for the contractor of 860/hour per unit. The production target per unit in one month at the Warute Pit is 549,000 BCM/month. Production on the PC 2000-8 excavator unit with unit number PC 2008-X169 was 433,062 BCM/month. analyze the productivity of the loading digging equipment obtained using actual calculations and the Overall Equipment Effectiveness (OEE) method, as well as analyzing the factors that influence the productivity of the Komatsu PC 2000-8 loading digging equipment in overburden removal activities. The OEE method is used to analyze how to improve equipment performance. include low time effective work and work efficiency and the planned distribution time has not been achieved. Efforts that can be made to achieve production targets include increasing effective working time by reducing the time obstacles are avoided, optimizing tool work efficiency, training operator skills to support the circulation time of loading and digging equipment and adding tools.

Keywords: Production, productivity, OEE, *overburden*

PENDAHULUAN

PT. Antang Gunung Meratus adalah perusahaan pertambangan batubara yang berlokasi di Kalimantan Selatan. Sesuai PKP2B (Generasi kedua) yang telah ditandatangani bersama pemerintah RI pada tahun 2004. Wilayah kerja PT. AGM site Ida Manggala di Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Provinsi Kalimantan Selatan. Dengan metode tambang terbuka atau kegiatan penambangan bahan galian yang berhubungan langsung dengan udara luar. Target produktivitas unit excavator PC 2000 yang digunakan dalam kegiatan pengupasan

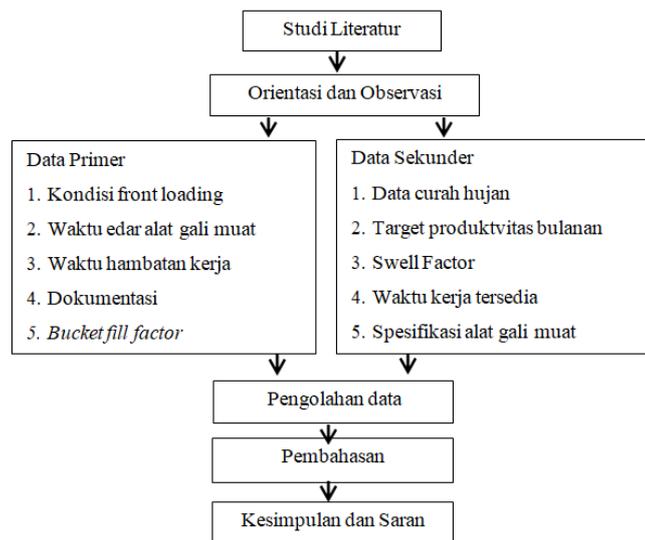
overburden sebesar 860 BCM/jam dan 549.000 BCM/bulan. Faktor yang mempengaruhi produktivitas yaitu faktor pengisian bucket, berat jenis material, waktu edar dan efisiensi kerja.

Penelitian ini menganalisis kemampuan produksi alat yang digunakan pada operasi penambangan di PT. Antang Gunung Meratus menggunakan pendekatan Overall Equipment Effectiveness (OEE). Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan bagian utama dari sistem pemeliharaan yang digunakan banyak perusahaan Jepang, yaitu Total Productive Maintenance. OEE digunakan untuk mendeteksi faktor yang menyebabkan tidak tercapainya produksi dan memacu terjadinya peningkatan yang berkelanjutan. Menurut Nakajima, 1998 bahwa standar kelas dunia nilai OEE adalah sebesar 85%.

Target produksi bulanan yang ditetapkan oleh PT. Antang Gunung Meratus belum memenuhi target dikarenakan beberapa waktu antara lain waktu edar alat gali muat dan rendahnya waktu kerja efektif alat mekanis. Maka dari itu diperlukan analisis terhadap kemampuan alat gali muat dengan tujuan mengetahui produktivitas alat secara aktual dan menggunakan metode OEE, mengidentifikasi tidak tercapainya target produksi dan memberikan rancangan optimasi agar target produksi yang ditetapkan dapat tercapai.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan dengan mengambil data primer dan sekunder pada perusahaan yang dilakukan peneliti. Data primer yang diambil sebagai berikut : kondisi front loading, waktu edar alat gali muat, waktu hambatan kerja, dokumentasi, *bucket fill factor*. Kemudian data sekunder yang diambil dari perusahaan yaitu data curah hujan, target produktivitas bulanan, *swell factor*, waktu kerja tersedia, spesifikasi alat gali muat, *payload vessel*.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN ANALISIS

Lokasi penelitian dan pengambilan data berada di PT. Antang Gunung Meratus Pit Warute lokasi *front High Wall* Tengah. Pembongkaran lapisan penutup *overburden* dilakukan menggunakan metode peledakan. Secara umum kondisi front kerja relatif sempit, dengan lebar 28 meter. Jumlah alat yang digunakan untuk alat gali muat Excavator Komatsu PC 2000 sebanyak 1 unit dan enam unit alat angkut HD 785. Dengan target produktivitas alat gali muat 860 BCM/jam.



Gambar 2. Kondisi Front Penambangan

Untuk mengetahui kemampuan produksi alat gali muat, maka perlu dilakukan pengamatan terhadap faktor-faktor yang mempengaruhinya. Kemampuan alat gali muat dipengaruhi oleh kemampuan alat, kondisi tempat kerja, *swell factor*, *bucket fill factor*, polapemuatan, efisiensi kerja, waktu edar dan *match factor*.

Alat Gali Muat yang Digunakan

Alat gali muat yang digunakan untuk pemuatan overburden di PT. Antang Gunung Meratus pada Pit Warute adalah Excavator Komatsu PC 2000 dengan nomor unit 2000-X169.

Faktor Pengisian Bucket (BFF)

Pengambilan data dengan melihat timbangan *payload* yang terdapat pada dump truk HD 785 melalui pengawas yang bertanya ke operator dan mengambil data beberapa kali alat gali muat pemuatan ke dalam *vessel* hingga penuh. Dari 30 data yang di ambil dan dilakukan pengolahan dengan rums didapatkan rata-rata *bucket fill factor* sebesar 98,38%.

Faktor Pengembangan (Swell Factor)

Densitas material overburden pada wilayah penambangan Pit Warute memiliki *densitas loose* 1,8 ton/m³ dan *densitas bank* sebesar 2,4 ton/m³. Sehingga memiliki *swell factor* sebesar 0,77.

Waktu Edar Alat Gali Muat

Waktu edar alat gali muat dicari dengan mencatat waktu yang diperlukan pada saat alat tersebut melakukan aktivitas penggalian hingga pemuatan

Tabel 1. Cycle time alat gali muat

| Unit | Cycle Time (second) | | | | |
|--------------|---------------------|--------------|---------|-------------|------------|
| | Digging | Swing loaded | Dumping | Swing Empty | Total time |
| PC 2008-x169 | 17,78 | 6.31 | 4.79 | 5.26 | 34.14 |

Waktu Kerja

PT. Antang Gunung Meratus menerapkan waktu kerja dengan 2 shift setiap harinya. Dilaksanakan pada hari senin hingga hari minggu sebanyak 11 jam tiap shifnya, yang membedakan pada hari jumat pada shift 1 selama 10 jam dikarenakan ada ibadah sholat Jum'at.

Tabel 2. Waktu Kerja

| Hari Kerja | Waktu Kerja | | Total Waktu Kerja |
|------------|---------------|---------------|-------------------|
| | Shift 1 | Shift 2 | |
| Senin | 06.00 -12.00 | 18.00 -24.00 | 22 |
| | 13.00 – 18.00 | 01.00 – 06.00 | |
| Selasa | 06.00 -12.00 | 18.00 -24.00 | 22 |
| | 13.00 – 18.00 | 01.00 – 06.00 | |
| Rabu | 06.00 -12.00 | 18.00 -24.00 | 22 |
| | 13.00 – 18.00 | 01.00 – 06.00 | |
| Kamis | 06.00 -12.00 | 18.00 -24.00 | 22 |
| | 13.00 – 18.00 | 01.00 – 06.00 | |
| Jumat | 06.00 -11.30 | 18.00 -24.00 | 21 |
| | 13.00 – 18.00 | 01.00 – 06.00 | |
| Sabtu | 06.00 -12.00 | 18.00 -24.00 | 22 |
| | 13.00 – 18.00 | 01.00 – 06.00 | |
| Minggu | 06.00 -12.00 | 18.00 -24.00 | 22 |
| | 13.00 – 18.00 | 01.00 – 06.00 | |

Waktu Hambatan

Waktu hambatan tersebut meliputi waktu hambatan yang tidak dapat dihindari dan yang dapat dihindari. Hambatan yang tidak dapat dihindari meliputi pergantian shift dan pemanasan alat, safety talk, rain and wet delay, pemindahan posisi penempatan alat, breakdown dan maintenance terjadwal serta pengisian fuel. Sementara hambatan yang dapat dihindari meliputi waktu istirahat lebihawal, terlambat kerja setelah istirahat, keperluan operator, berhenti kerja sebelum waktunya.

Tabel 3. Data Waktu Hambatan Alat

| Keterangan | Jenis Hambatan | Waktu Hambatan(menit) |
|------------|--|-----------------------|
| Delay time | Terlambat bekerja pada awal shift | 16,8 |
| | Berhenti bekerja sebelum istirahat | 8,5 |
| | Terlambat bekerja setelah istirahat | 7,1 |
| | Berhenti bekerja lebih awal dari akhir shift | 14,5 |
| | Keperluan Operator | 9,8 |
| | Alat gali muat menggantung | 9,1 |
| Idle time | Rain and wet delay | 98,65 |
| | Safety talk | 7 |
| | Breakdown | 107,30 |
| | Pengisian fuel | 22,1 |
| | Pindah posisi alat | 8 |

Waktu Kerja Efektif dan Efisiensi Kerja

Pada kenyataan dilapangan, ternyata waktu ternyata waktu kerja tidak sepenuhnya dapat dipakai. Karena ada hambatan-hambatan yang terjadi dapat mengurangi waktu kerja tersedia.

Waktu Kerja Efektif *Komatsu* PC 2008-X169

We PC 2008-X169 = 1320 menit/hari – (65,8 menit/hari + 243,5 menit/hari)

= 1011 menit/hari

= 16,85 jam/hari

Tabel 4. Efisiensi Kerja

| Jenis Alat | Efisiensi Kerja (%) |
|-----------------------------|---------------------|
| <i>Komatsu</i> PC 2008-x169 | 76,6 % |

Overall Equipment Effectiveness

a. Faktor Ketersediaan

(*availability factor/A*) adalah suatu perbandingan antara waktu yang tersedia untuk alat bekerja dengan waktu total kalender. Adapun data faktor ketersediaan bulanan pada PC 2008- X169 pada Pit Warute front High Wall Tengah diperoleh 92% (A)

b. Faktor Penggunaan

Faktor penggunaan (*utilization factor/U*) adalah perbandingan waktu yang digunakan oleh alat dengan waktu yang tersedia untuk alat. Adapun data faktor penggunaan bulanan pada PC 2008-X169 pada Pit Warute front High Wall Tengah diperoleh 78% (U)

c. Faktor Kecepatan

Faktor Kecepatan (*speed factor/S*) adalah ratio waktu siklus yang direncanakan dengan waktu siklus aktual. Rencana waktu siklus atau edar alat pada Pit Warute front High Wall Tengah diperoleh 33,14 detik dengan faktor kecepatan sebesar 96% (S)

d. Faktor Pengisian

Faktor pengisian (*bucket fill factor/B*) adalah kegunaan produktif bucket yang masa ratio kuantitas bucket yang dimuat secara aktual dibandingkan dengan output rencana. Diperoleh nilai sebesar 98% (B)

e. *OEE of Equipment*

Untuk mengetahui nilai OEE dari alat gali muat dilakukan perhitungan faktor-faktor yang telah diperoleh sehingga didapat nilai OEE pada alat gali muat sebagai berikut.

Tabel 5. Nilai OEE

| Unit | A | U | S | B | OEE |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| PC 2008-X169 | 92% | 78% | 96% | 98% | 67% |

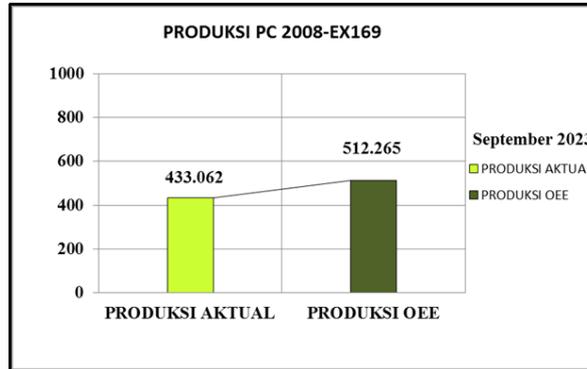
Produktivitas Alat Gali Muat

Kemampuan produksi alat gali muat kegiatan penambangan ini dapat diketahui dengan melakukan perhitungan dari masing- masing kerja yang telah ditetapkan. Data kemampuan produksi alat gali muat dalam kegiatan pembongkaran, pemuatan dan pengangkutan saat ini diperoleh dari pengamatan seperti waktu edar

alat, kapasitas bucket alat dan faktor pengisian dan waktu hambatan. Adapun hasil perhitungan produktivitas sebagai berikut :

Tabel 6. Produktivitas aktual dan metode OEE

| Bulan | Unit | Produksi Aktual (BCM) | Produksi OEE (BCM) |
|-----------|----------------|--------------------------|-----------------------|
| September | PC 2008 – X169 | 433.062 | 512.265 |



Gambar 3. Perbandingan Produktivitas aktual dan OEE

Upaya Peningkatan Tercapainya Target Produksi Overburden

Peningkatan Produksi dengan Peningkatan Waktu Kerja Efektif dan Penambahan Alat Angkut Setelah melakukan peningkatan waktu kerja efektif dan penambahan alat angkut serta meningkatkan efisiensi kerja alat gali muat menjadi 81,5%. hasilnya masih belum mencukupi target produksi yang ditentukan sehingga perlu dilakukan penambahan untuk memenuhi target produksi tersebut. Penambahan alat akan terjadi perubahan match factor dari 1 alat gali muat dan 6 alat angkut sebesar 0,876 menjadi 1,025 dengan penambahan 1 unit alat angkut HD 7785, karena MF>1 maka efisiensi kerja alat gali muat lebih maksimal.

Tabel 7. Perbaikan Match Factor

| Kombinasi Alat | | Match Factor |
|----------------|-------------|--------------|
| Alat Gali Muat | Alat Angkut | |
| 1 unit | 6 unit | 0,876 |
| 1 unit | 7 unit | 1,025 |

Selain mengalami perubahan pada match factor, juga terjadi peningkatan produksi pengupasan lapisan penutup karena penambahan unit alat angkut menggunakan metode OEE dan aktual. Berikut adalah tabel peningkatan produksi karena penambahan unit alat angkut.

Tabel 8. Perbandingan Produktivitas sebelum dan sesudah peningkatan

| Unit | Produktivitas bulan September (BCM) | | Produktivitas bulan September setelah peningkatan (BCM) | |
|-----------|-------------------------------------|---------|---|---------|
| | Aktual | OEE | Aktual | OEE |
| 2008-X169 | 433.062 | 512.265 | 490.348 | 560.368 |

Dari hasil rekomendasi perhitungan perbaikan dari produksi pengupasan overburden dapat dilihat pada Tabel 7. Peningkatan untuk produksi alat muat adalah sebesar 13,23% dibandingkan sebelumnya dan untuk produksi alat muat menggunakan OEE adalah sebesar 9,39%, hasil tersebut menandakan bahwa telah memenuhi target produksi yang diterapkan oleh perusahaan sebesar 549.000 BCM/bulan untuk perhitungan menggunakan metode OEE.



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan, perhitungan dan pembahasan sebagaimana dalam bab-bab sebelumnya, dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

Analisis metode perhitungan produksi

- a. Target produksi pengupasan overburden yang ditetapkan PT. Antang Gunung Meratus ke pihak kontraktor sebesar 549.000 BCM/bulan. Hasil perhitungan produktivitas *overburden* pada saat penelitian produktivitas aktual unit PC 2008-X169 pada bulan September 2023 sebesar 433.062 BCM/bulan. Sedangkan produktivitas unit PC 2008-X169 dengan menggunakan metode OEE pada bulan September 2023 sebesar 512.265 BCM/bulan. dengan faktor keserasian antara alat gali muat dan alat angkut adalah 0,876.
- b. Perbandingan hasil produktivitas yang diperoleh dari penggunaan dua metode adalah hasil perhitungan produktivitas menggunakan metode OEE lebih besar, terdapat deviasi sebesar 18,29%.

Upaya yang dapat dilakukan agar target produksi dapat terpenuhi.

- a. Perbaikan waktu kerja efektif dan efisiensi kerja dengan menekan waktu hambatan yang dapat dihindari dari 16,85 jam/hari menjadi 17,94 jam/hari.
- b. Penambahan 1 alat angkut sehingga *match factor* menjadi 1, dimana alat gali muat meningkat efisiensi secara sistem dan alat gali muat tidak menggantung saat akan melakukan pemuaatan ke alat angkut.

SARAN

1. Perlu dilakukan perluasan pada *loading area* sehingga manuver alat angkut lebih mudah sehingga manuver alat angkut untuk mengambil posisi untuk pemuaatan tidak perlu waktu lama. Sehingga tidak terjadi waktu tunggu alat gali muat untuk melakukan pemuaatan.
2. Penambahan 1 unit alat angkut HD 785 untuk mencapai target produksi pengupasan lapisan penutup berdasarkan metode OEE.
3. Peningkatan pengawasan terhadap kegiatan pengupasan overburden sehingga waktu kerja lebih efektif, efisiensi kerja meningkat dan meminimalisir waktu hambatan yang dapat dihindari.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada PT. Antang Gunung Meratus dan semua yang telah membantu dalam kegiatan penelitian di lokasi, terima kasih kepada kedua orang tua dan suportnya, serta saya berterima kasih kepada Tim Dosen Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indonesianto Y., "Pemindahan Tanah Mekanis," Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta, 2019.
- [2] Ousman M. dan Agustino Y., "Evaluasi Optimalisasi Alat Gali Muat dengan Metoda Overall Equipment Effectiveness (OEE) untuk Memenuhi Target Produksi Batubara Bulan Maret 2018 di Pit 1 Utara Bangko Barat PT. Bukit Asam Tbk," Tanjung Enim, Sumatera Selatan, 2018.
- [3] Saputra, Handi., "Analisis Produktivitas Alat Muat dan Alat Angkut dengan Metoda Overall Equipment Effectiveness (OEE) di PT. Tanito Harum," Tenggarong, Kalimantan Timur, 2020.