



PRODUKSI SERTA TOTAL BIAYA PENGGALIAN DAN PENGANGKUTAN BATUBARA

PRODUCTION AND TOTAL COSTS OF EXCAVATING AND TRANSPORTING COAL

Nursidah¹, A. Rahman², Bochori³

^{*1-3}Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang-Indralaya Km.32 Indralaya Sumatera Selatan, Indonesia

E-mail: ^{*1}nursidahindah56@gmail.com, ²rahmanftunsri@gmail.com, ³bochori@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK

Realisasi produksi batubara di PT X pada bulan Januari-Mei 2019 belum mencapai target sebesar 750.000 ton dengan ketercapaian hanya 332.094 ton. Akibat ketidaktercapaian produksi, realisasi penerimaan kontraktor tidak tercapai serta merugikan PT X dalam hal memenuhi permintaan konsumen sehingga diperlukan evaluasi capaian produksi alat gali muat dan angkut serta total biaya penggalian dan pengangkutan batubara ke *ROM Stockpile*. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui capaian produksi alat gali muat dan angkut, faktor penyebab ketidaktercapaian produksi serta total biaya penggalian dan pengangkutan batubara ke *ROM Stockpile*. Data diolah menggunakan persamaan otomatis. Perhitungan produksi apabila produksi batubara dimulai pada minggu pertama bulan Januari-Mei 2019 sebesar 658.896 ton. Faktor penyebab ketidaktercapaian produksi adalah waktu edar, efisiensi kerja, dan penjadwalan operasi penggalian dan pengangkutan batubara. Total biaya penggalian dan pengangkutan batubara terdiri dari biaya bonus dan biaya sewa alat. Total biaya penggalian dan pengangkutan batubara berdasarkan target produksi sebesar Rp 13.687.500.000. Realisasi total biaya penggalian dan pengangkutan batubara sebesar Rp 6.060.715.500. Total biaya penggalian dan pengangkutan batubara berdasarkan perhitungan produksi sebesar Rp 12.024.852.000.

Kata Kunci : Biaya, Efisiensi, Ketercapaian, Produksi

ABSTRACT

Realization coal production at PT X in Januari-Mei 2019 is not reach 750.000 tons targeted with an achievement of only 332.094 ton. As a result of the non-achievement of production, realization of acceptance contrsctor was not reached and harm PT X in terms of meeting consumer demand, so to evaluation the echievement production of excavators and dump trucks and total costs of excavating and transporting coal to ROM Stockpile. The purpose is to find out echievement production of backhoe and dump truck, the factors causing coal production unachievement and total costs required for excavating and transporting coal to ROM Stockpile. Data processed with otomatic equation. Production calculation if coal production starts in the first week of Januari-Mei 2019 is 658.896 tons. The factors causing coal production unachievement are cycle time, work efficiency, and schedulling coal excavating and hauling operations. Total costs of excavating and transporting coal are service costs and equipment rental costs. Total costs of excavating and transporting coal to ROM Stockpie based on a production target is Rp 13.687.500.000. Realization of total costs of excavating and transporting coal is Rp 6.060.715.500. Total costs of excavating and transporting coal based on production calculation is Rp 12.024.852.000.

Keywords : Costs, Efficiency, Echievement, Production,

PENDAHULUAN

PT X merupakan perusahaan swasta nasional di bidang pertambangan batubara dengan Wilayah Izin Usaha

Pertambangan (WIUP) yang berlokasi di *pit* Serele 1, Kab. Lahat, Prov. Sumatera Selatan yang kegiatan penambangan dilaksanakan dengan jasa kontraktor.

Perjanjian jasa pertambangan antara PT X dan kontraktor untuk biaya penggalian dan pengangkutan batubara dari *pit* ke *ROM Stockpile* yang berjarak ≤ 2 km dengan tarif sebesar Rp 18.250/ton yang terdiri dari biaya sewa Doosan DX 520 LCA serta Daewoo Novus dengan tarif sebesar Rp 450.000/jam dan Rp 150.000/jam dengan penambahan biaya bahan bakar solar dan biaya untuk bonus atas jasa penggalian dan pengangkutan batubara.

Kegiatan produksi batubara di *pit* Serelo 1 dengan kombinasi alat gali muat yaitu *backhoe* Doosan DX 520 LCA sebanyak 1 unit dan alat angkut yaitu *dump truck* Daewoo Novus sebanyak 3 unit.

Realisasi produksi batubara di Pit Serelo 1 pada bulan Januari-Mei 2019 belum mencapai target sebesar 750.000 ton dengan ketercapaian hanya 332.094 ton atau 44,28%. Akibat ketidaktercapaian produksi ini, maka realisasi penerimaan atas jasa penggalian dan pengangkutan batubara kontraktor tidak tercapai, di sisi lain juga merugikan PT X terkait memenuhi permintaan konsumen. Oleh karena itu diperlukan evaluasi capaian produksi alat gali muat dan angkut serta total biaya penggalian dan pengangkutan batubara ke *ROM Stockpile* di PT X.

Backhoe adalah alat gali muat yang arah penggaliannya ke arah badan *backhoe* itu sendiri [1]. *Dump truck* adalah alat angkut dengan tingkat keluwesan yang tinggi karena jumlahnya dapat ditambah atau dikurangi dengan mudah [2]. Perhitungan produktivitas alat beragam, tergantung dari fungsi dan kegunaan alat [3].

Produktivitas alat gali muat dihitung dengan membandingkan kapasitas *bucket*, *bucket fill factor*, dan efisiensi kerja terhadap waktu edar Pers.(1). Produktivitas *dump truck* dihitung dengan membandingkan kapasitas *vessel*, efisiensi kerja, dan jumlah alat terhadap waktu edar Pers.(2) [4].

$$Q = q1 \times K \times \frac{3600}{cm} \times E \quad (1)$$

$$P = n \times q1 \times K \times \frac{60}{cmt} \times E \times M \quad (2)$$

Keterangan :

- Q = Produktivitas alat gali muat (lcm/jam)
- P = Produktivitas alat angkut (lcm/jam)
- n = Jumlah pengisian *bucket*
- q1 = Kapasitas *bucket* alat gali muat (lcm)
- K = Faktor pengisian *bucket*
- E = Efisiensi kerja
- M = Jumlah *dump truck* yang dioperasikan
- Cm = Cycle time *backhoe* (detik)
- Cmt = Cycle time *dump truck* (menit)

Ketercapaian produksi diperoleh dengan membandingkan hasil perhitungan produksi dari alat gali muat dan produksi alat angkut untuk 28, 30 dan 31 hari kerja dengan target produksi bulanan yang direncanakan oleh perusahaan [5].

Faktor yang mempengaruhi produksi yaitu berat jenis material [1], faktor pengisian *bucket* [6], jumlah pengisian *bucket* [7], waktu edar, efisiensi kerja, dan penjadwalan operasi penggalian dan pengangkutan untuk memproduksi batubara. Penambahan jam jalan alat dapat dilakukan untuk meningkatkan pencapaian produksi [8].

Suatu alat mekanis memerlukan waktu untuk melakukan satu siklus berulang. Waktu edar untuk *backhoe* (Cm) dilihat dari pengisian, *swing* isi, menumpahkan batubara, dan *swing* kosong Pers.(3). Waktu edar untuk *dump truck* (Cmt) dilihat dari *maneuver* kosong, dimuatnya batubara, pengangkutan bermuatan, *manuever* bermuatan, menumpahkan material batubara dan pengangkutan material kosong Pers.(4) [4].

$$Cm = \text{pengisian} + \text{swing isi} + \text{memuat material} + \text{swing kosong} \quad (3)$$

$$Cmt = \text{memuat material} + \text{mengangkut} + \text{menumpahkan} + \text{kembali kososng} + \text{manuver alat} \quad (4)$$

Efisiensi kerja yang rendah berpengaruh terhadap turunnya produktivitas dan naiknya biaya [9]. Efisiensi kerja didapat dengan mengetahui waktu kerja efektif. Waktu kerja efektif merupakan waktu yang hanya digunakan guna memproduksi batubara Pers.(5). Efisiensi kerja diperoleh dengan membandingkan waktu hanya digunakan untuk memproduksi batubara dengan rencana jam kerja Pers.(6) [10].

$$We = Wt - (Wtd+Wd) \quad (5)$$

$$EK = \frac{We}{Wt} \times 100\% \quad (6)$$

Keterangan :

- Ek = Efisiensi kerja (%)
- We = Waktu kerja efektif (menit)
- Wt = Waktu kerja yang tersedia (menit)
- Wd = Waktuhambatan yang dapat dihindari (menit)
- Wtd = Waktu hambatan tidak dapat dihindari (menit)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah tambang batubara PT. X yang berlokasi di *pit* Serelo 1, Kec.

Merapi Barat, Kab. Lahat, pada tanggal 10 Juni-10 Juli 2019. Dari Kota Palembang menuju *pit* Serelo 1, ditempuh melalui jaringan kereta api Palembang ke Lahat atau naik kendaraan pribadi dengan waktu tempuh ± 5 jam dengan jarak tempuh ± 250 km. Kegiatan penelitian di lapangan yaitu administrasi serta orientasi lapangan, pengambilan data, pengolahan serta analisis data, konsultasi, penyusunan draft laporan dan presentasi hasil.

Tahapan penelitian diantara lain:

1. Studi Literatur
Studi literatur dilakukan dengan mempelajari referensi yang bersumber dari jurnal, buku dan laporan penelitian, data-data dari perusahaan dan hasil wawancara dengan pembimbing lapangan.
2. Survey Lapangan
Survey lapangan untuk mengetahui kinerja alat gali muat dan angkut dengan kondisi sebenarnya di *pit* Serelo1 PT. X Kabupaten Lahat.
3. Pengambilan data
Pengambilan data yang diperlukan seperti jumlah dan jenis alat gali muat dan angkut, waktu edar alat gali muat, waktu edar alat angkut, jumlah pengisian *bucket*, target dan realisasi produksi, hambatan kerja dan tarif penggalian dan pengangkutan batubara ke *ROM Stockpile* berdasarkan data perjanjian jasa pertambangan antara PT X dengan kontraktor.
4. Pengolahan dan Analisis Data
Proses pengolahan data dengan menganalisis dan menggabungkan antara data primer dan sekunder sehingga didapatkan hasil pembahasan yang akan menjadi kesimpulan dari permasalahan yang ada. Perhitungan rata-rata waktu edar, efisiensi kerja, produksi alat gali muat dan alat angkut serta total biaya penggalian dan pengangkutan batubara ke *ROM Stockpile*.
5. Kesimpulan dan Saran
Kesimpulan dan saran, diharapkan bisa memberikan manfaat serta dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak perusahaan agar dapat mencapai target produksi yang direncanakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat gali muat dan alat angkut batubara pada bulan Januari hingga April 2019 bekerja dengan 3 shift/hari dan sejak bulan Mei 2019 bekerja dengan 2 shift/hari. Kapasitas *bucket* Doosan DX 520 LCA sebesar $3,6 \text{ m}^3$ dengan *bucket fill factor* 1,1 dan jam kerja 21,5 jam/hari.

Produksi batubara bulan Januari-Mei 2019 dengan operasi penggalian dan pengangkutan untuk memproduksi batubara di *front* kerja yang dimulai pada minggu kedua tiap bulan karena alat utama hanya

digunakan untuk memproduksi *overburden*. Berikut realisasi produksi batubara bulan Januari hingga Mei 2019 (Tabel 1).

Tabel 1. Tingkat Ketercapaian Realisasi Produksi

Bulan	Target produksi (ton)	Produksi realisasi (ton)	Keterangan
Januari	138.000	77.639	Tidak Tercapai
Februari	140.000	46.242	Tidak Tercapai
Maret	152.000	33.288	Tidak Tercapai
April	150.000	58.665	Tidak Tercapai
Mei	170.000	116.260	Tidak Tercapai
Total	750.000	332.094	Tidak Tercapai

Produktivitas 1 unit alat gali muat secara teori berdasarkan hasil penelitian sebesar 233,4 ton/jam pada waktu kerja 3 shift/hari dan 258,6 ton/jam pada waktu kerja 2 shift/hari.

Produktivitas 3 unit alat angkut dengan 9 kali pengisian *bucket* sebesar 198,57 ton/jam pada waktu kerja 3 shift/hari dan 219,95 ton/jam pada waktu kerja 2 shift/hari.

Ketercapaian produksi bulan Januari hingga Mei 2019 diperoleh dengan membandingkan perhitungan produksi alat gali muat *backhoe* dan perhitungan produksi alat angkut *dump truck* untuk 28, 30 dan 31 hari kerja yaitu apabila produksi batubara dimulai pada minggu pertama dengan target produksi yang direncanakan perusahaan (Tabel 2).

Tabel 2. Tingkat Ketercapaian Perhitungan Produksi

Bulan	Target produksi (ton)	Produksi teori alat gali muat (ton)	Perhitungan produksi alat angkut (ton)
Januari	138.000	155.598,3	132.344
Februari	140.000	140.540,4	119.536,6
Maret	152.000	155.598,3	132.344
April	150.000	150.579	128.074,9
Mei	170.000	172.355	146.596,5
Total	750.000	774.671	658.896

Alat gali muat *backhoe* secara teori sudah mampu mencapai target produksi bulan Januari-Mei 2019, sehingga tidak memerlukan upaya perbaikan terhadap faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas alat gali muat tersebut. Produktivitas alat angkut perlu diperhatikan karena produksi yang dihitung berupa batubara yang dimuat ke *dump truck*.

Jika dibandingkan dengan produktivitas alat gali muat, maka kemampuan dari alat angkut lebih rendah



daripada kemampuan alat gali muat. Kemampuan produksi yang dihasilkan tidak mencapai target produksi Januari-Mei 2019 sehingga produksi tidak tercapai akibat alat angkut. Maka perlu diketahui faktor yang mempengaruhi produktivitas alat angkut *dump truck* tersebut.

Realisasi produksi Januari hingga Mei 2019 sebesar 332.094 ton dimana seharusnya produksi yang dihasilkan sebesar 658.896 ton. Hal ini terjadi akibat operasi alat gali muat dan angkut kontraktor minggu pertama awal bulan untuk pengupasan *overburden*. Selain itu, terdapat waktu tidak bekerja akibat perbaikan alat angkut dan hambatan yang tidak direncanakan lainnya. Realisasi produksi pada bulan Mei 2019 cukup tinggi karena untuk menutupi produksi bulan sebelumnya serta digunakan alat angkut yang baru.

Faktor kendala ketidaktercapaian produksi disebabkan oleh rendahnya produktivitas alat angkut yang tidak mencapai 231,02 ton/jam, akibat beberapa hal diantaranya waktu edar *dump truck* dengan rata-rata sebesar 13,65 menit, didapat data tertinggi sebesar 14,6 menit dan data terendah sebesar 13 menit. Efisiensi kerja pada bulan Januari-April 2019 yaitu 65% yang termasuk kategori buruk dan pada bulan Mei 2019 yaitu 72% yang termasuk kategori sedang. Penjadwalan penggalian dan pengangkutan batubara mulai beroperasi pada minggu kedua bulan Januari-Mei 2019, hal tersebut dikarenakan alat hanya dioperasikan untuk pengupasan *overburden*. Penjadwalan alat ini menyebabkan kehilangan produksi batubara sebesar 29.884,12 ton sampai 33.102,44 ton disetiap bulan Januari-Mei 2019.

Waktu edar dapat dioptimalkan dengan melakukan beberapa usaha yang tetap memperhatikan kaidah keselamatan kerja. Usaha tersebut seperti melakukan perawatan jalan angkut dari *front* kerja ke *ROM Stockpile*, menggunakan pola pemuatan *double back up* agar terjadi optimalisasi waktu *manuver* karena ketika *dump truck* satu sedang dimuati oleh *backhoe* maka *dump truck* kedua telah siap untuk dimuati batubara. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan efisiensi kerja dengan menekan waktu yang hilang akibat hambatan yang dapat dihindari. Selain itu, usaha yang dapat dilakukan dengan tidak menempatkan alat gali muat dan alat angkut produksi batubara untuk pengupasan *overburden* selama target produksi batubara belum tercapai.

Total biaya penggalian dan pengangkutan batubara ke *ROM Stockpile* berdasarkan target produksi 750.000 ton bulan Januari hingga Mei 2019 sebesar

Rp 13.687.500.000. Realisasi total biaya penggalian dan pengangkutan batubara 332.094 ton Januari hingga Mei 2019 sebesar Rp 6.060.715.500. Total biaya penggalian dan pengangkutan batubara berdasarkan perhitungan produksi hasil penelitian yang dimulai pada minggu pertama yaitu 658.896 ton sebesar Rp 12.024.852.000.

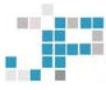
Biaya sewa dan bahan bakar dari alat gali muat dan angkut bulan Januari-Mei 2019 apabila operasi penggalian dan pengangkutan batubara dimulai pada minggu pertama sebesar Rp 6.148.970.018,25 dan apabila dimulai pada minggu kedua sebesar Rp 4.723.712.067. Sewa alat (Rp/ton) memberikan gambaran bahwa sewa alat sebesar dapat mencapai Rp 8.198,63/ton apabila target produksi batubara tercapai. Sewa alat (Rp/ton) meningkat menjadi Rp 14.224,02/ton apabila realisasi produksi rendah. Sewa alat sebesar Rp 9.332,23/ton berdasarkan perhitungan produksi batubara dari hasil penelitian yang mana produksi dimulai pada minggu pertama pada bulan Januari-Mei 2019.

Biaya untuk bonus atas jasa penggalian dan pengangkutan batubara PT X yang merupakan penerimaan bagi kontraktor memberikan gambaran bahwa penerimaan bonus dapat mencapai Rp 7.538.529.981,75 apabila target produksi tercapai. Penerimaan bonus atas jasa penggalian dan pengangkutan batubara hanya sebesar Rp 1.337.003.433 apabila realisasi produksi rendah yang salahsatunya karena produksi batubara dimulai pada minggu kedua. Penerimaan bonus atas jasa sebesar Rp 5.875.881.982 berdasarkan perhitungan produksi batubara dimulai pada minggu pertama pada bulan Januari-Mei 2019.

KESIMPULAN

Produksi batubara bulan Januari-Mei 2019 belum mencapai target sebesar 750.000 ton dengan ketercapaian realisasi hanya 332.094 ton atau 44,28%. Perhitungan produksi batubara hasil penelitian sebesar 658.896 ton atau 87,9% dengan produksi batubara dimulai pada minggu pertama bulan Januari-Mei 2019. Faktor penyebab ketidaktercapaian produksi yaitu waktu edar alat angkut sebesar 13,65 menit. Efisiensi kerja pada bulan Januari hingga April 2019 sebesar 65% yaitu kondisi buruk dan bulan Mei 2019 sebesar 72% yaitu kondisi sedang.

Kegiatan penggalian dan pengangkutan batubara dimulai pada minggu kedua bulan Januari hingga Mei 2019, karena alat tambang utama digunakan untuk pengupasan *overburden*. Total biaya penggalian dan pengangkutan batubara ke *ROM Stockpile* dengan tarif Rp 18.250/ton berdasarkan target produksi bulan Januari-Mei 2019 sebesar Rp 13.687.500.000. Total



biaya penggalian dan pengangkutan batubara berdasarkan hasil perhitungan produksi dalam penelitian yang produksi batubara dimulai pada minggu pertama sebesar Rp 12.024.852.000. Realisasi total biaya penggalian dan pengangkutan batubara ke ROM Stockpile sebesar Rp 6.060.715.500 akibat produksi batubara yang rendah.

Gali Muat untuk Meningkatkan Jumlah Produksi Tanah Penutup pada Bulan September 2013 Di Pit 1 Timur Bangko Barat PT Bukit Asam (Persero) TBK. Skripsi, Fakultas Teknik: Universitas Sriwijaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Indonesianto, Y. (2016) *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: UPN.
- [2] Anisari, R. (2016). Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup Di Pit 8 Fleet D PT Jhonlin Baratama Jobsite Satui Kalimantan Selatan. *Jurnal Intekna*: 16 (1), 77-81.
- [3] Kulo, E, dkk. (2017). Analisa Produktivitas Alat Berat untuk Pekerjaan Pembangunan Jalan. *Jurnal Sipil Statik*. 5 (7), 465-474.
- [4] Komatsu. (2013). *Specification and Application Handbook Edition 31*. Japan: Komatsu.
- [5] Pratama, O, dkk. (2019). Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut terhadap Ketidaktercapaian Produksi Batubara Di Pit 2A Kabupaten Lahat Sumatera Selatan. *Jurnal Pertambangan*, 3(1), 10-17.
- [6] Khair, A, dkk. (2016). Evaluasi Pencapaian Target Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Aktivitas Pemindahan Overburden Di Pit 1 Blok 15 PT Rimau Energi Mining, Site Putut Tawuluh. *Jurnal Himasapta*. 4(1), 17-24.
- [7] Affandi, C, dkk. (2014). *Kajian Teknis Pengupasan Tanah Penutup Di Tambang Bangko Barat Pit 3 Barat PT Bukit Asam (Persero) TBK UPBE*. Skripsi, Fakultas Teknik: Universitas Sriwijaya.
- [8] Epi, dkk. (2017). Re Desain Pengaturan Peralatan *Coal Getting* untuk Memenuhi Target Produksi Desember 2016. *Jurnal Pertambangan*, 1(4), 28-37.
- [9] Shidiqqi, M. F dan Tamrin. K(2018). Evaluasi Kinerja dan Biaya Pengangkutan Batubara Menggunakan *Dump Truck* dan *Belt Conveyor* pada Penambangan Muara Tiga Besar Utama PT Bukit Asam Tbk. *Jurnal Bina Tambang*, 3(4), 1471-1481.
- [10] Nardhy, A. H, dkk. (2014). *Evaluasi Kehilangan Waktu Kerja Produktivitas Alat*