
**OPTIMASI ALAT BOR DALAM KEGIATAN PENYEDIAAN
LUBANG LEDAK PADA KEGIATAN PEMBERAIAN
BATUAN DI PT. SURYA PRATAMA MAKMUR
KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA
PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

Oleh :

Rusdi¹, Akhmad Rifandy², Diyah Ayu P³

ABSTRAK

Kegiatan penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan alat pemboran peledakan pada aktivitas pemboran untuk menyediakan lubang ledak, serta mengetahui efisiensi kerja alat pemboran peledakan dan produksi nyata dari alat pemboran peledakan.

Dari hasil penelitian di dapatkan, efisiensi kerja alat. Komponen produksi pada bulan februari meliputi efisiensi pemboran sebesar 41,18%, volume setara alat bor SANDVIK DX800 adalah 30,00 m³/m, produktivitas pemboran sebesar 31.132,08% m³/jam. Hal-hal yang mempengaruhi kinerja pemboran SANDVIK DX800 adalah dimana alat sering *standby* karena tidak adanya lokasi baru yang disiapkan, hujan, dan *breakdown*.

Kata Kunci : *Pemboran, peledakan, geometri peledakan, produktivitas, efisiensi kerja alat.*

PENDAHULUAN

Dalam suatu operasi peledakan batuan, kegiatan pemboran merupakan pekerjaan yang pertama kali dilakukan dengan tujuan untuk membuat sejumlah lubang ledak dengan geometri dan pola pemboran tertentu pada massa batuan, yang selanjutnya akan diisi dengan sejumlah bahan peledak untuk diledakkan.

Pada kegiatan pembuatan lubang ledak umumnya menggunakan sistem mekanik, terutama metode rotari yang dipengaruhi oleh gaya pengumpanan (*feeding*), gaya putaran (*rotation*), dan *flushing* (Carlos and Emilio, 1995). *Flushing* berperan erat dalam menyingkirkan serpihan batuan dari dalam lubang bor ke permukaan. Udara yang dimampatkan (*bailing air*) merupakan media yang paling umum digunakan dalam *flushing*. Untuk itu perlu adanya suatu cara mengetahui pengaruh *flushing* dalam kegiatan pemboran, baik mengenai kecepatan *cutting* naik dan debit udara yang dibutuhkan, sehingga proses *flushing* untuk pembersihan *cutting* terlaksana dengan baik dan proses pemboran lebih efektif dalam berproduksi. Perlu diamati pula kenampakan struktur geologi, misalnya sesar, kekar bidang diskontinuitas dan sebagainya pada batuan. Kondisi geologi semacam itu akan mempengaruhi kemampuan ledak (*blastability*). Tentunya pada batuan dengan adanya struktur geologi seperti di atas, dimana jumlah bahan peledak yang diperlukan akan lebih banyak untuk jumlah produksi tertentu, dibanding batuan yang relatif kompak dan tanpa struktur geologi. Jumlah

bahan peledak tersebut dinamakan *specific charge* atau *Powder Factor* (PF) yaitu jumlah bahan peledak yang dipakai untuk setiap hasil peledakan (kg/m^3 atau kg/ton). Hubungan penetrasi antara litologi yang keras dan sedang juga dapat mempengaruhi kecepatan pemboran, dalam hal ini berhubungan dengan *cycle time* untuk perhitungan produktivitas pemboran.

Penelitian pada efisiensi kerja alat bor dan produktivitas harus direncanakan dengan teliti agar tercapainya target dalam penyediaan lubang ledak.

TINJAUAN UMUM

Lokasi penambangan PT. Surya Pratama Makmur secara administrasi terletak di Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Daerah penyelidikan dapat dicapai dengan kendaraan roda empat maupun roda dua melalui jalan darat dari pusat Kota Tenggarong selama 30 menit. PT. Surya Pratama Makmur berjarak sekitar 10 km dari pusat Kota Tenggarong ke arah jalan poros Tenggarong – Loa Kulu. Lokasi pelabuhan PT. Surya Pratama Makmur terletak di *Job Site* PT. Multi Harapan Utama Kecamatan Tenggarong Kabupaten Kutai Kartanegara, yang memperoleh batubara dibawa ke pelabuhan PT. Multi Harapan Utama (MHU) di Desa Loa Kulu, Kecamatan Tenggarong Kabupaten Kutai Kartanegara

LANDASAN TEORI

Metodelogi

Metodelogi yang digunakan dalam melaksanakan penelitian yakni, penulis menggabungkan antara teori dengan data-data hasil analisa di lapangan, sehingga dari keduanya didapatkan suatu pendekatan masalah. Adapun langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Studi Literatur

Studi literatur ini dilakukan dengan mencari bahan-bahan pustaka yang menunjang kegiatan perancangan, yang diperoleh dari buku dan karya ilmiah

a) Instansi yang terkait dalam permasalahan

b) Perpustakaan

1. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap proses pengeboran secara langsung di lapangan yang akan diteliti serta mencari informasi pendukung yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas.

2. Pengambilan Data

A. Data Primer

Data yang didapat langsung di lapangan.

a) Jenis Litologi Batuan

b) Siklus Pemboran (*Cycle time* alat bor)

- c) Log Kinerja Pemboran
- d) Volume batuan yang akan di ledakan.
- e) Geometri Peledakan
- f) Dokumentasi

B. Data Skunder

Data-data yang didapat dari pihak perusahaan seperti data-data :

- a. Profil Perusahaan
- b. Data Curah Hujan 10 tahun terakhir
- c. Peta Geologi Regional
- d. Peta Topografi
- e. Spesifikasi Alat Bor
- f. Jam Kerja Alat Bor
- g. Produksi Pemboran

3. Akuisi Data

- a) Mengumpulkan, mengelompokkan data untuk memudahkan memproses dan menganalisa nantinya.
- b) Mengetahui keakuratan data, sehingga kerja menjadi efisien.
- c) Mengolah nilai karakteristik data-data yang mewakili obyek pengamatan.

4. Pengolahan Data

Tahap pengambilan data primer yang dilakukan secara langsung dilapangan seperti : jenis litologi batuan, siklus pemboran (*Cycle Time*), log kinerja pemboran, volume batuan yang akan di ledakan, geometri peledakan, dokumentasi. Tahap pengambilan data yang dilakukan tanpa perlu langsung ke lapangan, seperti hasil penelitian terdahulu serta melakukan tanya jawab kepada dosen pembimbing lapangan mengenai judul proposal skripsi.

5. Pembuatan Draf Hasil Dari Penelitian.

Data lapangan yang telah di olah kemudian disusun menjadi sebuah draf yang kemudian dapat di persentasikan.

6. Kesimpulan.

Kesimpulan dibuat setelah data lapangan di olah dan telah sesuai dengan maksud dan tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Edar Pemboran Pada Bulan Februari

Waktu edar pemboran dimana alat melakukan kegiatan pemboran dengan kedalaman yang telah ditetapkan oleh *drill blas*, beserta hambatan-hambatan yang terjadi pada saat kegiatan pemboran berlangsung.

Tabel 4.1 Waktu Edar Pemboran SANDVIK DX800 Bulan Februari pengambilan data *cycle time* di lakukan di jam 07:00 WITA sampai dengan jam 18:30 WITA. Sementara kegiatan pemboran dilakukan pada sore dan malam hari

CYCLE TIME DRILL SANDVIK Dx800 Bulan februari										
Tanggal	Waktu pengambilan CT (jam)	Jumlah Lubang Bor	Jumlah Hole	Kedalaman Rata-rata (meter)	Waktu Pemboran (menit)	Sambung Batang Bor (menit)	Lepas Batang Bor (menit)	Naik/Turun Menara Bor (menit)	Perpindahan Posisi (menit)	Total
03/02/2020	3	13	88	4,7	00:07:45	-	-	00:02:29	00:00:41	00:10:55
04/02/2020	1	7	45	4,7	00:07:45	-	-	00:00:23	00:00:36	00:08:44
05/02/2020	1	6	48	4,8	00:08:24	-	-	00:00:42	00:00:45	00:09:50
09/02/2020	2	11	81	4,3	00:08:06	-	-	00:00:26	00:00:36	00:09:08
10/02/2020	2	11	12	4,7	00:08:53	-	-	00:00:20	00:02:33	00:11:45
11/02/2020	2	6	10	7	00:16:16	00:00:35	00:00:35	-	00:01:21	00:18:47
12/02/2020	2	7	35	6,5	00:14:22	00:00:36	00:00:38	-	00:01:14	00:16:50
14/02/2020	2	6	40	6,8	00:14:40	00:00:30	00:00:32	-	00:00:54	00:16:37
15/02/2020	3	11	11	4,3	00:09:33	-	-	00:01:10	00:03:58	00:14:41
17/02/2020	5	15	31	6,8	00:15:29	00:00:34	00:00:51	-	00:00:40	00:17:34
18/02/2020	2	11	37	4,2	00:08:14	-	-	00:00:31	00:00:34	00:09:19
20/02/2020	2	12	59	4,6	00:08:51	-	-	00:00:51	00:00:28	00:10:10
21/02/2020	1	10	10	4,5	00:08:39	-	-	00:00:45	00:00:34	00:09:57
24/02/2020	4	14	26	7,2	00:14:49	00:00:32	00:00:36	-	00:00:36	00:16:33
25/02/2020	4	11	13	7,7	00:16:48	00:00:29	00:00:30	-	00:00:33	00:18:20
27/02/2020	4	13	45	8,2	0:15:34	00:00:31	00:00:40	-	00:00:34	00:17:19
Total	40	164	599	91	3:04:09	0:03:47	0:04:22	0:07:36	0:16:35	3:36:28
Rata-rata	2,5	10,25	35,2	5,69	00:11:31	00:00:32	00:00:37	00:00:51	00:01:02	00:13:32

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

Log Kinerja Alat Bor Pada Bulan Februari.

Berikut adalah tabel dari log kinerja alat bor pada bulan februari, dari tabel tersebut kita bisa mengetahui kinerja alat bor dalam satu bulannya. agar mempermudah dalam melakukan evaluasi.

Tanggal	Waktu Aktual	Stand By	Breakdown	Keterangan
1 februari 2020	0	24	0	Tidak ada lokasi
2 februari 2020	0,0	24	0	Tidak ada lokasi
3 februari 2020	12,0	11,5	0,5	Service rotary
4 februari 2020	9,0	7,8	7,2	Hose hydraulic bocor
5 februari 2020	1,0	14,3	8,7	Pipa terjepit
6 februari 2020	1,0	23	0	
7 februari 2020	0	24	0	
8 februari 2020	0	24	0	
9 februari 2020	10,5	13	0,5	Travel ke tempat fuel
10 februari 2020	1,5	22,5	0	
11 februari 2020	3	12,3	8,7	Bearing fan rontok
12 februari 2020	7,2	6,1	10,7	Servis bearing fan rontok
13 februari 2020	0	24	0	
14 februari 2020	7,5	12,3	4,2	
15 februari 2020	3,5	20,5	0	
16 februari 2020	0	24	0	
17 februari 2020	7,5	13,5	3	Perbaikan pompa threat grease
18 februari 2020	10	11	3	Pipa sering terjepit
19 februari 2020	0	24	0	
20 februari 2020	10	14	0	
21 februari 2020	2,5	21,5	0	
22 februari 2020	0	24	0	
23 februari 2020	0	24	0	
24 februari 2020	6	12	6	Ganti hose flushing
25 februari 2020	2,5	21,5	0	
26 februari 2020	0	24	0	
27 februari 2020	11,5	6,7	5,8	Fan motor tidak berputar
28 februari 2020	0	24	0	
29 februari 2020	0	24	0	

Kemampuan Mekanis Kerja Alat Bor SANDVIK DX800

Berdasarkan jam kerja alat yang tercatat dalam waktu hours meter alat bor DX800 dengan waktu jam kerja yang terbagi dalam dua *shift* pada bulan februari adalah 106,2 jam. Jam kerja alat bor DX800 pada bulan februari 2020 adalah;

- Jumlah jam kerja terjadwal dalam 2 *shift* : 20 jam
- Jam kerja yang terjadwal pada bulan februari : $20 \times 29 = 580$ jam
- Jam istirahat dan *over shift* dalam 29 hari : $4 \times 29 = 116$ jam
- Total jam yang terjadwal selama 29 hari : $580 + 116 = 696$ jam
- Jam kerja actual : 106,2 jam

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, di peroleh nilai kesediaan waktu pemboran dalam tiap pengoprasian adalah :

Table 5.1 Ketersediaan Alat Bulan Februari

Februari 2020	Jam/Bulan	Jam/Hari
Waktu Kerja Terjadwal (W+R+S)	696	24
Waktu Kerja Aktual (W)	106,2	3,66
Waktu Standby (S)	531,5	18,32
<i>Breakdown</i> (R)	58,3	1,44

Keterangan:

W = Jumlah jam kerja alat yang digunakan.

S = Jumlah jam kerja alat yang tidak digunakan, alat dalam kondisi *ready*.

R = Jumlah jam kerja alat yang digunakan untuk perbaikan (Standby).

W+R+S = Jumlah jam kerja tersedia.

A. *Mechanical Availability, (MA)*

$$\begin{aligned} M &= \frac{W}{W + R} \times 100\% \\ &= \frac{106,2}{106,5 + 58,3} \times 100\% \\ &= \frac{106,2}{164,5} \times 100\% \\ &= 64,55\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil ketersediaan alat bor dalam perhitungan MA pada bulan februari adalah 64,55 %, angka tersebut menunjukkan kondisi sesungguhnya dari alat yang siap pakai. Sedangkan waktu yang di butuhkan untuk perbaikan dan perawatan rutin ialah 35,45% dari waktu yang di sediakan.

B. *Physical Availability, (PA)*

$$\begin{aligned} PA &= \frac{W + S}{(W + R + S)} \times 100\% \\ &= \frac{106,2 + 531,5}{696} \times 100\% \\ &= \frac{637,7}{696} \times 100\% \\ &= 91,62\% \end{aligned}$$

Bersarnya persentase ketersediaan fisik alat bor dalam perhitungan pada bulan februari adalah 91,62%, dapat disimpulkan bahwa alat bor dalam kondisi yang sangat baik, meskipun ada waktu yang hilang pada bulan februari sebesar 8,38% yang di sebabkan lebih seringnya standby karena menunggu lokasi beserta perbaikan ataupun perawatan. Artinya alat masih jarang beroperasi meskipun dalam keadaan ready.

C. *Use of Availability, (UA)*

$$\begin{aligned} UA &= \frac{W}{W + S} \times 100\% \\ &= \frac{106,2}{106,2 + 531,5} \times 100\% \\ &= \frac{106,2}{637,7} \times 100\% \\ &= 16,65\% \end{aligned}$$

Kecilnya persentase ketersediaan pemakaian alat bor yang di dapat dalam perhitungan bulan februari adalah 16,65%, angka tersebut menunjukkan persentase waktu yang di gunakan alat untuk beroperasi saat alat dapat di gunakan. 83,35% persentase alat yang tidak digunakan dalam kondisi rusak.

D. *Effective Utilization, (EU)*

$$\begin{aligned} EU &= \frac{W}{(W + R + S)} \times 100\% \\ &= \frac{106,2}{696} \times 100\% \\ &= 15,25\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan persentase di atas pada bulan februari adalah 15,25%, hasil tersebut menunjukkan rendahnya persentase waktu yang digunakan oleh alat bor untuk beroperasi. Besarnya persentase alat tidak beroperasi pada bulan februari sebesar 84,74%.

E. Efisiensi Kerja Rata-rata Pemboran Bulan februari

$$\begin{aligned} \text{Eff rata - rata} &= \frac{EU + PA + UA}{3} \\ &= \frac{15,25\% + 91,62\% + 16,65\%}{3} \\ &= 41,18\% \end{aligned}$$

Jadi efisiensi kerja rata-rata pemboran bulan februari adalah sebesar 41,18%, sedangkan kehilangan waktu pada saat produksi adalah 58,82 %.

Produksi Alat Bor Bulan Februari

Produksi alat bor merupakan volume batuan yang dapat diharapkan terbongkar ketika di ledakkan.

Aktual Geometri dan Volume MaterialBlasting Alat Bor Bulan Februari

Aktual Geometri dan Volume Material Blasting Alat Bor SANDVIK D245S Bulan September							
No.	Tanggal	Burden (m)	Spacing (m)	Kedalaman Rata-Rata (m)	Jumlah Hole	Total Kedalaman (m)	Volume Material Blasting (BCM)
1	03/02/2020	6	5	4,7	88	418,6	12.408
2	04/02/2020	6	5	4,6	45	136,2	4.002
3	05/02/2020	6	5	4,6	48	222	7.728
4	06/02/2020	6	5	4,6	8	46	1.104
5	09/02/2020	6	5	4,6	81	374,2	11.178
6	10/02/2020	6	5	4,7	12	56,7	1.692
7	11/02/2020	6	5	7	10	70,4	2.100

JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)

8	12/02/2020	6	5	6	35	210,3	6.300
9	14/02/2020	6	5	5	40	203	6.000
10	15/02/2020	6	5	4,3	11	47,5	1.419
11	17/02/2020	6	5	6,9	31	214,4	6.417
12	18/02/2020	6	5	5,2	37	194,8	5.772
13	20/02/2020	6	5	5,4	59	322	9.558
14	21/02/2020	6	5	4,4	10	44,5	1.320
15	24/02/2020	6	5	6,9	26	181,4	5.382
16	25/02/2020	6	5	6,5	13	84,8	2.535
17	27/02/2020	6	5	7,4	45	336,6	9.990
Total		102	85	92,8	599	3163,4	94.905
Rata-rata		6	5	5,5	35,2	186,1	5.583

Berdasarkan kegiatan penelitian yang dilakukan pada bulan februari di pit e-west PT. Surya Pratama Makmur. Adapun beberapa factor yang mempengaruhi kinerja alat bor antara lain kondisi mesin bor, sifat batuan, dan drillabilitas batuan. Selain factor-faktor tersebut permasalahan yang sering di jumpai di lokasi penelitian adalah banyaknya waktu *standby* alat bor yang di sebabkan oleh *prepare* lokasi pemboran, hujan, dan sering terjadinya tidak ada lokasi pengeboran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian pada bulan februari 2020, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Komponen produksi pada bulan februari meliputi efisiensi pemboran sebesar 41,18%, volume setara alat bor SANDVIK DX800 adalah 30,00 m³/m, produktivitas pemboran sebesar 31.132,08% m³/jam.
2. Hal-hal yang mempengaruhi kinerja pemboran SANDVIK DX800 adalah dimana alat sering *standby* karena tidak adanya lokasi baru yang disiapkan, hujan, dan *breakdown*.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan selama 1 bulan pada bulan februari, maka dapat disarankan untuk:

1. Perlu dilakukan *prepare* lokasi yang rapi agar alat bor dapat melakukan pemboran yang optimal. Mempersiapkan lokasi sehari sebelum dilakukan pemboran, agar alat bor tidak *standby* dalam waktu yang cukup lama untuk melakukan pemboran selanjutnya.
2. Perlu melakukan pengecekan lokasi pemboran sebelum dilakukan pemboran agar tidak terjadinya pipa terjepit karena melakukan pemboran dilokasi material bekas belastingan.
3. Perlu dilakukan pergantian mata bor sesuai dengan *life time* mata bor agar menghasilkan penetrasi bor yang cepat dan lebih mengoptimalkan produktivitas pemboran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ash,R.L., (1990) *Desain Of Blasting Round "Surface Mining"*.
- Carlos L. J., and Emilio, L. J., (1995) *Drilling and Blasting of Rock*, A. A. Balkman, Rotterdam, Brookfield.
- Jimeno.,CL., (1995), *Drilling and Blasting of Rock*, A. A. Balkman, Rotterdam, Brookfield.
- Karodharmo Moelhim, "*Teknik Peledakan*" Laboratorium Geoteknik Pusat Antar Universitas – Ilmu Rekayasa, Institut Teknologi Bandung.
- Koesnaryo S., (2001), *Pemboran untuk Penyediaan Lubang Ledak*, Jurusan Teknik Pertambangan.
- Nobel D, 2003. *Blast Dynamic*, Inch "*Kursus Juru Ledak Kelas II, 2003*", Pusklat Teknologi & Mineral, Bandung.
- Samhudi., (2001), "*Teknik Peledakan*". Kursus/Pengujian Juru Ledak Kelas II, Departemen Pertambangan dan Energi Direktorat Jenderal Pertambangan Umum Pusat Pengembangan Tenaga Pertambangan.
- Singgih Saptono, (2006), *Pemboran*, Teknik Pertambangan.