

Kajian Kerja Alat Crushing Plant untuk Memenuhi Target Produksi Batubara di PT. Nan Riang Kecamatan Muara Tembesi, Kabupaten Batanghari, Provinsi Jambi

¹M Alvin Syam, ²Zaenal, ³Linda Pulungan
^{1,2,3} Prodi Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung
Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116
e-mail : ¹alvinesyam@yahoo.co.id

Abstract. The purpose of this study was to determine: (1) the ability of the rock crusher unit production (crusher), (2) large obstacles and efficiency of its work, stone crusher, (3) how much the optimal production can still be achieved rock crusher unit (4) calculation production cost. Coal crushing process operated by Nan Riang PT aims to produce coal products according to consumer demand. Nan Riang PT coal production is currently sold to power plants in some Jambi Province,. Coal production target of PT. Nan Riang amounted to 25000 tonnes per month with the available operating time of 11 hours per day, while the real production today is not reached. Crusher type in use in Nan Riang PT Jaw Crusher is a kind of Nordberg C series with a capacity of 135 ton / h with the desired product adala 50 mm. Currently crushing plant production in November amounted to 21565.18 tons / month. Production is not achieved and the efforts improvements so production becomes 27251.9 tons / month. From the crushing plant activity can be seen that the tool life of 15 years, so it can be calculated operating cost is Rp. Rp 21,667,707,066 and the cost per ton of coal is Rp.4.815.04 / ton. Efforts to improve against crushing plant production is done repair time to increase production. However, the production target has not been reached, therefore, the addition of working hours by 1.5 hours for 5 days a week so that the production target is reached. In the crushing plant activity is often left on the tool without the material entered. This is clearly a waste of diesel which could add to the cost of production. Therefore, the tool must often be taken to ensure there are no barriers and activities run smoothly. These must also be considered and skills in using tools should be improved so that production runs smoothly.

Keywords: Production Crusher, Production Cost.

Abstrak. Proses peremukan batubara yang dioperasikan oleh PT Nan Riang bertujuan untuk menghasilkan produk batubara yang sesuai dengan permintaan konsumen. Produksi batubara PT Nan Riang saat ini dipasarkan ke PLTU di beberapa Provinsi Jambi,. Sasaran produksi batubara PT Nan Riang adalah sebesar 1200 ton perhari dengan waktu operasi yang tersedia 10 jam perhari, sedangkan produksi nyata saat ini tidak tercapai. Proses peremukan batubara pada unit peremuk PT Nan Riang dilakukan dengan produk batubara berukuran ±50 mm. Proses peremukan batubara diawali dengan pencurahan batubara hasil penambangan dengan ukuran rata-rata 600 mm yang diangkut dengan menggunakan PC 200 LC dengan kapasitas sebesar 1,2 m3. Batubara yang berada pada hopper akan diumpankan oleh alat pengumpan. jenis *vibrating grizzly feeder* menuju alat peremuk *jaw crusher* menghasilkan batubara berukuran -50mm. yang kemudian dialirkan degan belt conveyor menuju room stock pile yang kemudian akan di angkut untuk pemasaran. Saat ini produksi rata – rata *crushing plant* pada saat ini sebesar 950bcm/hari untuk bulan november. Berdasarkan pengamatan lapangan dan hasil analisis, jumlah produksi beberapa alat unit peremuk batu masih jauh dibawah kapasitas maksimal. Untuk meningkatkan sasaran produksi hingga 1200bcm/hari , excavator harus lebih cepat memasukan material ke dalam hopper. Efisiensi kerja *crusing plant* pada saat ini baru sebesar 67,166 % untuk bulan agustus ini dikarenakan hari hujan yang mencapai 10 hari. Jika hari hujan berkurang dalam sebulan maka produksi serta efisiensi kerja bisa meningkat. Efisiensi ini bisa ditingkatkan dengan cara kerja alat lebih tepat waktu dan excavator sudah ada di tempat pada saat jam kerja di mulai. Perlu mengupayakan pengurangan waktu – waktu hambatan yang ada dan meningkatkan disiplin kerja agar waktu tidak banyak terbuang.

Kata kunci : Produksi Crusher, Ongkos Produksi.

A. Pendahuluan

Kominusi adalah suatu proses untuk mengubah ukuran suatu bahan galian menjadi lebih kecil, hal ini bertujuan untuk memisahkan atau melepaskan bahan galian tersebut dari mineral pengotor yang melekat bersamanya. *Jaw crusher* memiliki dua buah *jaw*, di mana satu batang bergerak (*moving jaw*) ke arah *jaw* yang lain (*fixed jaw*). Alat ini merupakan yang paling umum dari mesin peremuk tingkat 1 dengan bentuk yang mirip rahang atas dan rahang bawah dari seekor binatang untuk melakukan permukaan batuan yang mengandung mineral dijepit di antara dua buah rahang yang terdiri dari *fixed jaw* dan *swing jaw*, lalu dihancurkan dengan gaya tekan remuk.

Di PT Nan Riang terdapat alat *crushing* untuk batubara yang bertujuan untuk memperkecil ukuran untuk memenuhi permintaan pasar. Pada alat crusher ini sering terjadi masalah karena produksinya yang tidak tercapai. Bertitik tolak pada masalah di atas, maka dilakukan penelitian mengenai alat *crushing* tersebut agar produksi alat bisa tercapai.

B. Landasan Teori

Jaw Crusher merupakan suatu mesin atau alat yang banyak digunakan dalam industri dibidang pertambangan, bahan bangunan, kimia, metalurgi dan sebagainya. Sangat cocok untuk penghancuran primer dan sekunder dari semua jenis mineral dan batuan dengan kekuatan tekan sekitar 320 MPa, seperti bijih besi, bijih tembaga, bijih emas, bijih mangan, batu kali, kerikil, granit, basalt, kuarsa, diabas, dan bahan galian lainnya.

Jaw crusher mempunyai keunggulan struktur sederhana, kinerja stabil, perawatan mudah, menghasilkan partikel akhir dan rasio penghancuran tinggi. Jadi jaw crusher merupakan salah satu mesin penghancuran paling penting dalam lini produksi penghancuran batu. Secara umum mesin Crusher dapat digunakan untuk mengurangi ukuran atau mengubah bentuk bahan tambang sehingga dapat diolah lebih lanjut. Crusher sendiri merupakan alat yang digunakan dalam proses *crushing*. Sedangkan *Crushing* merupakan proses yang bertujuan untuk meliberasi mineral yang diinginkan dari mineral pengotornya.

Jaw Crusher banyak digunakan dalam pengerjaan kontruksi misalnya dalam pengerjaan jalan pembuatan beton, gedung, bendungan terutama rock fill dan filternya dan pengerjaan lainnya. Kadang kadang diperlukan syarat khusus untuk gradasi butiran pengisinya. Gradasi butiran-butiran tersebut sulit didapat dari alam tanpa pengerjaan apalagi secara besar-besaran. Maka untuk mendapatkan butiran yang juga disebut agregat diperlukan proses pemecahan yang lebih lanjut, sehingga digunakan alat pemecah batu yang paling terkenal di dunia yaitu; Jaw Crusher yang sangat ideal dan sesuai untuk gradasi yang dapat digunakan, mendekati gradasi yang diinginkan oleh sebab itu dibutuhkan alat yang disebut Crusher.

Pemilihan suatu alat bukan didasarkan atas besarnya produksi atau kapasitas alat tersebut, tetapi didasarkan atas biaya termurah untuk tiap per ton nya. Oleh karena itu harus pula diketahui bagaimana caranya memperkirakan biaya produksi per ton suatu alat mekanis yang digunakan. Biaya untuk alat berat dapat dihitung dengan perkiraan-perkiraan yang dapat dipertanggung jawabkan. Biaya tersebut meliputi *owning cost* (biaya kepemilikan) dan *operating cost* (biaya operasi). Jika alat tersebut disewa maka kita hanya menghitung biaya operasional dan biaya sewa. Biaya operasi peralatan

adalah biaya yang dikeluarkan hanya apabila alat tersebut dioperasikan. Biaya ini terdiri atas biaya bahan bakar, bahan pelumas, saringan (*filter*), ban, perbaikan (*reparasi*), dan gaji operator. Kebutuhan bahan bakar dan pelumas per jam berbeda untuk setiap alat atau merk dari mesin. Data-data ini biasanya dapat diperoleh dari pabrik produsen alat atau dealer alat yang bersangkutan atau dari data lapangan. Pemakaian bahan bakar dan pelumas per jam akan bertambah bila mesin bekerja berat dan berkurang bila bekerja ringan.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Proses Peremukan Batubara

Proses peremukan batubara pada unit peremuk **PT Nan Riang** menghasilkan produk batubara berukuran <50 mm. Proses peremukan batubara diawali dengan pencurahan batubara hasil penambangan yang langsung di angkut ke tempat pengolahan batubara. Dengan ukuran rata-rata batubara <600 mm, yang kemudian diangkut atau di masukan dengan menggunakan PC200 dengan kapasitas sebesar 1,2 m³ ke dalam *hopper*. Batubara yang berada pada *hopper* akan diumpankan oleh alat pengumpan jenis *vibrating grizzly feeder* menuju alat peremuk jaw crusher menghasilkan batubara berukuran <50 mm. yang kemudian dialirkan dengan belt conveyor menuju *room stock* yang kemudian akan di angkut menggunakan *Dump Truck* untuk dipasarkan.

Peralatan –Peralatan Proses Peremukan

Proses peremukan batubara pada unit peremuk batubara didukung oleh peralatan mekanis yang terangkai menjadi satu rangkaian peralatan yang saling berhubungan dalam operasi tersebut. Secara umum peralatan peremukan batubara pada unit peremuk **PT Nan Riang** adalah sebagai berikut : *hopper*, pengumpan (*feeder*), alat peremuk (*crusher*), dan alat pencurah batubara (*radial stacker conveyor*) dengan penjelasan sebagai berikut :

- **Hopper**
Hopper yang digunakan pada unit peremuk **PT Nan Riang** mempunyai volume 118,116 m³.
- **Pengumpan (Feeder)**
Pengumpan yang digunakan adalah *vibrating grizzly feeder* yang mempunyai kapasitas desain 200 ton/jam dengan lubang bukaan 150 mm,
- **Alat Peremuk (Crusher)**
Alat peremuk yang digunakan pada proses pengecilan ukuran batubara di unit peremukan batubara **PT Nan Riang** adalah *jaw crusher* jenis *Nordberg C Series Jaw Crushers* kapasitas 135 ton/jam.
- **Belt Conveyor**
Belt conveyor sebagai salah satu bagian dari alat transportasi, digunakan untuk mengangkut material yang lolos dari ayakan getar dan produk dari peremuk ke *radial stacker*
- **Jam Kerja Efektif**
Untuk menentukan jam kerja efektif, dapat dihitung dengan :
Jam Kerja Efektif bulan November :
We Per Bulan = Waktu Kerja produktif – Total Hambatan

$$= 330 \text{ jam/bulan} - 85.50 \text{ Jam/bulan}$$

$$= 244.5 \text{ jam/bulan}$$

$$\frac{244.5 \text{ jam}}{\text{bulan}}$$

$$\text{We Per Hari} = \frac{244.5 \text{ jam}}{30 \text{ hari}}$$

$$= 8.15 \text{ jam/hari}$$

Untuk mencari efisiensi kerja :

$$\text{Efisiensi Kerja} = \frac{\text{Waktu kerja efektif}}{\text{Waktu kerja yang tersedia}} \times 100\%$$

$$= \frac{244.5 \text{ jam}}{330 \text{ jam}} \times 100\%$$

$$= 74.09\%$$

- **Produktivitas Alat Gali Muat Hydraulic Excavator PC 200 LC-8**
($K_b \times F_f \times \text{Eff} \times 3600 \times SF$)

$$Q = \frac{CT_m}{\dots}$$

Keterangan :

Q	=	Produktivitas Alat (bcm/jam)
K _b	=	Kapasitas Bucket (m ³)
F _f	=	Faktor Pengisian
Eff	=	Effisiensi Kerja
SF	=	Faktor Pengembangan
CT _m	=	Cycle Time Alat Muat (detik)

$$K_b = 1,2 \text{ m}^3$$

$$F_f = 0,65$$

$$\text{Eff} = 0,75$$

$$SF = 0,85$$

$$C_t = 20,66054$$

$$Q = \frac{1,2 \times 0,65 \times 0,75 \times 3600 \times 0,85}{20,66054}$$

$$Q = 86,643 \text{ BCM} / \text{jam}$$

Produksi nyata Excavator PC 200 tahun 2014 :

$$= 86,643 \text{ BCM/jam} \times 2.488,97 \text{ jam/tahun}$$

$$= 215.651,83 \text{ BCM/tahun} \times 1,2$$

$$= 258.782,19 \text{ ton/tahun}$$

$$= 21.565,18 \text{ ton/bulan}$$

Produksi Excavator PC 200 setelah dilakukan perbaikan waktu :

$$= 86,643 \text{ BCM/jam} \times 2.755,31 \text{ jam/tahun}$$

$$= 238.728,32 \text{ BCM/tahun} \times 1,2$$

$$= 286.473,99 \text{ ton/tahun}$$

$$= 23.872,83 \text{ ton/bulan}$$

Dengan waktu kerja normal maka target produksi yang di inginkan belum tercapai, maka waktu kerja di tambah dalam 1 minggu 5 hari lembur dari setelah sholat magrib 18.30 – 20.00 wib. Maka dengan ditambahkannya jam kerja ini maka target produksi tercapai.

Produksi Excavator PC 200 setelah dilakukan tambahan jam kerja :

$$\begin{aligned} &= ((1,5 \times 5) \times 52) = 390 \text{ jam/tahun} \\ &= 32,5 \text{ jam} + 229,6 \text{ jam/bulan} \\ &= 86,643 \text{ BCM/jam} \times 262.1 \text{ jam/bulan} \\ &= 22.709,92 \text{ BCM/bulan} \times 1,2 \\ &= 27.251,9 \text{ ton/bulan} \end{aligned}$$

Keterangan = 1 tahun = 52 minggu

- **Mengurangi Kehilangan Waktu Produktif**

Waktu produktif adalah waktu yang digunakan selama proses produksi berlangsung yang dimulai dari awal proses produksi sampai akhir produksi, waktu produksi ini ada yang tetap dan ada yang tidak tetap dan bisa dikurangi. Waktu produksi tetap misalnya; waktu memanaskan alat, pemasangan peralatan, waktu mengisi bahan bakar dan lain – lain. Sedangkan waktu produksi tidak tetap adalah waktu yang digunakan untuk kegiatan lainnya pada saat proses produksi berlangsung, misalnya kerusakan alat. Kehilangan waktu produksi ini bisa ditekan sekecil mungkin dengan cara mengurangi kehilangan waktu produksi (mengurangi hambatan yang ada).

Upaya – upaya yang dilakukan untuk mengurangi kehilangan waktu produksi (mengurangi waktu hambatan):

1. Memanaskan alat sebaiknya dilakukan sebelum jam kerja dimulai.
2. Pengisian oli dan grease sebaiknya dilakukan sebelum jam pulang kerja.
3. Melumasi bagian – bagian yang berputar (roda *bearing* pada *jaw crusher*, *idler* dan *pulley* pada setiap *belt conveyor*) dimana usaha – usaha ini sebaiknya dilakukan pada waktu produksi telah selesai.
4. Umpan harus selalu siap sehingga tidak terjadi telat pengisian pada *hopper* .
5. Ukuran umpan yang akan diproses harus dipersiapkan terlebih dahulu sesuai dengan kebutuhan sehingga tidak menyumbat *hopper* (macet di *hopper*).

Biaya Operasi (Operating Cost)

Biaya operasi adalah biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan peremukan batubara di stock ROM untuk dilakukan pengecilan ukuran. Biaya ini terdiri dari pembelian alat dan biaya operasi, dari total biaya operasi dan pembelian alat maka didapat biaya operasional. Biaya operasional merupakan biaya yang dikeluarkan **PT Nan Riang** untuk membeli solar sebagai bahan bakar alat mekanis pada kegiatan *Crushing Plan*. Biaya operasional untuk *Crushing Plant* yang dihitung berdasarkan umur alat yaitu 15 tahun, dan biaya yang dikeluarkan **PT Nan Riang**

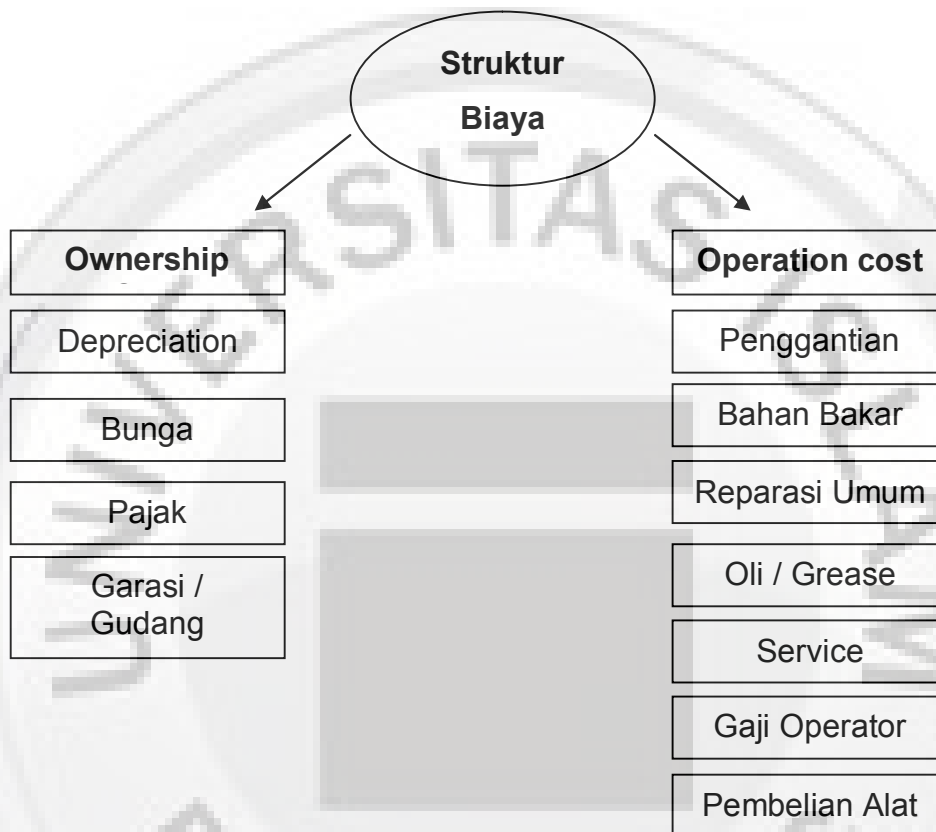
- **Biaya Pengecilan Ukuran Batubara Per Ton**

$$\begin{aligned} 1 \text{ bulan } 25.000 \text{ ton} \times 12 &= 300.000 \text{ ton/tahun} \\ 300.000 \text{ ton/tahun} \times 15 \text{ tahun} &= 4.500.000 \text{ ton/15 tahun} \\ 21.667.707,066 / 4.500.000 &= \text{Rp.4.815.04} \end{aligned}$$

Jadi biaya pengecilan ukuran batubara adalah **Rp. 4.815.04 / ton**

- **Struktur Biaya Kegiatan Crushing Plant**

Pemeliharaan suatu alat itu bukan didasarkan atas besarnya produksi atau kapasitas alat tersebut, tetapi berdasarkan atas ongkos termurah untuk tiap cu yd atau ton nya. Oleh karena itu harus pula diketahui bagaimana caranya memperkirakan ongkos produksi per cu yd atau per ton sesuatu alat mekanis.



Gambar 4.2
Struktur Biaya Kegiatan Crushing Plant

D. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain :

1. Saat ini produksi *crushing plant* pada bulan November adalah sebesar 21.565,18 ton/bulan.
2. Produksi tidak tercapai dan dilakukan upaya perbaikan sehingga produksi menjadi 27.251,9 ton/bulan. Produksi ini tergantung kepada excavator.
3. Upaya perbaikan terhadap produksi *crushing plant* yaitu dilakukannya perbaikan waktu untuk meningkatkan produksi. Akan tetapi target produksi masih belum tercapai, oleh karena itu dilakukan penambahan jam kerja sebanyak 1,5 jam selama 5 hari dalam seminggu sehingga target produksi tercapai.

4. Dari kegiatan *crushing plant* dapat diketahui bahwa umur alat yakni 15 tahun, jadi dapat dihitung operating cost sebesar Rp. Rp 21.667.707.066 dan biaya per ton batubara adalah Rp.4.815.04/ton

DAFTAR PUSTAKA

- Franklin J., Stermole, John M. Stermole., 2000. “***Economic Evaluation and Investment Decision Methodes Fourth Edition***”, *Investment Evaluations Corporation*, Colorado.
- Hadiprayitno, Mulyono, Ir., 2000. ” ***Analisis Investasi Tambang***”, Departemen Pertambangan dan Energi.
- Kelly, Errol, G. and Spottiswood, David J., 1982, ***Intoduction to Mineral Processing***, John Wiley & Sons, Inc, Canada.
- Mottana, Annibale, Crespi, Rudolfo and Liborio, Giuseppe, 1978, ***Rocks and Minerals***, Simon & Schuster’s Inc., New York, USA.
- Prodjosumarto, Partanto,1995, ***Pemindahan Tanah Mekanis***, Jurusan Teknik Tambang, Institut Teknologi Bandung.
- SC. Walker .,1988. “***Mine Winding and Transport***”, Elsevier Scine Publishing Company Inc, New York, USA.