

## EFISIENSI KERJA *PULP PREPARATION* PADA *SAMPLE HOUSE* PT. VALE INDONESIA Tbk. PROVINSI SULAWESI SELATAN

Ishar<sup>1</sup>, Sri Widodo<sup>2\*</sup>, Nur Asmiani<sup>1</sup>

1. Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Muslim Indonesia

2. Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin

Email: srwd007@yahoo.com

### SARI

Efisiensi Kerja merupakan perbandingan antara waktu kerja efektif yang digunakan untuk memproduksi dengan waktu tertentu, dimana semakin banyak waktu yang efektif digunakan oleh alat untuk beroperasi maka semakin besar produksi yang dapat dicapai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui produksi dan efisiensi kerja *pulp preparation* pada *sample house*. Metode yang digunakan yaitu pengamatan secara langsung di lapangan, dan adapun data-data yang dibutuhkan yaitu data *cycle time pulp preparation*, data produksi *pulp preparation* dan dokumentasi-dokumentasi gambar kegiatan. Hasil perhitungan di peroleh data *cycle time boyd crusher (1)* 6 menit 4 detik, *boyd crusher (2)* 6 menit 3 detik, *boyd crusher (3)* 6 menit 4 detik, CRM (3) 6 menit 1 detik, CRM (5) 6 menit 1 detik, CRM (6) 6 menit 10 detik, *cycle time pulp preparation* 6 menit 4 detik, waktu *delay* 1 menit 5 detik, hasil produksi dari pengamatan yaitu 259 dalam satu *shift*, produksi *pulp preparation* selama 15 minggu 232 sampel. Dari hasil pengolahan data maka dapat disimpulkan bahwa produksi *pulp preparation* yaitu sebesar 259 sampel dalam 1 *shift* dan efisiensi kerjanya yaitu sebesar 85%.

**Kata Kunci:** Sampel, *sample house*, *cycle time*, *pulp preparation* dan produksi.

### ABSTRACT

*Work efficiency is the ratio between the effective working time is used to produce at a certain time, where the more time effectively used by the tool to operate, the greater the production can be achieved. The aim of this study was to determine the production and work efficiency of pulp preparation in samplehouse. The method used is direct observations in the field, and as for the data that is needed is the data cycle time pulp preparation, preparation of pulp production data and documentations drawing activities. The calculation result obtained by the data cycle time boyd crusher (1) 6 minutes 4 seconds, boyd crusher (2) 6 minutes 3 seconds, boyd crusher (3) 6 minutes 4 seconds, CRM (3) 6 minutes 1 second, CRM (5) 6 minutes 1 second, CRM (6) 6 minutes 10 second, cycle time pulp preparation 6 minutes 4 seconds, a time delay of 1 minute 5 seconds, the production of observations is 259 in one shift, the production of pulp preparation for 15 weeks of 232 samples. From the data processing, it can be concluded that the production of pulp preparation is equal to 259 samples in one shift and work efficiency is 85%. Keywords: Sample, sample house, cycle time, pulp preparation and production.*

**Keywords:** Sample, *sample house*, *cycle time*, *pulp preparation* and production.

## PENDAHULUAN

Bahan galian adalah semua bahan atau substansi yang terjadi dengan sendirinya di alam dan sangat dibutuhkan oleh manusia untuk keperluan industrinya. Bahan tersebut dapat berupa logam maupun non logam dan dapat berupa bahan tunggal ataupun berupa campuran lebih dari satu bahan. Kegiatan eksplorasi merupakan suatu kegiatan penting yang harus di lakukan sebelum suatu usaha pertambangan di laksanakan. Hasil dari kegiatan eksplorasi itu harus dapat memberikan informasi yang lengkap dan akurat mengenai sumber daya mineral/bahan galian maupun kondisi geologi yang ada.

PT. Vale Indonesia Tbk, merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan dan pengolahan nikel. Perusahaan ini mengoperasikan tambang nikel *open pit* dan pabrik pengolahan berada di Sorowako, dan saat ini menjadi produsen nikel terbesar di Indonesia yang menyumbang pasokan nikel dunia. Kegiatan eksplorasi bijih/*ore* nikel PT. Vale Indonesia Tbk, salah satu tahapannya adalah preparasi sampel yang dikerjakan pada *sample house*. Proses pengerjaan sampel pada *sample house* ada tiga tahapan, pertama *core preparation*, kedua *pulp preparation* dan yang ketiga adalah manajemen sampel. Perusahaan PT. Vale Indonesia Tbk, sudah menetapkan standar target produksi untuk *pulp preparation* yaitu sebanyak 250 sampel dalam satu *shift*.

Maka dari itu penulis melakukan penelitian mengenai *cycle time* dan efisiensi kerja *pulp preparation* pada *sample house* dengan tujuan untuk mengetahui produksinya.

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan yaitu metode observasi. Adapun tahapan pengambilan data *cycle time* pada *pulp preparation* yaitu sebagai berikut:

### 1. Timbang Kering

Pada tahap awal ini pengambilan data *cycle time* dilakukan pada timbang kering, dimana proses ini dilakukan untuk mengetahui berat kering dari material sampel yang akan diolah

pada tahap selanjutnya, dan data hasil timbang kering dikirim/disimpan ke *database* untuk keperluan berikutnya bila ada kesalahan data.

### 2. Boyd Crusher

Pada tahapan ini material/sampel yang sudah di timbang kering selanjutnya dibawah ke *boyd crusher* untuk diolah sehingga hasilnya nanti didapat ukuran material sama dengan -10 *mesh*.

### 3. Splitter/Homogenisasi

Untuk tahapan ini sampel dimasukkan ke dalam *splitter* untuk dilakukan *homogenisasi* dilakukan sebanyak 3 kali. Pada tahapan ini dilakukan juga pengurangan material sampel yang diolah di *splitter*. Jumlah sampel yang diambil pada proses ini yaitu  $\pm 250$  gram.

### 4. CRM (Continious Ring Mill)

Untuk tahapan ini sampel yang dari *splitter* tadi yang sudah di *homogenisasi* dan pengurang material, selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam alat yang bernama CRM untuk menghasilkan sampel berukuran -200 *mesh*.

### 5. Homogenisasi 32x

Pada tahapan ini sampel kemudian diletakkan di atas *papercraft* untuk kembali dilakukan *homogenisasi* dengan cara di *rolling* sebanyak 32 kali tujuannya agar sampel bercampur dengan baik dan tidak ada perbedaan nantinya antara sampel *original*, *loi*, *back up*.

### 6. Packing

Pada tahap akhir ini sampel di *packing* menggunakan kertas *fortis*, metode pengambilan sampelnya dari kertas *papercraft* dengan sendok sampel menggunakan metode *herringbone method*. Sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam *fortis* dan dibagi menjadi 3 bagian yaitu sampel, *original*, *duplikat*, dan *loi*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Cycle Time Kegiatan Pulp Preparation

Preparasi dapat diartikan sebagai proses pengolahan sampel dari hasil kegiatan drilling di *sample house*. Dalam preparasi terbagi lagi atas tiga tahapan yaitu: *core preparation* pengolahan sampel basah, *pulp preparation* atau pengolahan sampel kering dan tahapan akhir adalah sampel manajemen.

Preparasi basah (*core preparation*) bertujuan untuk menghomogenkan sampel dari hasil drilling yang selanjutnya akan diolah di *pulp preparation*. Sedangkan preparasi kering (*pulp preparation*) bertujuan untuk mereduksi baik jumlah maupun ukuran butirnya sampai dengan kehalusan -200 Mesh dan beratnya  $\pm 250$  gram. Pada *pulp preparation* proses pengolahan sampel berawal dari pertama pengecekan sampel, sampel berukuran +1 di *joy crusher*, ditimbang basah, pengovenan, ditimbang kering lagi, *boyd crusher*, *splitter/homogenisasi*, dimasukkan ke CRM (*continious ring mill*), *homogenisasi* lagi, dan yang terakhir di *packing*.

Dari hasil pengolahan data yang dilakukan maka didapat hasil *cycle time pulp preparation*. Sedangkan untuk *cycle time boyd crusher* yang diteliti menggunakan tiga alat *boyd crusher* yang berbeda yaitu *boyd crusher* 1, 2 dan 3 dan diujidengan dua jenis material sampel yang berbeda pula yaitu sebagai berikut:

- a. *Cycle time pulp preparation* = 0:06:04/Sampel
- b. *Cycle time boyd crusher* 1
  1. Untuk material tanah = 0:05:06/sampel
  2. Untuk material batu = 0:06:02/sampel
- c. *Cycle time boyd crusher* 2
  1. Untuk material tanah = 0:06:09/sampel
  2. Untuk material batu = 0:05:47/sampel
- d. *Cycle time boyd crusher* 3
  1. Untuk material tanah = 0:07:12/sampel
  2. Untuk material batu = 0:06:05/sampel

### 2. Cycle Time Boyd Crusher 1, 2, 3 dan CRM (Continious Ring Mill) 3, 5, 6

*Cycle time boyd crusher* 1, 2, 3 dan CRM 3, 5, 6 merupakan lamanya waktu proses pengolahan sampel yang pengambilan datanya bermula dari timbangan kering sampai dengan tahap akhir yaitu *packing*.

- a. *Boyd crusher* 1 = 0:06:04/sampel

- b. *Boyd crusher* 2 = 0:06:03/sampel
- c. *Boyd crusher* 3 = 0:06:04/sampel
- d. CRM 3 = 0:06:01/sampel
- e. CRM 5 = 0:06:01/sampel
- f. CRM 6 = 0:06:10/sampel

### 3. Penggabungan Kerja Alat

Penggabungan kerja alat adalah merupakan gabungan dari beberapa kegiatan proses alat dalam mengolah sampel, seperti alat *boyd crusher* 1, 2 dan 3 dalam mengolah sampel di bagi atas 2 material yaitu material tanah dan material batu. Kemudian hasilnya dirata-ratakan hingga dapat nilai waktu *boyd crusher* 1, 2 dan 3. Setelah hasil rata-rata dari *boyd crusher* 1, 2 dan 3 sudah didapat, selanjutnya di rata-ratakan lagi hingga dapat nilai waktu *boyd crusher*. Untuk CRM tidak dibedakan lagi sampel material yang akan di olah seperti pada *boyd crusher*, dikarenakan sampel yang akan diolah di CRM sudah direduksi baik jumlah maupun ukuran butirnya sampai dengan kehalusan -200 Mesh dan beratnya  $\pm 250$  gram. Nilai waktu dari proses pengolahan sampel CRM 3, 5 dan 6 dirata-ratakan sehingga didapat nilai CRM.

Dari penggabungan kerja alat menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari setiap tahapan proses pengolahan sampel di *pulp preparation*, dimana dimulai pada proses timbangan kering rata-rata waktunya hanya 0:00:10, *boyd crusher* 0:01:01, *splitter* 0:01:10, CRM 0:02:43, *homogenisasi* 0:00:30, dan terakhir *packing* 0:00:30.

### 4. Waktu Delay

Waktu *delay* adalah waktu yang terjadi akibat adanya hambatan-hambatan seperti membersihkan *boyd crusher*, membersihkan CRM dengan menggunakan kompresor dan *blank sample*. Setiap 1 sampel selesai diolah di *boyd crusher* dan CRM terlebih dahulu disemprot dengan kompresor kedalam alat tersebut, selanjutnya *blank sample* dimasukkan kedalam alat tersebut untuk menghindari terjadi kontaminasi pada sampel-sampel berikutnya yang akan diolah. Dan untuk membersihkan *splitter* cukup dengan menyemprotkan udara dalam kompresor pada alat-alat yang digunakan. Sedangkan waktu *delay* untuk memindahkan sampel adalah dimana sampel dipindahkan dari satu tempat ketempat berikutnya untuk diolah.

Berikut ini merupakan nilai rata-rata waktu *delay* membersihkan alat dan memindahkan sampel dari hasil pengamatan selama 12 hari.

- a. Waktu membersihkan alat
  - 1. Membersihkan *boyd crusher* = 0:00:05
  - 2. Membersihkan *spliter* = 0:00:11
  - 3. Membersihkan CRM = 0:00:27
- b. Waktu memindahkan sampel
  - 1. Timbang kering ke *boyd crusher* = 0:00:06
  - 2. *Boyd crusher* ke *spliter* = 0:00:06
  - 3. *Spiliter* ke CRM = 0:00:05
  - 4. CRM ke *homogenisasi* = 0:00:04

5. Pembahasan

Untuk data *cycle time pulp preparation* sendiri proses pengambilan datanya dimulai proses timbang kering sampai pada tahap akhir yaitu *packing*. Data *cycle time* itu sendiri berupa data *cycle time boyd crusher* 1, 2 dan 3 yang selanjutnya digabung hingga diperoleh nilai *boyd crusher*. Dan untuk data *cycle time CRM* 3, 5 dan 6 seperti halnya juga Data *cycle time boyd crusher* yang di gabung sehingga diperoleh nilai CRM Data totalwaktu urutan kegiatan proses pengerjaan sampel *pulp preparation* merupakan data penjumlahan dari waktu efektif, waktu *delay*, waktu *stand by* dan waktu *repair*.

Pada tabel 1 diketahui bahwa waktu efektifnya (We) yaitu 0:06:04, waktu *delay* 0:01:05, waktu *stand by* 0:00:00 dan waktu *repair* 0:00:00, merupakan nilai rata-rata dari total keseluruhan pengamatan selama 12 hari dalam 1 *shift*. Dimana waktu-waktu tersebut dijumlahkan maka akan diperoleh total waktu tersedia yaitu 0:07:09. Jadi dari hasil penjumlahan tersebut diperoleh nilai total waktu tersedia *pulp preparation* dalam mengolah tiap 1 sampel yaitu 0:07:09.

Tabel 1. Data Total Waktu Kegiatan Proses Pengerjaan Sampel *Pulp Preparation* dalam 1 *shift*.

		Urutan Kegiatan	Hasil	
A	Waktu Kerja (W)			
	1	Waktu Efektif (We)		
		1	Timbang Kering	0:00:10
		2	<i>Boyd Crusher</i>	0:01:01
		3	<i>Homogenisasi/spliter</i>	0:01:10
		4	CRM	0:02:43
		5	<i>Homogenisasi</i> Lagi 32x	0:00:30
		6	<i>Packing</i>	0:00:30
			<b>Hasil</b>	<b>0:06:04</b>
	2	Waktu Delay		
		1	membersikan <i>Boyd</i>	0:00:05
		2	membersikan <i>spliter</i>	0:00:11
		3	membersikan CRM	0:00:27
		4	Timbang Kering ke <i>boyd crusher</i>	0:00:06
		5	<i>Boyd crusher</i> ke <i>spliter</i>	0:00:06
		6	<i>spliter</i> ke CRM	0:00:05
		7	CRM ke <i>Homogenisasi</i>	0:00:04
		<b>Hasil</b>	<b>0:01:05</b>	
		<b>Total Waktu Kerja</b>	<b>0:07:09</b>	
B	Waktu <i>stand by</i>			
	1	-	0:00:00	
C	Waktu <i>Repair</i>			
	1	-	0:00:00	
<b>Total waktu tersedia</b>			<b>0:07:09</b>	

6. Efisiensi Kerja

Efisiensi kerja merupakan perbandingan antara waktu kerja efektif yang digunakan untuk berproduksi, dengan waktu kerja tersedia. Semakin banyak waktu yang efektif digunakan oleh alat untuk beroperasi maka semakin besar produksi yang dapat dicapai.

$$\begin{aligned}
 \text{Efisiensi kerja} &= \frac{\text{Waktu efektif}}{\text{Total waktu tersedia}} \times 100\% \\
 &= \frac{0:06:04}{0:07:09} \times 100\% \\
 &= 85\%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan dapat diketahuibahwa efisiensi kerja *pulp preparation* yang bernilai baik dikarenakan pada saat

beroperasi tidak pernah terjadi kerusakan pada alat preparasi, sehingga alat preparasi dapat beroperasi dengan baik. Maka dari itu efisiensi kerja dari *pulp preparation* dapat dikatakan baik karena mencapai nilai 85%. Nilai ini didapat dari hasil pembagian anatara waktu efektif dimana waktu efektif ini merupakan nilai rata-rata dari proses timbang kering, *boyd crusher, spliter, CRM, homogenisasi 32x, packing* dari total pengamatan selama 12 hari. Dan selanjutnya dibagi dengan total waktu tersedia kemudian hasilnya nanti dikalikan dengan 100%.

## 7. Produksi

Produksi merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menghasilkan sampel dari hasil pengolahan pada *pulp preparation*. Dimana pada *pulp preparation* kegiatan pengolahan sampel dilakukan dengan hati-hati dan teliti agar tidak terjadi kesalahan pada saat pengolahan sampel.

### a. Waktu efektif kerja

Waktu kerja efektif merupakan waktu yang benar-benar digunakan oleh alat untuk beroperasi secara efektif, dimana waktu kerja tersedia *pulp preparation* dalam 1 *shift* adalah 8 jam. Tetapi dari waktu kerja tersebut masi dikurangi dengan waktu *delay* yaitu waktu-waktu tertentu seperti menyiapkan *fortis* dan pengecekan alat sebelum dilakukan pengolahan sampel 30 menit, *toolbox meeting 5 menit*, istirahat 1 jam dan yang terakhir membersihkan alat sebelum meninggalkan tempat *pulp preparation* untuk *shift* selanjutnya 15 menit. Sehingga didapatlah nilai waktu efektif kerja *pulp preparation* yaitu 6 jam lewat 10 menit.

### b. Hasil produksi/shift

Data Primer hasil produksi/*shift* ini merupakan hasil pengolahan data dari pengamatan langsung di lapangan. Dari hasil pengolahan data dapat diketahui bahwa produksi *pulp preparation* yaitu 259 sampel dalam satu *shift*. Dimana hasil ini di dapat dari total waktu kerja 6:10:00 dibagi dengan cycle time/sampel 0:07:09 sama dengan 52 kemudian dikalikan dengan jumlah alat 5 hasilnya 259 sampel yang diproduksi dalam 1 *shift*.

Data sekunder merupakan data hasil produksi perusahaan di *pulp preparation*. Data produksi *pulp preparation* tersebut merupakan data kalkulasi produksi perusahaan selama 15 minggu, dimulai dari minggu ke 36 sampai dengan minggu ke 50. Dimana jika dirata-ratakan produksi perusahaan selama 15 minggu adalah 695 sampel dalam 3 *shift*.

Dengan melihat data produksi perusahaan PT. Vale Indonesia Tbk, di *pulp preparation*. Produksi *pulp preparation* pada *sample house* selama 15 minggu perusahaan hanya bisa memproduksi 232 sampel/*shift*. Sedangkan dari hasil pengolahan data perusahaan bisa memproduksi 259 sampel/*shift*. Jadi hasil di atas menunjukkan bahwa produksi dari *pulp preparation* dan hasil pengolahan data mengalami perbedaan yaitu selisih 27 sampel.

## 8. Analisis Produksi Pulp Preparation

Pada *pulp preparation* jenis material yang diolah juga sangat berpengaruh untuk mencapai target produksi. Hal ini mengenai banyaknya sampel dalam satu talang dan kelembapan sampel yang akan diolah. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, sampel yang paling berpengaruh adalah sampel yang masih mempunyai kadar air tinggi atau sampel yang lembab. Sampel yang lembab biasanya membutuhkan waktu agak lama, tapi tidak terlalu lama dari sampel yang biasa atau sampel yang normal dalam proses pengerjaan sampel, sehingga alat yang memproses sampel itu mempunyai kesulitan dalam mengolahnya. Untuk menghindari masalah seperti ini maka dibutuhkan pengecekan sampel secara menyeluruh pada saat sampel dikeluarkan dari *oven* agar sampel tidak lembab sebelum sampel siap diolah untuk masuk proses selanjutnya. Keterampilan operator/*crew* mengoperasikan alat atau pada saat mengerjakan sampel juga mempengaruhi terhadap produksi, yang mana sangat berbeda antara operator yang mempunyai pengalaman banyak dan *skill* yang baik dengan operator yang mempunyai pengalaman sedikit. Maka dalam penerimaan karyawan khususnya operator maka dipilih operator yang berpengalaman dan mempunyai *skill* atau keterampilan bagus.

Perusahaan PT. Vale Indonesia Tbk, menetapkan standar target produksi untuk *pulp preparation* yaitu sebanyak 250 sampel dalam satu *shift*. Dengan melihat data produksi *pulp preparation* selama 15 minggu perusahaan hanya bisa memproduksi 232 sampel dalam satu *shift*. Sedangkan dari hasil pengolahan data perusahaan bisa memproduksi 259 sampel dalam satu *shift*, dan efisiensi kerjanya sebesar 85%. Jadi hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan selisih yaitu sebesar 27 sampel. Hal ini mungkin disebabkan ada beberapa hal seperti: kurangnya operator/*crew* yang bekerja, *skill* dari masing-masing operator/*crew* berbeda, Alat yang digunakan, serta sampel yang diolah.

Untuk hal seperti ini perbandingan antara produksi *pulp preparation* dengan hasil pengolahan data menunjukkan bahwa *pulp preparation* masih bisa meningkatkan produksinya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dari pengamatan secara langsung di lapangan maka dapat disimpulkan bahwa produksi *pulp preparation* yaitu sebesar 259 sampel dalam 1 *shift*, sedangkan efisiensi kerjanya yaitu sebesar 85%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada segenap Pimpinan dan Karyawan PT. Vale Indonesia Tbk, Sorowako atas kesempatan dan bimbingan yang telah diberikan untuk melaksanakan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1985, *Study On Nickel*, Buletin Khusus No. 2-85, Departemen Pertambangan dan Energi, Dirjen Pertambangan Umum, Pusat Pengembangan Teknologi Mineral, Bandung.
- Golightly, J. P., 1979. *Nickeliferous Laterites : A General Description*. International Laterite Symposium New Orleans, Feb 19-21, 1979.
- Hamilton, W., 1979, *Tectonics of The Indonesian Region*, Geological Survey professional paper 1078, US Government Printing Office, Washington.
- Osborne, R. C., Waraspati, D., 1986, *Applied Mine Geology*, PT. INCO, Tbk, Sorowako (*Unpublished*).
- Prodjosumarto, P., 1989. Pemindahan Tanah Mekanis. Jurusan Teknik Pertambangan ITB, Bandung.
- Rose, A.W., Hawkers, H.E., Webb, J.S., 1979; *Geochemistry in Mineral Exploration*, 2<sup>nd</sup> Ed., Academic Press, London.
- Simanjuntak, T. O., Suro dan Sukido, 1991, Geologi Lembar Kolaka Sulawesi, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Waheed, A., 2002, *Nickel Laterite – A Short Course On The Chemistry, Mineralogy And Formation Of Nickel Laterites*, P.T. INCO, Indonesia (*Unpublished*).
- Waheed, A., 2005, *The Chemistry, Mineralogy And Formation of Nickel Laterites*, P.T. INCO, Indonesia (*Unpublished*).