

EVALUASI KINERJA DAN PRODUKTIVITAS BWE 203 DAN BELT CONVEYOR PADA PENGGALIAN DAN PENGANGKUTAN BATUBARA DALAM UPAYA MENCAPAI TARGET PRODUKSI PIT MUARA TIGA BESAR UTARA (MTBU) DI PT. BUKIT ASAM, TBK UNIT PERTAMBANGAN TANJUNG ENIM (UPTE) KABUPATEN MUARA ENIM PROVINSI SUMATERA SELATAN

Ardhi Ilham Jafrian¹, Tamrin Kasim², Adree Octova³

¹Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

*ardhi.jafrian@gmail.com

**adree@ft.unp.ac.id

Abstract. PT Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim Mining Unit is a State Owned Enterprise (BUMN) engaged in the coal mining industry. The mining system applied is an open pit mining system with two mining methods, namely the Shovel and Truck method (coventional mining), and the Bucket Wheel Excavator System (continuous mining) method.

The coal production target set by PTBA was 230,872 tons in January. The mechanical tools used are 1 (one) unit of Bucket Wheel Excavator, 1 (one) Belt Wagon unit, 1 (one) unit of Cable Rair Car, 1 (one) Hooper Car unit and 1 (one) Tripper Car unit. With the use of the above tools, the production target produced was not achieved in January.

So in this study a solution will be sought so that the coal production target set can be increased and can be fulfilled in January. The factors that can influence the production of loading and transport activities are as follows: fill factor, bucket wheel rotation time, number of spills, time of obstacle and work efficiency.

From the observations, the time taken for one round of the bucket wheel is 10.10 seconds so that the value of the spill in 1 minute is 83 times. With work efficiency of 26.85% in January, the achievement of production was 186,500.37.

In order for production to be improved, efforts need to be made to improve work efficiency by minimizing the obstacles that occur in the field. So that we get 34.14% work efficiency in January with an achievement of 237,136.78 tons.

Keywords: BWE, Productivity, Target

1 Pendahuluan

PT. Bukit Asam merupakan perusahaan BUMN yang bergerak dibidang pertambangan batubara yang terletak di daerah Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Dalam menambang batubara PT. Bukit Asam, Tbk. menggunakan 2 metode penambangan yaitu metode penambangan Konvensional dan metode penambangan *Continuous Mining*. Metode penambangan konvensional menggunakan *Backhoe* sebagai alat gali muat dan *Truck* sebagai alat angkut. Pada metode penambangan *Continuous Mining* menggunakan *Bucket Wheel Excavator (BWE)*, *Belt Wagon (BW)* dan *Belt Conveyor* yang keseluruhan alat ini dapat melakukan kegiatan penambangan seperti gali, muat dan angkut. Alat-alat ini merupakan satu kesatuan

yang jika salah satu alat mengalami kerusakan, maka alat lainnya tidak akan beroperasi (*Stand by*).

Melalui sistem *conveyor*, batubara yang telah digali diangkut dari tempat penambangan menuju area penumpukan sementara (*stockpile*), selanjutnya batubara diangkut menuju *Train Loading Station (TLS)* dan mengisi gerbong-gerbong kereta api yang akan menuju ke pelabuhan untuk diekspor ke berbagai negara dengan kapal tongkang (*barge*). Selain itu batubara juga dipecah-pecah dengan mesin *crusher* yang digunakan untuk bahan bakar pembangkit listrik (PLTU) milik PT. Bukit Asam.

Target produksi yang telah ditentukan oleh pihak perusahaan adalah sebesar 230.872 Ton batubara pada bulan Januari 2018. Sedangkan yang terealisasi hanya 186.270 Ton

batubara. Walaupun target hampir terpenuhi akan tetapi pada dasarnya alat tersebut mampu menghasilkan produksi lebih dari yang telah dicapai mengingat kapasitas alat yang telah dirancang oleh pihak perusahaan sebesar 1050 m³/jam, artinya dalam satu bulan alat ini mampu menghasilkan 756.000 Ton.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada saat transfer batubara di Pit penambangan PT. Bukit Asam, didapatkan bahwa kegiatan operasi produksi, transfer batubara belum optimal. Hal ini disebabkan karena terdapatnya waktu tunggu oleh BWE akibat *overload* CC-21 dan sering terjadinya kerusakan pada mesin BWE itu sendiri. Hal ini dapat menyebabkan dampak terhadap produksi batubara yang relatif kecil atau sedikit.

Agar produksi yang telah ditargetkan oleh PT. Bukit Asam tercapai maka yang harus dilakukan yaitu pengamatan dan penelitian serta evaluasi perhitungan produksi alat yang berdasarkan pada parameter-parameter diantaranya kapasitas dari *bucket*, kecepatan putar roda *bucket*, efisiensi kerja serta faktor-faktor koreksi pada penggalian dari BWE. Kondisi dari alat produksi harus selalu dalam keadaan baik dan peralatan penambangan diharapkan dapat bekerja secara terus-menerus. Oleh sebab itu, diperlukan pengawasan dan perawatan terhadap BWE yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi target produksi. Proses produksi haruslah dalam pencapaian yang baik agar produksi berjalan sesuai dengan rencana PT. Bukit Asam, Tbk.

Dalam penelitian ini akan membahas beberapa aspek masalah antara lain Berapakah produktivitas aktual penggalian dan pengangkutan batubara pada bulan Januari 2018 di pit MTBU di PT. Bukit Asam, Tbk? Bagaimanakah kinerja BWE 203 pada penggalian dan pengangkutan batubara di pit MTBU PT. BA, Tbk? Bagaimanakah kinerja *belt conveyor* pada pengangkutan batubara di pit MTBU PT. BA, Tbk? Upaya apakah yang ideal dilakukan untuk mencapai target produksi penggalian batubara di pit MTBU PT. BA, Tbk? Dengan melakukan penelitian di aspek-aspek tersebut maka bisa didapatkan beberapa tujuan. Adapun tujuan penelitian penelitian ini ialah :

1. Mengungkap besar produksi aktual penggalian dan pengangkutan batubara pada bulan Januari 2018 di pit MTBU PT. Bukit Asam, Tbk.
2. Mengungkap kinerja BWE 203 pada penggalian dan pengangkutan batubara di pit MTBU PT. BA, Tbk.
3. Mengungkap kinerja *belt conveyor* pada pengangkutan batubara di pit MTBU PT. BA, Tbk.
4. Menentukan upaya yang ideal dilakukan untuk mencapai target produksi penggalian batubara di pit MTBU PT. BA, Tbk.

2. Kajian Teori

Bucket Wheel Excavator (BWE).

BWE merupakan alat gali yang menggunakan rangkaian *bucket* yang berputar pada satu roda putar, dimana *bucket* penggerak tersebut berjumlah 14 buah. *BWE* digerakkan dengan menggunakan tenaga listrik. *Belt Wagon (BW)*. *BW* adalah alat yang berfungsi sebagai alat transfer material dari *BWE* ke *Hopper Car*.

HC adalah alat berupa corong yang digunakan untuk menyalurkan material dari *BW* ke *Conveyor Excavating (CE)*. *CRC* adalah kendaraan yang mengangkut segulungan kabel listrik bertegangan 20 KV yang memasok daya untuk *BWE* dan *BW*.

CS merupakan alat untuk mengangkut material dari *front* penggalian menuju ke tempat penimbunan tanah (*disposal area*) maupun ke tempat penumpukan batubara (*stockpile*).

Mine Control Centre (MCC)

Fungsi Mine Control Centre Secara Umum. *Mine Control Centre* adalah salah satu Sistem yang vital pada keberjalanan operasi *BWE*. Sistem *Continuous Mining* merupakan rangkaian kegiatan penambangan yang berjalan dalam satu kesinambungan yang memerlukan koordinasi yang baik agar kinerja yang diharapkan dapat tercapai dengan baik. Selain itu keberadaan *MCC* berfungsi sebagai:

- 1) Mencatat jam operasi, halangan dan stand by ATU setiap saat untuk

kemudian menjadi bahan evaluasi dan perbaikan

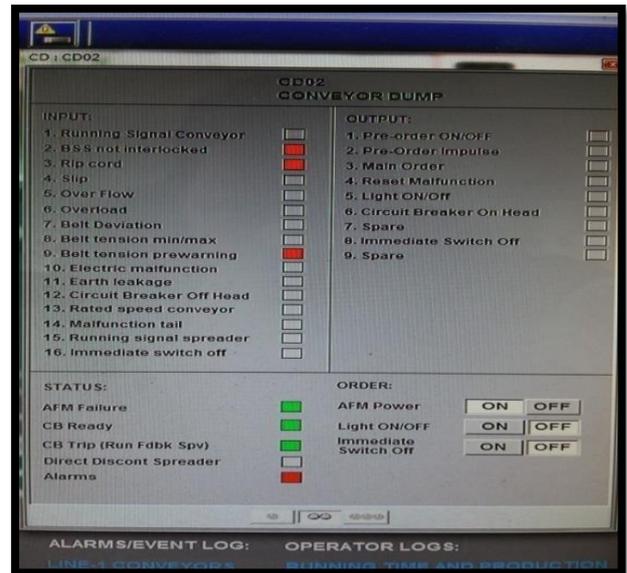
- 2) Mengkomunikasikan dan memantau proses trouble shooting ATU oleh mekanik, elektrik dan operasional.
- 3) Membuat laporan hasil produksi batubara dan tanah dari lokasi tambang BWE System dan Shovel atau Truck.
- 4) Menginformasikan ke pihak-pihak yang kompeten, mengenai kemajuan-kemajuan operasional dan kendala-kendalanya setiap giliran (tiga giliran dan 24 jam)
- 5) Meneliti kebenaran setiap informasi baik dari pihak operasional atau pihak perawatan peralatan (mekanik atau listrik) dalam pembuatan laporan.
- 6) Menginstruksikan kepada operator ATU untuk beroperasi atau tidak, berdasarkan data-data kesiapan peralatan dan kebutuhan di lapangan.
- 7) Membantu kelancaran komunikasi kegiatan operasional baik terhadap ATU Shovel atau Truck maupun penunjang.



Gambar 1. Aktivitas di MCC MTBU



Gambar 2. Mozaik MCC MTBU



Gambar 3. Indikasi Gangguan pada Jalur Belt Conveyor

3. Metode Penelitian

Jenis studi kasus yang penulis lakukan adalah penelitian terapan. Pada penelitian ini dilakukan analisis teori, pengumpulan data dan kemudian dianalisis dengan menggunakan rumus berdasarkan kajian teori. Data-data yang diambil langsung di lapangan diolah dengan menggunakan rumus-rumus yang didapat melalui buku BWE karya Yansir Nani. Setelah diolah ternyata hasil produksi yang didapat berbeda dengan hasil nyata produksi yang ada di perusahaan. Dari hasil pengolahan data tersebut maka dianalisa hal-hal apa saja yang menyebabkan BWE 203 bekerja tidak optimal yang menyebabkan produksi batubara tidak mencapai target produksi.

Dalam proses pengumpulan data tersebut, penulis melakukan 2 tahapan dalam pengumpulan data, antara lain:

1. Data Primer.

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari hasil pengamatan di lapangan. Adapun data-data yang diambil, antara lain:

a. Waktu Edar (*Cycle Time*).

Diperoleh dengan mengukur waktu yang dibutuhkan oleh suatu alat untuk menyelesaikan satu siklus kegiatan tanpa memperhatikan waktu hambatan yang terjadi.

b. Data Faktor Pengisian Alat (*Fill Factor*).

Merupakan muat dan jumlah pengisian *bucket* ke dalam alat angkut (*belt conveyor*).

2. Data Sekunder.

Berupa data pendukung yang berhubungan dengan pengamatan hasil observasi orang lain, laporan-laporan teknik, maupun hasil publikasi terdahulu.

Adapun data-data tersebut, antara lain:

- 1) Literatur.
- 2) Struktur organisasi perusahaan.
- 3) Data curah hujan perusahaan.
- 4) Keadaan geologi dan stratigrafi perusahaan.
- 5) Waktu hambatan

1. Studi Literatur

Studi literatur dijadikan sebagai pedoman dasar kegiatan penelitian dan menentukan langkah-langkah kerja yang dilakukan, dengan bersumber pada literatur-literatur yang berkaitan dengan kinerja *Bucket Wheel Excavator (BWE)*.

2. Penelitian Lapangan

Penelitian lapangan dilakukan untuk mendapatkan data primer atau data aktual yang dipergunakan dalam pengolahan data seperti:

- a. Data *cycle time* yang diukur menggunakan stopwatch
- b. Data waktu kerja efektif dan efisiensi kerja.
- c. Data penggunaan alat.
- d. Data lebar dan kecepatan *belt conveyor*

Pengolahan dan Analisa Data

Data-data yang diambil langsung di lapangan diolah dengan menggunakan rumus-rumus yang didapat melalui buku BWE karya Yansir Nani. Setelah diolah ternyata hasil produksi yang didapat berbeda dengan hasil nyata produksi yang ada di perusahaan. Dari hasil pengolahan data tersebut maka dianalisa hal-hal apa saja yang menyebabkan BWE 203 bekerja tidak optimal yang menyebabkan produksi batubara tidak mencapai target produksi.

4. Hasil dan Pembahasan

Faktor isian *bucket* adalah persentase material yang tertampung oleh *bucket* secara aktual pada proses pemuatan batubara. Cara mengetahuinya seberapa besar persentase

material yang tertampung oleh *bucket* dengan melakukan pembacaan pada alat *Bucket Scale* yang tersedia di kabin operator *BWE*.

Namun pada kondisi saat ini alat *Bucket Scale BWE 203* tidak bekerja sebagaimana mestinya. Alat tersebut telah dimodifikasi sedemikian rupa dan hanya digunakan sebagai alat bantu bagi operator *BWE* ketika melakukan pengambilan batubara.

Pada *BWE 203 Bucket Scale* tidak lagi responsif, dan hanya digunakan sebagai patokan saja. Ketika pembacaan menunjuk angka 10% maka operator harus mulai mengurangi intensitas pengambilan batubara dikarenakan sering terjadi *overload* di *CC-21* yang kapasitasnya tidak mampu mendukung kemampuan *BWE* secara penuh.

Faktor pengisian *bucket BWE* tidak dapat mencapai angka maksimal lagi, *CC-21* hanya bisa melayani produksi 1 *BWE* dengan faktor isian kurang lebih 50%. Berdasarkan pengamatan langsung di lapangan diperoleh hasil pengisian *bucket* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} V_n &= 186.270 \text{ Ton/bulan} \div 31 \text{ hari} \\ &= 6.008,71 \text{ Ton/hari} \div 24 \text{ jam} \\ &= 250,36 \text{ Ton/jam} \end{aligned}$$

$$V_t = 1050 \text{ Ton/jam} \quad (\text{lampiran B})$$

Jadi, faktor isian *bucket* (FF) yang didapatkan yaitu:

$$FF = \frac{V_n}{V_t} \times 100\%$$

$$FF = \frac{250,36}{1050} \times 100\%$$

$$FF = 23,8\% \approx 0,238$$

Keterangan: V_n = kapasitas nyata material yang masuk ke dalam *bucket* (bcm/jam atau ton/jam)

V_t = kapasitas teoritis dari alat muat tersebut (bcm/jam atau ton/jam)

Maka, besar faktor isian *bucket* maksimal *BWE 203* saat ini adalah sebesar 23,8%

Pengamatan Kecepatan Putaran *Bucket (Cycle Time)*

Cycle Time adalah waktu yang diperlukan oleh suatu alat mekanis untuk melakukan kegiatan tertentu dari awal sampai akhir dan siap memulai lagi. *Cycle Time* sangat berpengaruh terhadap keserasian kerja alat, semakin besar *Cycle Time* maka akan semakin banyak membuang waktu, dan apabila

semakin kecil *Cycle Time*, maka akan semakin menghemat waktu.

Keterampilan operator, kondisi *belt conveyor*, kondisi tempat kerja, kondisi alat penunjang tambang, dan juga pola pemuatan yang dilakukan sangat mempengaruhi waktu edar dari alat muat dan alat angkut. Pengamatan kecepatan putaran *bucket* dilakukan menggunakan *stopwatch* dengan mengamati 1 *bucket* yang berputar. Satu siklus putaran dihitung mulai dari keadaan awal siap menggali material, lalu menggali material hingga kembali ke posisi semula.

Berdasarkan hasil pengamatan ini didapat data putaran *bucket* sebanyak 100 data (lampiran K), sehingga didapatkan hasil rata-rata putaran *bucket* yaitu selama 10,10 detik dari data tersebut maka diperoleh jumlah curahan atau tumpahan *bucket* selama 1 menit dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah tumpahan} &= \frac{60}{10,10} \times 14 \text{ bucket} \\ &= 83 \text{ tumpahan/menit} \end{aligned}$$

Untuk mengetahui produksi pemuatan dan pengangkutan batubara digunakan rumus yang tertera pada buku *BWE* karya Yansir Nani. Berdasarkan data yang telah dihimpun maka dilakukan perhitungan produksi alat pada bulan Januari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q_{(1)} &= 60 \times V \times n \times FF \times SF \times E_k \times F_k \\ &= 60 \times 0,768 \times 83 \times 0,238 \times 0,74 \times \\ &0,2685 \times 1,1 \\ &= 198,95 \text{ Ton/jam} \times \text{density bb (1,26)} \\ &= 250,67 \text{ Ton/jam} \times 24 \text{ jam} \\ &= 6.016,14 \text{ Ton/hari} \times 31 \text{ hari} \\ &= 186.500,37 \text{ Ton/bulan} \end{aligned}$$

Hambatan Proses Pemindahan Material

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan dapat ditemukan beberapa halangan yang terjadi sehingga menghambat kegiatan pemindahan batubara, dari berbagai halangan

yang terjadi, penyebab terhambatnya proses pemindahan batubara dominan disebabkan oleh halangan *CC-21* halangan tersebut dikarenakan desain *conveyor* yang tidak sesuai dengan semestinya (kecepatan dan lebar *belt*) sehingga sering terjadi *overflow* dan tunggu dorongan batubara, selain itu terdapat tiga halangan yang mempengaruhi proses penggalian dan pengangkutan menggunakan system *BWE* yaitu halangan operasional, halangan listrik dan mekanik yang terjadi pada alat *BWE* itu sendiri.

5 Penutup

5.1 Kesimpulan

1. Besar produksi aktual penggalian dan pengangkutan batubara pada bulan Januari 2018 di pit MTBU PT. Bukit Asam, Tbk adalah 186.500,37 Ton.
2. Kinerja *BWE* 203 pada penggalian dan pengangkutan batubara di pit MTBU PT. BA, Tbk dilihat dari jam yang tersedia, jam jalan, jam *standby* dan jam perbaikan adalah sebagai berikut:

MA (kesediaan mekanik) = 42,80% , PA

(kesediaan fisik) = 64,10%

UA (pemakaian kesediaan) = 41,90% ,

EU (efisiensi kerja) = 26,86%

3. Kinerja *belt conveyor* pada pengangkutan batubara di pit MTBU PT. BA, Tbk dilihat dari jam yang tersedia, jam jalan, jam *standby* dan jam perbaikan adalah sebagai berikut:

MA (kesediaan mekanik) = 41,90% , PA

(kesediaan fisik) = 62,76%

UA (pemakaian kesediaan) = 42,80% ,

EU (efisiensi kerja) = 26,86%

4. Upaya yang ideal dilakukan untuk mencapai target produksi penggalian batubara di pit MTBU PT. BA, Tbk yaitu dengan mengurangi atau mengoptimalkan waktu yang terpakai ketika perbaikan alat karena banyaknya waktu yang terbuang ketika alat-alat tersebut diperbaiki atau dengan cara menambahkan tenaga kerja yang professional/ahli dalam bidang mekanik alat berat agar alat yang bermasalah bisa cepat diperbaiki.

5.2 Saran

1. Diperlukan perawatan secara berkala dan teratur sesuai dengan rencana perawatan Alat Tambang Utama (ATU), terutama pada alat yang rentan akan aus seperti *Belt Conveyor* mengingat banyaknya masalah yang terjadi pada *Belt Conveyor* yang dapat menghentikan pengoperasian *BWE System*, sehingga dapat mengurangi jam efektif alat tersebut.
2. Perlunya ketersediaan *spare part* (jumlah dan spesifikasi alat) dari pemasok agar alat-alat yang rusak dapat diganti dengan waktu yang efisien sehingga pengoperasian *BWE System* dapat mencapai jam efektif pengoperasian yang direncanakan.
3. Perlunya training khusus bagi operator *BWE* yang baru untuk mengurangi kelalaian yang dilakukan yang mengakibatkan berkurangnya jam operasi *BWE* dengan tujuan tercapainya target produksi.
4. Perlunya tambahan tenaga kerja ahli dalam bidang mekanik alat berat agar jam perbaikan alat berat bisa dioptimalkan.

Daftar Pustaka

- [1] Anonim, *Laporan, Data-data dan Arsip PT. Bukit Asam, Tbk.*
- [2] Gustiwara, Y, dkk. 2016. *Aktivitas Penambangan BWE System Di Tambang Muara Tiga Besar Utara PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. Tanjung Enim Sumatera Selatan.* Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
- [3] Kopa, R. 2013. *Panduan Proyek Akhir PLI D3 Teknik Pertambangan.* Universitas Negeri Padang.
- [4] Nani, Y. 2011. *BWE (Bucket Wheel Excavator) Teknologi Penambangan Continuous Mining.* Sumatera Selatan: PT. Bukit Asam (Persero), Tbk.
- [5] Pramono, T, dkk. 2016. *Analisis Kinerja Penggalian BWE Dalam Upaya Mencapai Target Produksi Overburden Di PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. Vol 2, (1): 307-313.*

- [6] Prodjosumarto, P., Zaenal. 2000. *Tambang Terbuka (Surface Mining).* Departemen Pertambangan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [7] Prodjosumarto, P. 1993. *Pemindahan Tanah Mekanis.* Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung.
- [8] Prodjosumarto, P. 1996. *Pemindahan Tanah Mekanis.* Bandung : Jurusan Teknik Pertambangan, ITB.