

ANALISA TEKNIS PRODUKTIVITAS *CRUSHING PLANT SHAN BAO* BATUAN GRANODIORIT UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI PADA PT. TOTAL OPTIMA PRAKARSA DESA PENIRAMAN, KABUPATEN MEMPAWAH

Briyan Ibnu Husna¹⁾, Syahrudin²⁾, Yoga Herlambang³⁾.

¹⁾Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak

^{2,3)}Dosen Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak
briyanibnuh@gmail.com

Abstrak

Kegiatan penambangan yang dilakukan oleh PT. Total Optima Prakarsa memiliki target produksi sebesar $\pm 12.500 \text{ m}^3/\text{bulan}$ atau sebesar $33.500 \text{ ton}/\text{bulan}$. Namun dalam realisasi penambangannya produksinya tidak sesuai dari target, yaitu sebesar $\pm 10.000 \text{ m}^3/\text{bulan}$ atau sebesar $26.800 \text{ ton}/\text{bulan}$. Hal tersebut ditengarai disebabkan oleh beberapa hal, seperti setting dari unit peremuk (*crusher*) belum sesuai, waktu kerja efektif belum tercapai, dan aliran proses peremukan batuan belum baik. Oleh karena itu dirasa perlu dilakukan pengkajian tentang teknis unit peremuk yang beroperasi. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor dan waktu kerja efektif dari pengoperasian unit peremuk (*crusher*), serta merencanakan usaha-usaha agar dapat memenuhi target produksi. Penulisan ini dilakukan dengan pengambilan data berupa pengamatan data primer dan data sekunder. Sedangkan teknik analisis data menggunakan metode komparatif yaitu melakukan perbandingan antara produksi aktual dan produksi teoritis. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan diketahui bahwa produksi aktual unit peremuk sebesar $28.178,375 \text{ ton}/\text{bulan}$, sehingga belum memenuhi target dan harus dilakukan perbaikan. Upaya perbaikan yang dilakukan untuk memenuhi target tersebut adalah dengan memperbaiki waktu kerja efektif yang ada dari $77,02\%$ menjadi 92% , sehingga dengan melakukan perhitungan dari perbaikan yang dilakukan terbukti meningkatkan produksi dari $28.178,375 \text{ ton}/\text{bulan}$ menjadi $33.613 \text{ ton}/\text{bulan}$, sehingga melewati target perusahaan yang sebesar $33.500 \text{ ton}/\text{bulan}$.

Kata Kunci : *Crusher, Granodiorit, Operasi Peralatan, Produksi.*

Abstract

(Title : *Technical Analysis of Crushing Plant Shan Bao Productivity Granodiorite Rock to Achieve Production Targets in PT Total Optima Prakarsa Peniraman Village, Mempawah District*) Mining activities carried out by PT. Total Optima Prakarsa has a production target of $\pm 12,500 \text{ m}^3 / \text{month}$ or $33,500 \text{ tons} / \text{month}$. However, in the realization of the mining, the production does not match the target, which is $\pm 10,000 \text{ m}^3 / \text{month}$ or $26,800 \text{ tons} / \text{month}$. This is thought to be caused by several things, such as the setting of a crusher unit that is not appropriate, effective working time has not been achieved, and the flow of rock crushing process has not been good. Therefore it is deemed necessary to study the technical crusher unit that operates. The research aims to determine the factors and effective working time of the operation of the crusher unit, as well as planning businesses to meet the production targets.

This writing is done by taking data in the form of observation of primary data and secondary data. While the data analysis technique uses a comparative method that is doing a comparison between actual production and theoretical production. Based on the results of calculations carried out, it is known that the actual production of crusher units is $28,178.375 \text{ tons} / \text{month}$, so that it has not met the target and must be repaired. The improvement efforts made to meet these targets are to improve the existing effective working time from 77.02% to 92% , so that by calculating the improvements made it is proven to increase production from $28,178.375 \text{ tons} / \text{month}$ to $33,613 \text{ tons} / \text{month}$, so that past the company's target of $33,500 \text{ tons} / \text{month}$.

Keywords: *Crusher, Granodiorite, Operation Equipment, Production.*

1. PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan yang dilakukan oleh PT. Total Optima Prakarsa memiliki target produksi sebesar $\pm 12.500 \text{ m}^3/\text{bulan}$ atau sebesar $33.500 \text{ ton}/\text{bulan}$. Namun dalam realisasi kegiatan penambangannya produksinya tidak sesuai dari target

yang dicanangkan, yaitu hanya sebesar $\pm 10.000 \text{ m}^3/\text{bulan}$ atau sebesar $26.800 \text{ ton}/\text{bulan}$, sehingga tidak dapat memenuhi permintaan pasar yaitu sebesar $33.500 \text{ ton}/\text{bulan}$. (Laporan Triwulan IV PT. Total Optima Prakarsa, 2017)

Oleh karena itu, pihak perusahaan perlu melakukan beberapa analisa teknis terhadap hal-hal yang menyebabkan terhambatnya produksi dan melakukan perubahan teknis untuk mencapai produksi perusahaan sebesar 12.500 m³/bulan atau sebesar 33.500 ton/bulan. Tidak tercapainya produksi tersebut ditengarai disebabkan oleh beberapa hal, seperti setting dari unit peremuk (*crusher*) belum sesuai, waktu kerja efektif belum tercapai, dan aliran proses peremukan batuan belum baik pada sistem operasi yang telah diterapkan.

Berdasarkan keadaan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dan pengkajian teknis unit peremuk (*crushing plant*) yang beroperasi. Mulai dari mengetahui kapasitas sesungguhnya dengan kapasitas sesuai teori dari peralatan (*crusher*) yang digunakan, hingga penentuan jam kerja efektif dipakai sebagai parameter di dalam faktor produksi tersebut. Sehingga dapat diambil suatu kesimpulan tentang pengoperasian peralatan untuk meningkatkan produksi.

Dari uraian di atas maka dapat diambil suatu rumusan masalah, yaitu apa faktor yang mempengaruhi tidak tercapainya produksi granodiorit, bagaimana cara menentukan waktu kerja efektif agar dapat memenuhi target produksi yang telah ditetapkan dan Usaha-usaha apa saja yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi. Untuk menjaga konsentrasi penelitian agar tidak keluar dari fokus pembahasan masalah, maka penelitian dibatasi pada pembahasan mengenai keadaan setting unit peremuk batuan (*crushing plant*) dan efektifitas penggunaannya, pembahasan mengenai produktifitas aliran proses peremukan pada sistem operasi yang telah diterapkan serta perhitungan waktu kerja efektif pengoperasian alat peremuk batuan (*crusher*).

Adapun tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini ialah mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi granodiorit dari pengoperasian peralatan pada unit peremuk (*crushing plant*), menentukan waktu kerja efektif pada kegiatan yang sedang berlangsung agar dapat memenuhi target produksi yang telah ditetapkan dan merencanakan serta menentukan usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi pada alat unit peremuk (*crushing plant*).

2. TINJAUAN TEORI

Granit mempunyai komposisi utama kuarsa, potash feldspar (khususnya ortoklas dan mikroklin), plagioklas (terutama albite-oligoklas), biotit dan mika, mineral penyertanya antara lain magnetit, ilmenit, pint, zirkon, allanit, turmalin kadang-kadang didapatkan muskovit, hornblende, piroksen dan garnet. Granit mempunyai kekuatan tekan 1000 - 2.500 kg/cm², dengan berat jenis 2,6-2,7. Diorit mempunyai komposisi mineral mendekati granit

dengan ukuran butir yang relatif lebih kecil. Transisi antara granit dan diorit disebut sebagai granodiorit yang mempunyai warna yang relatif lebih gelap, kekuatan tekan 1000 - 2.500 kg/cm², dengan berat jenis 2,6-2,9. (Sukandarrumidi, 2009:148)

Pengolahan bahan galian adalah istilah umum yang digunakan untuk mengolah semua jenis bahan galian hasil tambang yang berupa mineral, batuan, bijih, atau bahan galian lainnya yang ditambang, untuk dipisahkan menjadi produk-produk berupa satu macam atau lebih.

1. Comminution (Kominusi)
2. Sizing (Penyeragaman Ukuran)
3. Concentration (Konsentrasi)
4. Dewatering (Pengeringan)

Dari beberapa tahapan di atas tersebut, proses pengolahan batuan diorit pada *crushing plant* unit hanya melalui 2 tahapan saja yaitu tahapan pengecilan ukuran (kominusi) dan tahapan penyeragaman ukuran (*sizing*), dari 2 tahapan tersebut akan didapatkan produk yang langsung siap untuk dipasarkan. Pada tahapan pengolahan bahan galian ini proses peremukan batuan dilakukan dalam suatu pabrik peremuk (*crushing plant unit*). Suatu *crushing plant unit* terdiri dari rangkaian alat-alat yang disusun secara teratur dengan skema pengolahan yang dibutuhkan, secara umum suatu pabrik peremuk terdiri dari alat *jaw crusher*, *Hopper*, *Feeder*, *belt conveyer*, *screen* dan lain lain (Hendra dkk, 2017)

Hopper

Hopper merupakan suatu alat untuk menampung batuan dari rom sebelum masuk ke dalam peremuk batuan (*crusher*). Dengan menggunakan rumus di bawah ini volume suatu *Hopper* dapat ditentukan sebagai berikut: (J. Kelly, 1982)

$$V = P \times \frac{(A1 + A2)}{2} \times T \quad (2.1)$$

Keterangan :

- | | | | |
|----|---------------|----|--------------|
| V | = Volume | P | = Panjang |
| A1 | = Lebar Bawah | A2 | = Lebar Atas |
| T | = Tinggi | | |

Vibrating Feeder dan Vibrating Grizzly Feeders

Vibrating Feeders dipakai untuk mengontrol masuknya batu ke *primery jaw*. Pada prosesnya hanya batu-batuan yang berukuran besar saja yang masuk kedalam *crusher* untuk dipecah. Sementara pasir dan kotoran-kotoran *quarry* dapat di *bypass* keluar di sekitar *primery crusher* yang membuat Efisiensi *crusher* akan meningkat. (Djoko Wilopo, 2009:102). Perhitungan kapasitas ayakan getar secara umum tergantung pada luas penampang *screen*, ukuran *opening screen*, sifat material umpan seperti berat jenis, kandungan air, temperatur, dan tipe dari alat ayakan yang digunakan. (Gaudin, 1939)

Perhitungan kapasitas teoritis ayakan yang dilakukan dengan rumus :

$$C = A \times B \times G \times V \times H \times E \times M \times O \times D \times T \times W \quad (2.2)$$

dimana :

- C = kapasitas teoritis ayakan getar, ton/jam
- A = luas permukaan ayakan, m²
- B = kapasitas basis ayakan getar setiap m² lubang bukaan ayakan
- G = *bulk density factor*
- V = *over size factor*
- M = *moist condition factor*
- H = faktor ukuran halus material yang tidak lolos pada persen berat material halus yang berukuran lebih kecil dari setengah ukuran lubang ayakan getar
- E = faktor efisiensi
- O = *open area factor*
- D = *deck factor*
- T = *type of deck factor*
- W = *wet screening factor*

Jaw Crusher

Alat peremuk mempunyai 2 rahang (*jaw*), yang satu dapat digerakan (*swing*) dan yang lainnya tidak dapat digerakan (*fixed*). Berdasarkan letak porosnya *jaw crusher* dibagi menjadi dua, yaitu *Blake Jaw Crusher* dengan letak poros di atas dan *Dodge Jaw Crusher* yang letak porosnya di bawah. Jenis *Blake Jaw Crusher* ini masih dibagi lagi menjadi dua jenis, yaitu *Single Toggle Blake Jaw Crusher* dan *Double Toggle Blake Jaw Crusher*. (Gaudin, 1939) Kapasitas alat peremuk dibedakan menjadi kapasitas desain dan kapasitas teoritis. Kapasitas desain merupakan kemampuan produksi yang seharusnya dapat dicapai oleh alat peremuk tersebut berdasarkan hasil pengujian oleh pabrik pembuatnya. Sedangkan kapasitas teoritis merupakan kemampuan alat peremuk sesungguhnya didasarkan pada sistem produksi yang diterapkan, yang diketahui dari hasil pengambilan sampel produk. Menurut Currie (1973), kapasitas alat peremuk dirumuskan sebagai berikut :

$$\rho = \text{Density (ton/m}^3\text{)}$$

$$S = \text{Efisiensi Ban Berjalan, dianggap 100 \%}$$

Sedangkan kapasitas nyata ban berjalan dapat dihitung dengan rumus :

Pengambilan conto pada saat ban berjalan dalam kondisi berjalan

$$Qb = \frac{W \times 3600}{1000 \times T} \quad (2.11)$$

dimana :

- Qb = kapasitas ban berjalan, ton/jam
- W = berat material sampel, kg
- T = waktu pengambilan sampel, detik

Pengambilan conto pada saat ban berjalan dalam kondisi berhenti

$$TR = Ta \times Kc \times Km \times Kf \quad (2.8)$$

Dimana :

TR = ton perjam batuan yang diremuk pada kondisi Kc, Km dan Kf

Ta = kapasitas *crusher* (ton/jam)

Km = faktor kandungan air

Kf = faktor pengumpan material

Kc = faktor kekerasan batuan

Belt Conveyor

Kapasitas Teoritis Sabuk Berjalan, sangat dipengaruhi oleh luas penampang melintang material yang terangkut sabuk berjalan, kecepatan sabuk berjalan, dan bobot isi material yang terangkut. Untuk menghitung kapasitas dari suatu *belt conveyor* harus diketahui terlebih dahulu bagian *cross section* (penampang melintang) dari *belt conveyor* tersebut, dikarenakan pada perhitungan kapasitas *conveyor* memerlukan data nilai koefisien *cross section belt conveyor* (Belt Conveyor For Bulk Material, 2007). Dengan mengetahui luas penampang melintang muatan di atas sabuk berjalan maka kapasitas teoritis dari sabuk berjalan dapat dicari dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$A = K (0,9 B - 0,05) \quad (2.9)$$

Dimana :

A : luas penampang melintang muatan di atas sabuk berjalan (m³)

K : Koefisien dari luas penampang melintang muatan di atas sabuk berjalan, dimana harganya tergantung dari harga *Trough Of Angle* (β) dan harga *Angle Of Repose* (α).

B : Lebar sabuk berjalan (m) Harga koefisien luas penampang (melintang pada sabuk berjalan).

Menurut buku *Bridgestone Belt Conveyor Handbook* (2006) untuk menghitung besar produktivitas teoritis *belt conveyor* digunakan persamaan sebagai berikut:

$$Q = 3600 \times A \times v \times \rho \times S \quad (2.10)$$

Keterangan :

Q = Kapasitas Teoritis Conveyor (ton/jam)

A = Luas Penampang melintang Conveyor (m²),

v = Kecepatan (meter/s)

$$Qd = \frac{W \times V \times 3600}{1000 \times L} \quad (2.12)$$

dimana :

Qd = kapasitas ban berjalan pada saat berhenti, ton/jam

W = berat material sampel, kg

V = kecepatan ban berjalan pada saat berjalan, m/detik

L = panjang pengambilan sampel diatas ban berjalan, meter

3. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

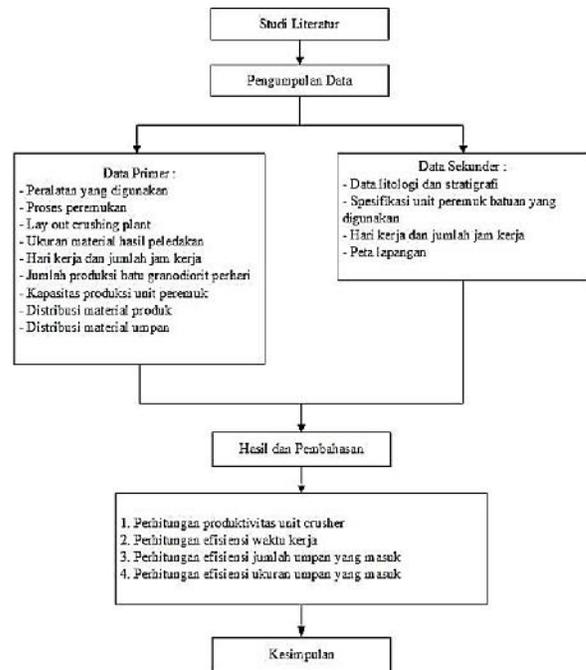
Adapun alat penelitian antara lain yaitu Meteran ukuran 5 m dan 50 m, Alat Tulis Kantor, Stopwatch, Kamera, GPS, Timbangan, dan Ember volume 15 Kg. Metode penelitian adalah metode kuantitatif. Penelitian yang dilakukan pada PT. Total Optima

Prakarsa ini berlangsung selama 1 bulan (\pm 4 minggu), dan dimulai pertahap dalam prosedur yang teratur. Penelitian dilakukan dengan menyambungkan antara teori dengan data-data yang didapat di lapangan sehingga dapat diperoleh pendekatan penyelesaian masalah. Tahapan penelitian terdiri dari 6 tahap, yaitu studi literatur, pengumpulan data, penelitian di lapangan, pengolahan data, analisis data dan pembahasan, serta kesimpulan. Pengumpulan Data Primer, yaitu data yang diperoleh seorang penulis langsung dari objeknya, dengan waktu 25 hari kerja, yaitu antara lain peralatan yang digunakan, proses peremuk, Lay out crsuhing plant, Ukuran material hasil peledakan, hari kerja dan jumlah jam kerja, waktu hambatan produksi, jumlah produksi batu granodiorit perhari, kapasitas produksi unit peremuk, distribusi material umpan, distribusi material produk. Sementara Data Sekunder, yaitu data yang diambil seseorang secara tidak langsung, tetapi melalui sumber berbeda, baik lisan maupun tulisan, antara lain data litologi dan stratigrafi, spesifikasi unit peremuk batuan yang digunakan, hari kerja dan jumlah jam kerja, dan peta lapangan. dalam pengolahan data yang akan Peneliti lakukan yaitu dengan melakukan beberapa perhitungan. Perhitungan yang akan dilakukan yaitu perhitungan produktivitas unit crusher untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi granodiorit dari pengoperasian peralatan unit peremuk (crusher) dan perhitungan efisiensi waktu kerja agar dapat memenuhi rencana produksi yang telah ditetapkan.

Analisa pengolahan data menggunakan statistik atau dengan rumus yang ada, dilakukan dengan tujuan memperoleh kesimpulan sementara. Selanjutnya kesimpulan sementara ini akan diperoleh lebih lanjut dalam kegiatan pembahasan, diharapkan evaluasi teknis yang dilakukan terhadap unjuk kerja alat dapat untuk mengetahui kapasitas maksimal efektifitasnya alat tersebut.

Analisis data yang dilakukan untuk memperoleh kesimpulan sementara, antara lain yaitu :

- 1) Analisis perhitungan yang sudah dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas produksi granodiorit dari pengoperasian peralatan unit peremuk (crushing plant), kemudian dari data yang diolah dibandingkan dengan kapasitas desain, dengan kapasitas teoritis, dan kapasitas aktual, lalu dilakukan interpertasi atas hasil tersebut.
- 2) Analisis perhitungan yang sudah dilakukan untuk menentukan waktu kerja efektif agar dapat memenuhi rencana produksi yang telah ditetapkan, kemudian dari data waktu yang sudah diolah dibandingkan dengan waktu efektif sesuai spesifikasi alat, lalu di interpertasikan dan di lakukan penanganan waktu kerja efektif yang baik.
- 3) Data hasil pengolahan dan analisa kemudian dikumpulkan untuk dibahas, dan dievaluasi bagian mana saja yang menyebabkan terhambatnya produksi, serta merumuskan cara yang dapat untuk menaikkan tingkat produksi.



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan produksi pabrik peremuk batuan granodiorit yang dilakukan oleh PT. Total Optima Prakarsa, menggunakan serangkaian alat peremuk yang saling terkait. Dalam proses peremuk batuan, peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut.

Penampung Umpan (Hopper)

Hopper yang digunakan berbentuk bangun ruang trapesium sama kaki dengan bahan plat baja, yang memiliki ukuran permukaan atas (4 x 5) m, bawah (1 x 5) m dan tinggi 3 m. Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa volume *Hopper* sebesar 37,5 m³, dengan berat jenis material batuan granodiorit sebesar 2,68 ton/m³, sehingga diketahui kapasitas *Hopper* yang ada sebesar 100,5 ton.

Kapasitas Teoritis (Desain) *Dumpruck* adalah 10 m³. Setelah dilakukan pengamatan, kapasitas aktual *Dumpruck* diisi sebanyak 5 m³. Setelah dikali dengan densitas Granodiorit 2,68 ton/m³ maka kapasitas aktualnya 13,4 ton. Umpan yang masuk ke *hooper* dalam satu jam berjumlah sekitar 16 rit (16 kali *Dumpruck* menumpahkan umpan hasil peledakan ke *hooper*). 1 rit sama dengan 5 m³ atau 13,4 ton. maka dalam 1 jam *Dumpruck* menumpahkan 80 m³/jam atau 214,4 ton/jam.

Pengumpan (Feeder)

Feeder yang digunakan adalah *Feeder* pabrikan *Shanghai SCM* dengan tipe ZSW 490. Pada proses peremuk batuan, digunakan 2 unit *Feeder* yang berada tepat dibawah *hooper* untuk mengumpan material ke *Jaw Primer*, dan berada pada gudang batu

untuk mengumpan material ke *Belt Convayer C-4* untuk dimasukkan ke *Jaw Secunder*. Ukuran umpan maksimal ialah 850 mm dengan kapasitas desain 450 ton/jam atau 167,91 m³/jam. Kapasitas Nyata pengumpan (*feeder*) yang menyalurkan umpan ke *Jaw Crusher Primer* = 214,4 ton/jam. Kapaitas nyata pengumpan (*feeder*) yang menyalurkan umpan dari gudang batu ke *Jaw crusher secondary* = 186,38 ton/jam.

Peremuk Rahang I (*Jaw Crusher Primer*)

Alat peremuk rahang pertama (*Jaw Crusher Primer*) yang digunakan pada proses peremukan adalah *jaw crusher* pabrikan *Shanbao* dengan tipe PE-750x1060, memiliki *feed opening* (750 – 1060 mm), *Adjustable Range* (80 - 140 mm), dan kapasitas desain alat sebesar 72 - 130 m³/jam. Pada proses peremukan yang berlangsung, alat dipasang dengan setting 140 mm, sehingga didapat kapasitas teoritis dengan kapasitas desain alat peremuk rahang I sebesar 130 m³/jam atau sebesar 348,4 ton/jam.

Peremuk Rahang II (*Jaw Crusher Secondary*)

Alat peremuk rahang kedua (*jaw crusher secondary*) yang digunakan pada proses peremukan adalah *jaw crusher* pabrikan *Shanbao* dengan tipe PEX-250x1200, memiliki *feed opening* (250 – 1200 mm), *Adjustable Range* (25 - 60 mm), dan kapasitas desain alat sebesar 12,5 – 37,6 m³/ jam. Pada proses peremukan yang berlangsung, alat yang digunakan sebanyak 4 unit dan dipasang dengan setting 45 mm/unit, sehingga didapat kapasitas desain alat peremuk rahang II sebesar 29,67 m³/jam atau sebesar 79,53 ton/jam dan kapasitas teoritis sebesar 23,73 m³/jam atau 63,62 ton/jam untuk setiap unitnya. Sehingga diketahui kapasitas teoritis total keempat unit *jaw secondary* yang digunakan ialah 94,95 m³/jam atau 254,48 ton/jam.

Peremuk Rahang III (*Jaw Crusher Tersier*)

Alat peremuk rahang ketiga (*jaw crusher tersier*) yang digunakan pada proses peremukan adalah *jaw crusher* yang sama dengan peremuk rahan kedua, yaitu pabrikan *Shanbao* dengan tipe PEX-250x1200, memiliki *feed opening* (250 – 1200 mm), *Adjustable Range* (25 - 60 mm), dan kapasitas desain alat sebesar 12,5 – 37,6 m³/ jam. Pada proses peremukan yang berlangsung, alat yang digunakan sebanyak 4 unit dan dipasang dengan setting 20 mm/unit, sehingga didapat kapasitas desain alat peremuk rahang III sebesar 8,91 m³/jam atau sebesar 23,89 ton/jam dan kapasitas teoritis sebesar 7,13 m³/jam atau 19,11 ton/jam untuk setiap unitnya. sehingga diketahui kapasitas total keempat unit *jaw tersier* yang digunakan ialah 28,525 m³/jam atau 76,449 ton/jam.

Ayakan Getar No. 1 (*Vibrating Screen I*)

Ayakan getar No.1 yang dipergunakan adalah merek *Shanghai SCM* dengan tipe 2Y1860, memiliki *double Deck vibrating screen* panjang 2000 mm, lebar 1500 mm, saat ini ukuran lubang ayakan yang dipergunakan berukuran 33 x 33 mm untuk *deck I* dan jenis *deck opening* adalah *square opening*.

Ayakan Getar No. 2 (*Vibrating Screen II*)

Ayakan getar No.2 yang dipergunakan adalah merek *Shanghai SCM* dengan tipe 3Y1860, memiliki *double Deck vibrating screen* panjang 2000 mm, lebar 1500 mm, saat ini ukuran lubang ayakan yang dipergunakan berukuran 23 x 23 mm untuk *deck I*, 10 x 10 mm untuk *deck II*, dan 5 x 5 mm untuk *deck III*, serta jenis *deck opening* adalah *square opening*.

Ban Berjalan (*Belt Conveyor*)

Ban berjalan yang digunakan untuk membawa material produk dari hasil peremukan pada alat dan material hasil ayakan menggunakan sebanyak 14 unit. Memiliki ukuran lebar dan panjang yang berbeda-beda disesuaikan dengan kebutuhan desain unit peremuk PT. Total Optima Prakarsa yang dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Daftar Convayer Crusher PT. Tota Optima Prakarsa

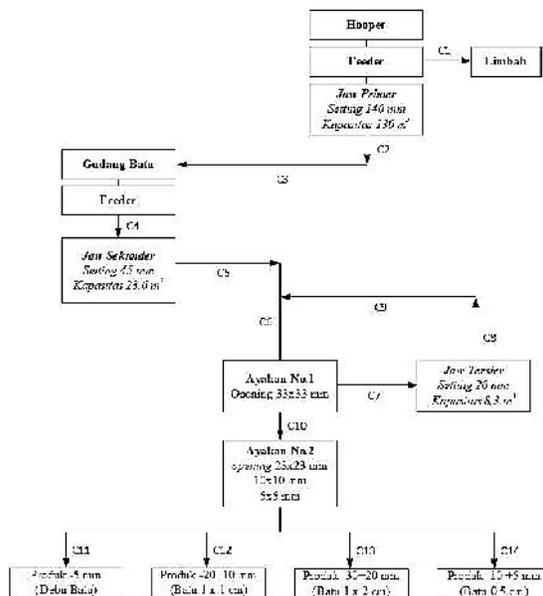
No.	CONVAYER	PANJANG (M)	LEBAR (CM)	PLY	TEBAL (CM)	KETERANGAN
1	C-1	33	60	5	1	LIMBAH
2	C-2	21	100	5	1,2	BAWAH JAW PRIMER
3	C-3	63,6	100	5	1,2	KE GUDANG BATU
4	C-4	39,5	100	5	1,2	KE JAW SEKUNDER
5	C-5	33,2	100	5	1,2	BAWAH JAW SEKUNDER
6	C-6	47,4	100	5	1,2	KE AYAKAN NO.1
7	C-7	33	80	5	1	KE JAW TERSIER
8	C-8	20	80	5	1	BAWAH JAW TERSIER
9	C-9	33	80	5	1	CONVAYER KEMBALI
10	C-10	40	100	5	1,2	KE AYAKAN NO.2
11	C-11	39	60	5	0,7	DEBU
12	C-12	39	60	5	0,7	1 x 1
13	C-13	39	60	5	0,7	1 x 2
14	C-14	39	60	5	0,7	0,5

Tabel 2. Perbandingan Kapasitas Produksi Aktual dan Teoritis *Belt Conveyor*

No	Kapasitas Teoritis (ton/jam)	Kapasitas Aktual (ton/jam)	Efektivitas Kinerja Alat (%)	Keterangan
C-1	441,092	5,214	1,18	Masih bisa dioptimalkan
C-2	1179,55	207,094	17,56	Masih bisa dioptimalkan
C-3	1238,04	207,094	16,73	Masih bisa dioptimalkan
C-4	1118,889	186,385	16,66	Masih bisa dioptimalkan
C-5	996,173	184,521	18,52	Masih bisa dioptimalkan
C-6	1806,638	184,521	10,21	Masih bisa dioptimalkan
C-7	781,082	55,356	7,09	Masih bisa dioptimalkan
C-8	687,844	54,803	7,97	Masih bisa dioptimalkan
C-9	873,032	54,803	6,28	Masih bisa dioptimalkan
C-10	1080,352	182,675	16,91	Masih bisa dioptimalkan
C-11	576,84	55,533	9,63	Masih bisa dioptimalkan
C-12	521,597	74,166	14,22	Masih bisa dioptimalkan
C-13	472,337	37,357	7,91	Masih bisa dioptimalkan
C-14	475,245	15,619	3,29	Masih bisa dioptimalkan

Tabel 3. Perbandingan Kapasitas Produksi Aktual dan Teoritis Alat *Crushing Plant*

Unit Alat	Produksi Teoritis (ton/jam)	Produksi Aktual (ton/jam)	Kinerja Alat (%)	Keterangan
Feeder ke Jaw Primer	450	214,4	47,64	Masih bisa dioptimalkan
Feeder ke Jaw Secondary	450	186,385	41,42	Masih bisa dioptimalkan
Jaw Crusher Primer	278,72	207,094	74,3	Masih bisa dioptimalkan
Jaw Crusher Sekunder	254,48	184,521	72,5	Masih bisa dioptimalkan
Jaw Crusher Tersier	76,449	54,803	71,68	Masih bisa dioptimalkan
Screen I	554,4	182,68	32,95	Masih bisa dioptimalkan
Screen II	226,8	182,68	80,55	Masih bisa dioptimalkan



Gambar 2. Proses Peremukan Batuan dan Produksi PT. Total Optima Prakarsa

Waktu Kerja

Proses produksi pada pabrik berdasarkan hasil pengamatan di lapangan mulai dari 07.00 - 16.00 dengan waktu istirahat yang tersedia 1 kali (60 menit), waktu kerja yang tersedia adalah 480 menit dan total waktu hambatan adalah 110 menit sehingga waktu efektif yang digunakan adalah 370 menit.

Pengambilan Contoh/Jumlah Produksi

jumlah produksi unit peremuk adalah sebesar 182,68 ton/jam. Sedangkan waktu kerja efektif adalah 370 menit atau 6,17 jam. Dengan demikian Produksi perhari adalah :

$$\begin{aligned} \text{Total Kapasitas Produksi} &= 182,68 \times 6,17 \\ &= 1.127,135 \text{ ton/hari atau } 420,57 \text{ m}^3/\text{hari.} \\ &= 28.178,375 \text{ ton/bulan atau } 10.514,25 \text{ m}^3/\text{bulan} \end{aligned}$$

Analisa Teknis Produksi Unit Peremuk

Hasil dari pengamatan di lapangan, produk nyata pabrik peremuk batu granodiorit PT. Total Optima Prakarsa saat ini untuk Produk ukuran <30 mm >20 mm (batu ukuran 1 x 2 cm) sebesar 37,36 ton/jam, produk ukuran <20 mm >10 mm (batu ukuran 1 x 1 cm) sebesar 74,17 ton/jam, produk ukuran <10 mm >5 mm (batu ukuran 0,5 cm) sebesar 15,62 ton/jam, dan produk ukuran <5 mm (Debu Batu) sebesar 55,53 ton/jam, dengan waktu efektif adalah 370 menit atau 6,17 jam dari waktu yang tersedia 480 menit atau 8 jam. Sehingga efektifitas kerja adalah sebesar 77,08 %

PT. Total Optima Prakarsa mempunyai target untuk produksi dari unit peremuk yaitu sebesar 1.340 ton/hari atau 500 m³/hari. Sedangkan kemampuan produksi yang ada pada saat ini adalah sebesar 1.127,135 ton/hari atau 420,57 m³/hari dengan waktu kerja efektif sebesar 6,17 jam/hari dari waktu kerja yang ada sebesar 8 jam/hari.

Tabel 4. Kesiapan Alat pada Unit *Crushing Plant* dalam satuan menit.

No.	Alat	W	R	S	T	MA	PA	UA	Eut
1	Jaw Crusher Primer	370,00	47,40	44,60	480	88,64	89,74	89,24	80,09
2	Jaw Crusher sekunder	370,00	54,00	44,60	480	87,26	88,48	89,24	78,96
3	Jaw Crusher tersier	370,00	47,40	44,60	480	88,64	89,74	89,24	80,09
4	Screen	370,00	46,20	44,60	480	88,90	89,97	89,24	80,30
5	Belt Convayer	370,00	49,40	44,60	480	88,22	89,35	89,24	79,74
6	Feeder	370,00	46,00	44,60	480	88,94	90,01	89,24	80,33

Upaya Perbaikan Waktu Kerja Efektif

Upaya untuk perbaikan proses produksi dilakukan dengan meningkatkan waktu kerja efektif dan menambah waktu kerja yang tersedia (waktu lembur) untuk alat peremuk. Waktu kerja efektif dapat di tingkatkan dengan cara mengurangi waktu persiapan awal, waktu hambatan pada alat dan waktu-waktu yang hilang. Dengan demikian, waktu hambatan kerja yang tadinya 110 menit menjadi 38,4 menit. Waktu kerja yang tersedia yaitu 480 menit dan waktu hambatan kerja setelah perbaikan yaitu 38,4 menit sehingga waktu kerja efektif setelah perbaikan menjadi 441,6 menit atau 7,36 jam.

Produksi Batu Granodiorit Setelah Perbaikan

Hasil dari analisis dan pengolahan data, didapatkan produksi batugranodiorit PT. Total Optima Prakarsa setelah dilakukan perbaikan, dengan waktu efektif adalah 441,6 menit atau 7,36 jam dari waktu yang tersedia 480 menit atau 8 jam. Sehingga efektifitas kerja adalah sebesar 92 %. Kemampuan produksi setelah dilakukan peningkatan waktu kerja efektif adalah sebesar 1.344,525 ton/hari atau 501,68 m³/hari, atau sama dengan 33.613,125 ton/bulan atau 12.542 m³/bulan. Dengan demikian maka sasaran produksi yang diinginkan oleh perusahaan telah tercapai dengan perbaikan waktu kerja efektif yang dilakukan.

Tabel 5. Kesiediaan Alat Setelah Perbaikan pada Unit

No.	Alat	W	R	S	T	MA	PA	UA	Ent
1	Jaw Crusher Primer	441,60	17,40	14,60	480	96,21	96,33	96,80	93,24
2	Jaw Crusher sekunder	441,60	24,00	14,60	480	94,85	95,00	96,80	91,96
3	Jaw Crusher tersier	441,60	17,40	14,60	480	96,21	96,33	96,80	93,24
4	Screen	441,60	15,00	14,60	480	96,71	96,82	96,80	93,72
5	Belt Convayer	441,60	15,00	14,60	480	96,71	96,82	96,80	93,72
6	Feeder	441,60	15,00	14,60	480	96,71	96,82	96,80	93,72

Crushing Plant dalam satuan menit

Upaya Alternatif Perbaikan Produksi Crushing Plant

Menambah Jumlah Umpan Yang Masuk

Dengan kemampuan unit *Crushing Plant* tersebut, maka seharusnya jumlah umpan yang masuk ke *hooper* dalam satu jam dapat berjumlah sekitar 20 rit (20 kali *Dumptruck* menumpahkan umpan hasil peledakan ke *hooper*). 1 rit sama dengan 5 m³ atau 13,4 ton dengan massa jenis granodiorit 2,68 ton/m³. Dengan demikian, jumlah umpan yang masuk ke *hooper* dapat berjumlah sebesar 100 m³/jam atau 268 ton/jam.

Memperkecil Ukuran Umpan Yang Masuk

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, dengan ukuran umpan yang masuk ke *hooper* saat ini adalah ± 500 mm membutuhkan waktu selama ± 3 menit untuk menghasilkan produk. Oleh karena itu, jika ukuran umpan diperkecil, maka waktu yang dibutuhkan oleh unit peremuk untuk menghasilkan produk dapat lebih cepat. Maka berdasarkan perhitungan, dengan ukuran umpan yang diperkecil menjadi ± 300 mm, unit peremuk membutuhkan waktu ± 2 menit untuk menghasilkan produk. Dari perhitungan tersebut, total umpan yang masuk bisa sebanyak 30 rit (30 kali *Dumptruck* menumpahkan umpan hasil peledakan ke *hooper*).

Unit Alat	Produksi Teoritis (ton/jam)	Produksi Aktual (ton/jam)	Produksi Sebelum Perbaikan (ton/bulan)	Target Produksi (ton/bulan)	A (ton/bulan)	B (ton/bulan)	C (ton/bulan)
Feeder ke Jaw Primer	450	214,4					
Feeder ke Jaw Secondary	450	186,385					
Jaw Crusher Primer	278,72	207,094	28.178,38	33.500	33.613,13	42.224,25	63.338,80
Jaw Crusher Sekunder	254,48	184,521					
Jaw Crusher Tersier	76,449	54,803					
Screen I	554,4	182,68					
Screen II	226,8	182,68					
Presentase Produksi Aktual terhadap Target Produksi				100,34%	126,04%	189,07%	

Tabel 6. Produksi Unit Peremuk Batuan Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Keterangan :

A : Produksi setelah perbaikan waktu kerja efektif (ton/bulan)

B : Produksi setelah perbaikan waktu kerja efektif dan penambahan jumlah umpan yang masuk ke *hooper* (ton/bulan)

C : Produksi setelah perbaikan waktu kerja efektif dan memperkecil ukuran umpan yang masuk ke *hooper* seharga

menambah jumlah umpan yang masuk dari penambahan awal (ton/bulan)

5. KESIMPULAN

- 1) Kegiatan penambangan yang dilakukan memiliki target produksi sebesar ±12.500 m³/bulan atau sebesar 33.500 ton/bulan. Namun, setelah dilakukan penelitian lapangan diketahui bahwa produksinya sebesar 10.514,25 m³/bulan atau sebesar 28.178,375 ton/bulan. Sehingga sasaran produksi yang diinginkan perusahaan Belum Tercapai. Faktor yang mempengaruhi belum tercapainya produksi yang dihasilkan antara lain terjadi kerusakan di beberapa alat, banyaknya waktu hilang, dan erlalu lama dalam melakukan persiapan awal membuat waktu kerja efektif berkurang
- 2) Produksi yang dilakukan memiliki waktu efektif sebesar 370 menit atau 6,17 jam dari waktu yang tersedia 480 menit atau 8 jam. Sehingga efektifitas kerja adalah sebesar 77,08 %. Waktu kerja efektif dapat di tingkatkan dengan cara mengurangi waktu persiapan awal dari rata-rata 45 menit menjadi 10 menit, mengurangi waktu hambatan kerusakan alat dari 20,40 menit menjadi 13,80 menit dan juga mengurangi waktu-waktu hilang yang terbuang dari rata-rata 44,60 menit menjadi 14,60 menit, sehingga waktu hambatan kerja yang tadinya 110 menit menjadi 38,4 menit, dan total waktu kerja efektifnya bertambah menjadi 441,6 menit atau 7,36 jam dari waktu kerja yang tersedia 480 menit atau 8 jam. Sehingga efektifitas kerja dapat meningkat menjadi 92 %.
- 3) Usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi batuan pada unit peremuk (*Crushing Plant*) yaitu menjaga ketepatan waktu atau irama ritase penumpahan umpan ke *Hooper*, yaitu minimal sebesar 16 rit/jam, kedisiplinan dalam bekerja harus ditingkatkan agar beristirahat sesuai jam kerjanya, agar tidak ada waktu hilang karena pekerja yang istirahat sebelum waktu istirahat yang telah di tentukan, dan Memperkecil ukuran umpan yang masuk ke *hooper*.

- 4) Produksi batuan yang dihasilkan setelah dilakukan perbaikan waktu efektifitas kerja dengan waktu efektif kerja sebesar 7,36 jam/hari adalah sebesar 1.344,525 ton/hari atau 501,68 m³/hari. Sehingga jika dikalikan dengan total hari kerja sebulan yang berjumlah 25 hari, maka total produksinya adalah sebesar 33.613,125 ton/bulan atau sebesar 12.542,21 m³/bulan, melewati target produksi dari perusahaan yang sebesar 33.500 ton/bulan atau 12.500 m³/bulan. Maka produksi batuan pun tercapai.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pimpinan beserta segenap staff terkhusus Kepala Teknik Tambang dan Kepala Produksi di PT. Total Optima Prakarsa atas kesempatan serta bimbingan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- AM Gaudin. 1939. **Principles Of Mineral Dressing**. Mc Graw Hill Book Company, Inc. New York, London.
- Anonim A. 2006. **Bridgestone Belt Conveyor Handbook**. Bridgestone, Japan.
- Anonim B. 2007. **Belt Conveyor For Bulk Material**. Published by the Conveyor Equipment manufacturers Association. Florida.
- Anonim C. 2013. **Data laporan Pratikum Pengolahan Bahan Galian**. UPN "Veteran" Yogyakarta. Yogyakarta.
- BPS. 2017. **Kabupaten Mempawah Dalam Angka, 2017**. Badan Pusat Statistik Kabupaten Mempawah : Kabupaten Mempawah. Katalog : 1102001.6104
- BPS. 2017. **Kecamatan Sungai Pinyuh Dalam Angka, 2017**. Badan Pusat Statistik Kabupaten Mempawah : Kabupaten

- Mempawah. Katalog : 1102001.6104090
- Currie, J. M. 1973. **Unit Operation In Mineral Processing**. Departement of Chemical dan Metalurgical Technologi. British Columbia. Institute of Technologi. Burnaby. British Columbia.
- Hendra, Purwaka., Solihin., Linda, Pulungan. 2017. "Evaluasi Kinerja Alat Crushing Plant pada Tambang Diorit Berdasarkan Target Produksi dan Spesifikasi Alat di PT Total Optima Prakarsa, Desa Peniraman Dalam, Kecamatan Sungai Pinyuh, Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat". **Prosiding Teknik Pertambangan**. Volume 3, No. 2. ISSN: 2460-6499. Bandung: Universitas Islam Bandung.
- Kelly, Errpl, G and Sporttiswood, David J. 1982. **Introduction to Mineral Processing**. Jhon Wiley & Sons, Inc. Canada.
- Pokja, AMS. 2015. **Dokumen Perencanaan Sanitasi Strategi Sanitasi Kabupaten Mempawah**. Kelompok Kerja Air Minum dan Sanitasi. Kabupaten Mempawah.
- Prodjosumarto, Partanto. 1993. **Pemindahan Tanah Mekanis**. Jurusan Teknik Pertambangan. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- R. L Peurifoy, P. E. 1988. **Perencanaan, Peralatan dan Metoda Kontruks**. Jilid I. Jakarta : Erlangga.
- Sukandarrumidi. 1998. **Bahan Galian Industri**. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Taggart, AF. 1953. **Handbook Of Mineral Dressing**. John Willey and Son, Inc. New York. London and Sidney.
- Wilopo, Djoko. 2009. **Metode Kontruksi dan Alat-alat Berat**. Jakarta : Universitas Indonesia (UI-Press).