

# **Evaluasi Kinerja Unit Crushing Plant Terhadap Target Produksi Batubara Pada Bulan Oktober Tahun 2022 Di Pt.Banyan Koalindo Lestari Kabupaten Musi Rawas Utara, Sumatera Selatan**

***(Evaluation Of The Performance Of The Crushing Plant Unit Against The Coal Production Target In October 2022 At Pt. Banyan Koalindo Lestari Musi Rawas Utara Regency, South Sumatra)***

**Mohamad Faisal Handoka**

*Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Cenderawasih*

e-mail. <sup>1</sup>[Mohamad23faisal@gmail.com](mailto:Mohamad23faisal@gmail.com)

## **Abstrak**

PT. Banyan Koalindo Lestari merupakan perusahaan yang berfokus dibidang penambangan batubara yaitu tambang terbuka (*open pit*) yang memiliki produksi batubara dengan nilai jual yang tinggi dari proses pengolahan, dimana metode yang diterapkan adalah preparasi atau pengecilan ukuran dan meningkatkan produksi serta nilai jual dari batubara. Pada proses ini dilakukan oleh *unit crushing plant*, dimana target produksi yang perlu dicapai dari proses pengolahan sebesar 93.000 ton/bulan. Oleh karena itu untuk mengetahui ketercapaian target produksi sehingga dilakukan evaluasi kinerja dari *unit crushing plant* berdasarkan produksi aktual, faktor yang menghambat produksi dan upaya optimalisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tidak tercapainya produksi, faktor-faktor yang mempengaruhi dan evaluasi kinerja *unit crushing plant* serta pengoptimalan yang akan dilakukan setelah perbaikan dengan target produksi 3000 ton/hari. Pengambilan data dilakukan pada area pengolahan atau *Coal Processing Plant* dengan memperhatikan alat-alat yang bekerja untuk mendukung berbagai aktivitas dari *unit crushing plant* terhadap target produksi 93.000 ton pada bulan oktober tahun 2022. Hasil dari penelitian adalah target produksi yang tidak tercapai yaitu 64.094,73 ton/bulan dari 93.000 ton/bulan yang disebabkan oleh faktor waktu hambatan yaitu keterlambatan saat memulai beroperasi, *breakdown unit* dan *standby hopper empty* yang menyebabkan *effisiensi* kerja buruk atau 46% dari waktu produktif 5,7 jam/hari. Oleh karena itu perlunya optimalisasi untuk meningkatkan waktu produktif dari jam kerja normal 12 jam/hari dengan hasil meliputi: 1) *Effisiensi* kerja *unit* sebesar 73% dan waktu produktif sebesar 8,7 jam/hari. 2) Waktu hambatan dapat diminimalisir dengan melakukan *Quality Control*. 3) *Effisiensi* kerja dari *unit coal getting* sebesar 52% dengan waktu produktif 6,23 jam/1shift pada PIT Utara dan 55% dengan waktu produktif 6,51 jam/1shift. 4) *Coal Getting* dapat memenuhi kebutuhan produksi *unit crushing plant* sebesar 4.854 ton/2shift.

**Kata kunci: Pengolahan, Produksi, Optimalisasi, Crushing Plant**

## **Abstract**

*PT. Banyan Koalindo Lestari is a company that focuses on coal mining, namely open pit mining which has coal production with high selling value from processing, where the method applied is preparation or size reduction and increasing production and selling value of coal. This process is carried out by a crushing plant unit, where the production target that needs to be achieved from the processing is 93,000 tons/month. Therefore, to determine the achievement of production targets, a performance evaluation of the crushing plant unit is carried out based on actual production, factors that hinder production and optimization efforts. This study aims to determine the failure to achieve production, the factors that influence and evaluate the performance of the crushing plant unit and optimization that will be carried out after repairs with a production target of 3000 tons/day. Data collection was carried out in the processing area or Coal Processing Plant by paying attention to the tools that work to support the various activities of the crushing plant unit towards a production target of 93,000 tons in October 2022. The results of the study were that the production target was not achieved, namely 64,094.73 tons / month of 93,000 tons / month caused by time constraints, namely delays when starting operations, breakdown units and empty standby hoppers which lead to poor work efficiency or 46% of the productive time of 5.7 hours / day. Therefore it is necessary to optimize to increase productive time from normal working hours of 12 hours/day with results including: 1) Unit work efficiency of 73% and productive time of 8.7 hours/day. 2) Time delays can be minimized by conducting Quality Control .3) Work efficiency of the coal getting unit is 52% with a productive time of 6.23 hours/1 shift*

at the North PIT and 55% with a productive time of 6.51 hours/1 shift. 4) Coal Getting can meet the production needs of the crushing plant unit of 4,854 tonnes/2shifts.

**Key Words: Processing, Production, Optimization, Crushing Plant**

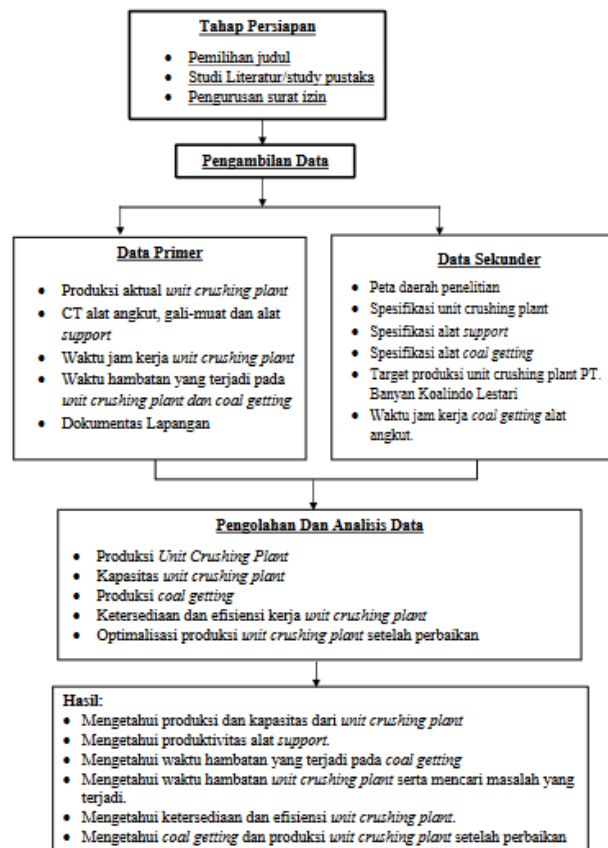
## PENDAHULUAN

PT.Banyan Koalindo Lestari memiliki penambangan batubara yang bernilai ekonomis dan diangkut ke pengolahan untuk meningkatkan nilai jual. Pada proses pengolahan, metode yang digunakan adalah preparasi atau pengecilan batubara diarea *coal processing plant* (CPP) menggunakan *unit crushing plant* dengan target produksi yang perlu dicapai yaitu sebesar 3.000 ton/hari. Pada bulan september, target produksi tidak tercapai.

Ketercapaian target produksi dipengaruhi oleh kinerja *unit crushing plant* dan proses lainnya. Dalam proses pengecilan ukuran, dibutuhkan *supplay* batubara dari *front* penambangan yang dilakukan oleh alat angkut yang disebut *coal getting*, kemudian batubara akan diumpun oleh alat *support*, selanjutnya dengan proses pengolahan. Adapun pada bulan oktober target produksi yang perlu dicapai oleh *unit crushing plant* yaitu 93.000 ton/bulan. Oleh karena itu untuk mengetahui ketercapaian target produksi, dilakukan evaluasi pada kinerja *unit crushing plant* dan proses-proses yang mempengaruhi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketercapaian target produksi, faktor-faktor yang menghambat produksi dan upaya optimalisasi yang dilakukan ketika target produksi tidak tercapai.

## METODOLOGI

Penelitian dilakukan Jenis metode yang digunakan adalah kualitatif, dimana dilakukan pengambilan data yang dilakukan berupa observasi atau pengamatan lapangan dan dokumentasi kegiatan lapangan serta interview dari pihak PT. Banyan Koalindo Lestari.



**Gambar 1.** “Diagram Air Penelitian”

### Metode Pengumpulan Data:

Dalam upaya memperoleh gambaran yang nyata mengenai kegiatan produksi dan hasil produksi (bulan Oktober 2022) maka dilakukan pengamatan di lapangan di area pengolahan atau *coal processing plant* (CPP) terhadap unsur-unsur yang berpengaruh pada proses produksi unit crushing plant, diantara lain:

- 1) Jumlah produksi aktual unit crushing plant sebagai hasil (produk) kegiatan peremukan batubara meliputi jumlah jam kerja dan tonase produksi.
- 2) Spesifikasi alat-alat yang digunakan baik pada *unit crushing plant* dan alat angkut serta *support* yang digunakan dalam kegiatan produksi.
- 3) Waktu kerja unit peremuk yang meliputi waktu hambatan alat (breakdown time) dan waktu standby alat.
- 4) Kapasitas alat angkut yang dilakukan oleh dump truck untuk menyuplai material batubara ke unit crushing plant yang meliputi cycle time dan produksi aktual tonase batubara yang diangkut.

Kegiatan penelitian difokuskan pada pengamatan terhadap kemampuan Unit Crushing Plant untuk mencapai target produksi batubara sesuai dengan pengangkutan 100 hauling yang memiliki kapasitas 30 ton dari masing-masing dump truck. Target produksi sebesar 93.000 ton bulan oktober 2022 dari Unit Crushing Plant.

### Metode Analisis Data:

Metode ini digunakan untuk mengetahui kondisi lapangan secara real dengan memperhatikan faktor-faktor hambatan yang mempengaruhi kinerja dari *unit crushing plant* terhadap target produksi dengan pengolahan dan analisis data yang dilakukan terhadap:

- a) Produksi aktual *unit crushing plant*
- b) Kapasitas *unit crushing plant*
- c) Produksi aktual *coal getting*
- d) Ketersediaan dan *effisiensi* kerja *unit crushing plant*
- e) Optimalisasi produksi *unit crushing plant* setelah perbaikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian yaitu mengetahui kapasitas dari masing-masing *unit crushing plant* yang dimulai dari *hopper*, *feeder conveyor*, *double roll crusher*, *transfer conveyor* dan *radial conveyor* meliputi:

### 1. Hopper



Gambar 2. "hopper"

Berdasarkan pengukuran dan pengamatan lapangan kapasitas dari *hopper* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P2 &= 5,15 \text{ m} & P1 &= 2,8 \text{ m} \\ A2 &= 5 \text{ m} & A1 &= 1 \text{ m} \\ T &= 2,5 \text{ m} & T &= 1,24 \text{ ton/m}^3 \end{aligned}$$

Sebelum itu nilai dari volume *hopper* sebagai berikut:

$$V = \frac{(5,15 \times 5) + (2,8 \times 1)}{2} \times 2,5$$

$$V = 35,76 \text{ m}^3$$

Maka kapasitas dari *hopper* berikut:

$$V_h = 35,76 \text{ m}^3$$

$$\text{Density} = 1,24 \text{ ton}$$

$$K = V_h \times \text{Bi}$$

$$K = 35,76 \times 1,24$$

$$K = 44,38 \text{ ton/m}^3$$

Kapasitas dari *hopper* sebesar  $44,38 \text{ ton/m}^3$ , dimana dapat menampung 2 kali umpan dari alat angkut yaitu  $21 \text{ ton/m}^3$ .

## 2. Feeder Conveyor



**Gambar 3** “feeder conveyor”

Berdasarkan pengukuran dan pengamatan lapangan kapasitas dari *feeder conveyor* dapat dihitung sebagai berikut:

$$A_1 = 0,16B^2 \text{ tg } 5^\circ = 0,16 \times 1136,35^2 \times 0,087 \\ = 17974,8 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = 0,12B^2 \text{ tg } 1^\circ = 0,12 \times 1136,35^2 \times 0,17 \\ = 2634,2 \text{ mm}^2$$

$$\text{Maka } A_{\text{total}} = A_1 + A_2 \\ = 17974,8 + 2634,2 \\ = 20609,03 \text{ mm}^2 = 0,03 \text{ m}^2$$

$$\text{Densitas } (\gamma) = 1240 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Lebar belt } (A) = 0,03 \text{ m}^2$$

$$\text{Kecepatan belt } (V) = 2,8 \text{ m/s}$$

Maka kapasitas dari *feeder conveyor* sebagai berikut:

$$Q = \frac{3600}{1000} \times A \times V \times \gamma$$

$$Q = \frac{3600}{1000} \times 0,03 \times 2,8 \times 1240$$

$$= 384,35 \text{ ton/jam}$$

Kapasitas dari *feeder conveyor* sebesar  $384,35 \text{ ton/jam}$  dan dapat dimaksimalkan menjadi  $500 \text{ ton/jam}$  dengan menambah kecepatan dari *belt* yaitu  $5 \text{ m/s}$  untuk mendapat hasil yang maksimal.

### 3. Double Roll Crusher



**Gambar 4.** “double roll crusher”

Berdasarkan pengamatan lapangan *double roll crusher* dapat memecahkan bongkahan batubara dari ukuran 500 mm menjadi 100 mm dengan kapasitas yang dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} D \text{ (kapasitas roll crusher)} &= 0,35 \text{ m} \\ W \text{ (lebar permukaan roll)} &= 1,25 \text{ m} \\ \omega \text{ (omega)} &= 42 \text{ Put/min} \\ L \text{ (Jarak antar roll)} &= 0,1 \text{ m} \\ \delta \text{ (density)} &= 1,24 \text{ Ton/m}^3 \end{aligned}$$

Maka kapasitas dari mesin peremuk sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q &= 188,5 \times D \times W \times \omega \times L \times \delta \\ Q &= 188,5 \times 0,35 \times 1,25 \times 42 \times 0,1 \times 1,24 \\ &= 429,5 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

### 4. Transfer Conveyor



**Gambar 5.** “transfer conveyor”

Berdasarkan pengukuran dan pengamatan lapangan kapasitas dari *transfer conveyor* dapat dihitung sebagai berikut:



$$\begin{aligned} \text{Densitas } (\gamma) &= 1240 \text{ kg/m}^3 \\ \text{Lebar belt (A)} &= 0,03 \text{ m}^2 \\ \text{Kecepatan belt (V)} &= 2,86 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Maka kapasitas *transfer conveyor* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Q &= \frac{3600}{1000} \times A \times V \times \gamma \\ Q &= \frac{3600}{1000} \times 0,029 \times 2,86 \times 1240 \\ &= 383,6 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

##### 5. *Radial Conveyor*



**Gambar 6.** “*radial conveyor*”

Berdasarkan pengukuran dan pengamatan lapangan kapasitas dari *radial conveyor* dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} A_1 &= 0,16B^2 \text{ tg } 5^\circ = 0,16 \times 1136,35^2 \times 0,087 \\ &= 17.974,8 \text{ mm}^2 \\ A_2 &= 0,12B^2 \text{ tg } 10^\circ = 0,12 \times 1136,35^2 \times 0,17 \\ &= 27.914 \text{ mm}^2 \\ \text{Maka } A_{\text{total}} &= A_1 + A_2 \\ &= 17974,8 + 27.914 = 45.889 \text{ mm}^2 \\ &= 0,046 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Maka kapasitas dari *radial conveyor* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Densitas } (\gamma) &= 1240 \text{ kg/m}^3 \\ \text{Lebar belt (A)} &= 0,046 \text{ m}^2 \\ \text{Kecepatan belt (V)} &= 1,8 \text{ m/s} \\ Q &= \frac{3600}{1000} \times A \times V \times \gamma \\ Q &= \frac{3600}{1000} \times 0,046 \times 1,8 \times 1240 = 383,52 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

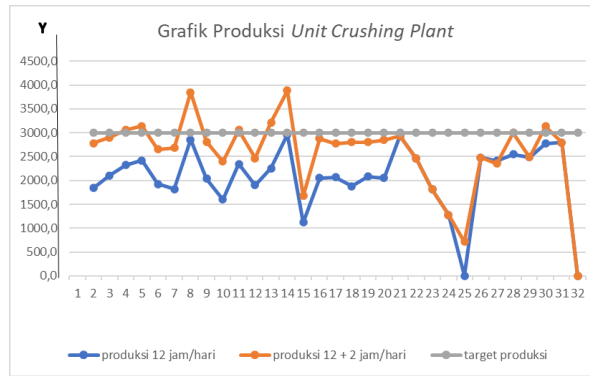
Sistem kerja dari *feeder*, *transfer* dan *radial* sama karena menggunakan *belt* yang sama yang memungkinkan kapasitas dari *belt* tidak berbeda jauh.

Hasil dari penelitian berupa produksi *unit crushing plant* pada bulan oktober 2022 yang dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Produksi aktual *Unit Crushing Plant***

Hari/ Tgl- Thn	Jam Produktif (Jam)	Produksi Aktual (Ton)	Jam Lembur (Jam)	Produksi (Ton)	Produksi Tercapai (Ton)	Target Produksi (Ton)
Sabtu,01- 2022	3,93	1843,6	2,5	938	2782	3000
Minggu,02- 022	5,3	2107,0	2	795	2902	3000
Senin, 03- 2022	6,34	2322,4	2	733	3055	3000
Selasa, 04- 2022	6,68	2417,7	2	724	3142	3000
Rabu, 05- 2022	5,3	1926,8	2	727	2654	3000
Kamis, 06- 2022	4,2	1818,7	2,3	866	2685	3000
Jum'at, 07- 2022	5,8	2858,3	2,4	986	3844	3000
Sabtu, 08- 2022	5,3	2040,3	2	770	2810	3000
Minggu,09- 2022	4,05	1602,7	2	791	2394	3000
Senin, 10- 2022	6,6	2347,1	2	711	3058	3000
Selasa, 11- 2022	6,73	1900	2	565	2465	3000
Rabu, 12- 2022	5	2315,2	3	961	3277	3000
Kamis, 13- 2022	6,4	2959,9	2,3	925	3885	3000
Jum'at, 14- 2022	2,5	1673,3	2	552	2225	3000
Sabtu, 15- 2022	4,95	2049,9	2	828	2878	3000
Minggu,16- 2022	5,83	2066,5	2	709	2775	3000
Senin, 17- 2022	4,07	1879,1	2,43	923	2803	3000
Selasa, 18- 2022	5,77	2083,5	2	722	2806	3000
Rabu, 19- 2022	5,17	2054,8	2	795	2850	3000
Kamis, 20- 2022	8,05	2933,2	0	0	2933	3000
Jum'at, 21- 2022	7,32	2459,6	0	0	2460	3000
Sabtu, 22- 2022	6,17	1809,6	0	0	1810	3000
Minggu,23- 2022	4,5	1282,2	0	0	1282	3000
Senin, 24- 2022	0	0	2	616	616	3000
Selasa, 25- 2022	6,98	2479,5	0	0	2479	3000
Rabu, 26- 2022	6,22	2355,8	0	0	2356	3000
Kamis, 27- 2022	6,85	2.549,73	1,4	451,27	3001	3000
Jum'at, 28- 2022	7,87	2487,5	0	0	2487	3000
Sabtu, 29- 2022	7,63	2772,3	1	363	3136	3000
Minggu,30- 2022	8,13	2799,2	0	0	2799	3000
Senin, 31- 2022	0	0	0	0	0	3000
Total	170,643	64.094,73	45,4	16.552,3	80.647	93000

Tabel diatas berupa “hasil produksi selama 31 pada bulan oktober dimana produksi *unit crushing plant* tidak tercapai yaitu 64.094,73 ton/bulan dengan jam kerja normal 12 jam/hari. Sedangkan dengan penambahan jam kerja 1-3 jam/hari selama 22 hari didapat 80.647 ton/bulan atau 84% produksi telah tercapai dari 93.000 ton/bulan”. Selain itu dapat dilihat grafik dari produksi *unit crushing plant* pada gambar 1.



**Gambar 7.** Grafik produksi *unit crushing plant* antara jam kerja normal dan tambahan

Target produksi tidak tercapai disebabkan oleh faktor-faktor hambatan pada *unit crushing plant* yang sering terjadi adalah hambatan yang dapat diperbaiki meliputi:

- Keterlambatan operator dan karyawan yang sering terjadi pada bulan oktober sebesar 8,6 jam.
- Standby hopper empty* 75,7 jam dikarenakan kinerja dari alat *support* dan *supply coal getting* dari tambang belum di *ekspose*.
- Breakdown* pada *unit crushing plant* dari berbagai masalah yang terjadi mendadak karena kurangnya pengawasan.

Dari berbagai faktor yang terjadi sehingga ketersediaan dari *unit crushing plant* pada *MA*, *PA*, *UA* dan *EU* meliputi:

1) *Mechanical Availability*

$$MA = \frac{170,1}{170,1+52,43} \times 100\%$$

$$= 77,7\% \text{ (keadaan baik)}$$

2) *Physichal Availability*

$$PA = \frac{170,1+149,47}{170,1+149,47+52,43} \times 100\%$$

$$= 81,3\% \text{ (keadaan baik)}$$

3) *Use of Availability*

$$UA = \frac{170,1}{170,1+149,47} \times 100\%$$

$$= 53,2\% \text{ (keadaan buruk)}$$

4) *Effective Utilization*

$$EU = \frac{170,1}{170,1+149,47+52,43} \times 100\%$$

$$= 46\% \text{ (sangat buruk)}$$

Nilai yang didapat berasal dari waktu kerja normal pada *unit crushing plant* oleh karena itu perlunya meningkatkan waktu kerja produktif dengan upaya optimalisasi yang dilakukan dari waktu hambatan.

Setelah perbaikan yang dilakukan pada waktu hambatan *unit crushing plant* didapat hasil berikut:

- Keterlambatan dapat diminimalisir dengan mendisiplinkan operator dan karyawan dengan kompensasi waktu 3 menit saat masuk kerja dan 3 menit sebelum kerja selesai dengan total 6 menit/hari.
- Standby hopper empty* dapat diminimalisir dengan waktu tunggu material dari alat angkut sebesar 10 menit dan alat *support* 5 menit dalam pemberian umpan dengan total sebesar 15 menit/jam.
- Breakdown* dapat dicegah dengan pengawasan dan perawatan rutin 15 menit/jam pada bagian *belt feeder*, *dyvergator*, motor penggerak dan *double roll crusher*.

Dari hasil optimalisasi terhadap *unit crushing plant* sehingga didapat waktu produktif dan *effisiensi* kerja berikut:

$$We = Wp - (Wn + Wu)$$

$$Wn = 1,52 \text{ jam/hari}$$



$$\begin{aligned} W_u &= 1,62 \text{ jam/hari} \\ W_p &= 12 \text{ jam/hari} \\ W_e &= 12 - (1,52 + 1,62) \\ &= 8,7 \text{ jam/hari} \end{aligned}$$

Diketahui Effisiensi kerja berikut dengan persamaan 2.22.

$$\begin{aligned} E &= WE/WP \times 100\% \\ WE &= 8,7 \text{ jam/hari} \\ W_p &= 12 \text{ jam/hari} \\ E &= 8,7/12 \times 100\% \\ E &= 73 \% \end{aligned}$$

Selain itu dari hasil optimalisasi yang dilakukan sehingga *supply coal getting* dapat memenuhi kebutuhan dari *unit crushing plant* yaitu sebesar 2.710,34 ton/hari dengan waktu produktif 12,41 jam/2shift pada PIT utara dan 2.144 ton/hari dengan waktu produktif 13,02 jam/2shift pada PIT selatan.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka didapatkan kesimpulan oleh peneliti sebagai berikut:

1. Target produksi *unit crushing plant* pada bulan oktober tidak tercapai yaitu sebesar 64.094,73 ton/bulan atau 2.085,4 ton/hari dengan waktu produktif 5,7 jam/hari dari jam kerja normal yang tersedia 12 jam/hari. sedangkan dengan penambahan 1-3 jam lembur pada 22 hari didapat sebesar 80.647 ton/bulan atau mendekati dari target produksi perusahaan 93.000 ton/bulan.
2. Produksi *unit crushing plant* tidak tercapai karena faktor dari waktu hambatan yaitu keterlambatan saat memulai dan sebelum selesai beroperasi, breakdown unit dan standby hopper empty yang menyebabkan efisiensi kerja alat menjadi sangat buruk atau 46% dengan waktu produktif 5,7 jam/hari dari jam kerja tersedia 10 jam/hari. Oleh karena itu perlunya optimalisasi untuk meningkatkan waktu produktif dari jam kerja normal 12 jam/hari.
3. Setelahn upaya optimalisasi *unit crushing plant* sehingga hasil yang didapat meliputi:
  - a) *Effisiensi* kerja meningkat sebesar 73% dengan waktu produktif 8,7 jam/hari.
  - b) Waktu hambatan dapat diminimalisir dengan melakukan Quality Control
  - c) *Effisiensi* kerja dari unit coal getting sebesar 52% dengan waktu produktif 6,23 jam/1shift pada PIT Utara dan 55% dengan waktu produktif 6,51 jam/1shift.
  - d) Coal Getting dapat memenuhi kebutuhan produksi unit crushing plant sebesar 4.854 ton/2shift.

### SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, peneliti memiliki beberapa saran untuk diterapkan oleh perusahaan sebagai berikut:

- 1) Meningkatkan produksi OverBurden sehingga coal getting dapat memenuhi kebutuhan unit crushing plant.
- 2) Perusahaan perlu menambah 2 unit dumptruck pada masing-masing PIT agar mempercepat proses coal getting dan untuk menghindari waktu tunggu material dari unit crushing plant.
- 3) Perusahaan perlu meningkatkan pengawasan terhadap tiap bagian dari unit crushing plant agar terhindar dari kerusakan fatal seperti belt robek, batu pack tersangkut, motor penggerak terbakar atau konslet dan sering matinya mesin daya genset 250KVA serta meminimalisir terjadinya hambatan yang dapat dihindari.
- 4) Perusahaan perlu menerapkan tindakan disiplin terhadap operator untuk meminimalisir terjadinya hambatan yang dapat dihindari.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Tidak lupa penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada beberapa pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir (TA) ini:

- 1) Bapak Dr Oscar Oswald Wambrauw, SE.,MSc selaku Rektor Universitas Cenderawasih
- 2) Bapak Dr. Ir. Jhon Jonathan Numberi.,Eng selaku Dekan Fakultas Teknik.
- 3) Bapak Djuarensi Patabang, ST.,M.Eng selaku ketua jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi
- 4) Bapak Bevie M. Nahumury, ST.,MT selaku ketua Program Studi Teknik Pertambangan
- 5) Ibu Felice Deglardini Wopari, ST.,MT selaku dosen pembimbing II
- 6) Bapak Erwin Rahmat Hidayat selaku Direktur Keuangan dan SDM PT.BKL
- 7) Teman-teman seperjuangan Teknik Pertambangan Angkatan 2018

## DAFTAR PUSTAKA

- Dahni, U. S. (2016). Evaluasi Kinerja Alat Crushing Plant Dan Alat Muat Dalam Rangka Peningkatan Target Produksi Batubara. *HAMASAPTA*, 74-78.
- Mutia Sri Rezeki And Murad (2018). Evaluasi Kinerja Unit Crushing Plant dalam Upaya untuk Meningkatkan Target Produksi Batu Split di PT Semen. *Jurnal Bina Tambang*, Vol 3, No 3.
- Google. (2022). Spesifikasi Alat muat excavator Doosan DX300, <https://asia.doosanequipment.com>. Diakses pada tanggal 3 november 2022.
- Google. (2022). Spesifikasi alat muat Wheel Loader SEM 660D. <https://www.roadwinmachinery.com>. Diakses pada tanggal 17 november 2022.
- Putri Irma, T. K. (2020). Evaluasi Kinerja Crushing Plant Dan Excavator Untuk Pengoptimalan Hasil Produksi. *Jurna Bina Tambang*, 1357-1363.
- Shovia nurzulla karalla, S.T (2020). Evaluasi kinerja unit peremuk batubara (crushing plant) dalam upaya pencapaian target produksi crushed coal di intermediate stockpile.
- Syahrani disya, S.T (2019). Evaluasi Kinerja Unit Crushing Plant (Tuban-1 Dan Tuban-2) Tambang Batugamping Mengacu Pada Target Produksi Pt Semen Indonesia (Persero) Tbk.