KAJIAN TEKNIS PEMBORAN LUBANG LEDAK DI PT. SIS*JOBSITE* PT AI KECAMATAN JUAI KABUPATEN BALANGAN KALIMANTAN SELATAN

Didiet Try Setiadi[1], Uyu Saismana[1], Annisa[1], Aldi Ade Rakhmawan[2]

Abstrak: Pembongkaran *over burden* di Pit Central PT. SIS dilakukan dengan kegiatan peledakan. Sebelum kegiatan peledakan, dilakukan kegiatan pemboran untuk penyediaan lubang ledak dengan geometri dan pola tertentu. Penggunaan alat bor harus dioptimalkan agar alat bor tidak sering mengalami kondisi *standby* yang akan berpengaruh terhadap produktifitas operator serta menyebabkan utilitasi dari alat bor tersebut rendah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menganalisa waktu kerja operator yang didapatkan melalui *time sheet* harian operator, menganalisa faktor-faktor yang menyebabkan utilitasi alat bor rendah dan menganalisa kebutuhan alat yang sesuai dengan target pembongkaran *overburden* padablok Collar 2 dan 3 tahun 2012 yang akan dicapai serta mengamati kondisi dari alat bor tersebut dengan menganalisa gangguan yang sering terjadi pada alat bor. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dari target pembongkaran *over burden* perusahaan tahun 2012 di blok Collar 2 dan 3 sebesar 30.866.008 BCM, produktifitas untuk masing-masing alat bordengan nomor unit DM 0001A sebesar 879,311 m^3/jam, DM 0004A sebesar 2011,343 m^3/jam, DM 0005A sebesar 1924,585 m^3/jam, faktor yang menyebabkan utilitasi alat bor rendah yaitu faktor tidak ada lokasi sebesar 67,71%, alat bor sering mengalami masalah pada masalah kebocoran unit dengan persentase 22,71%. Setelah dilakukan evaluasi kinerja alat bor dan evaluasi jam kerja efektif, maka alat bor yang diperlukan untuk membongkar *overburden* sesuai target yaitu berjumlah 2 unit dari 3 alat yang sering beroperasi dalam 1 lokasi.

Kata kunci: utilitasi, *effective utilization*, produktivitas, target pembongkaran.

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 yang sudah tertentu pada massa batuan, yang selanjutnya akan diisi dengan sejulah bahan peledak untuk diledakkan. Kegiatan pemboran untuk penyediaan lubang ledak umumnya dilakukan dengan mesin bor mekanik (perkusif, rotari, rotari-perkusif) dengan berbagai ukuran dan kemampuan, tergantung pada kapasitas produksi yang diinginkan.

Effective utilization menunjukkan berapa persen dari seluruh waktu kerja yang tersedia dapat dimanfaatkan untuk bekerja produktif (Koesnaryo, 2001:21).

[1]Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Lambung Mangkurat
[2]Deputy Section Head Drill And Blast Section, PT. SISJobsite PT. AI Kec. Juai, Kab. Balangan, Kalimantan Selatan[2]

Mechanical avaibility merupakan suatu cara untuk mengetahui kondisi mekanik yang sesungguhnya dari alat yang dipergunakan. *Physical avaibility* merupakan catatan mengenai keadaan fisik dari alat yang dipergunakan dalam beroperasi. *Utilization avaibility* menunjukkan berapa persen waktu yang dipergunakan suatu alat untuk beroperasi pada saat alat tersebut dapat dipergunakan (Koesnaryo, 2001: 20–21).

PT. SIS menggunakan alat bor sebanyak 11 unit untuk menyiapkan lubang ledak dalam menunjang kegiatan peledakan pembongkaran *overburden* dimana dengan alat sebanyak itu menyebabkan alat bor lebih banyak waktu *standby* daripada waktu bekerja. Penggunaan alat bor harus dioptimalkan agar alat tidak sering mengalami kondisi *standby* sehingga diperlukan analisa mengenai jumlah alat bor yang digunakan untuk membongkar *overburden* yang telah ditargetkan dengan seefektif dan seefisien mungkin.

METODE PENELITIAN

Instrumentasi dan Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu pengamatan dan pengambilan data di lapangan. Pengamatan dan pengambilan data di lapangan dilakukan dengan melihat dan mengambil data langsung pada kondisi aktual daerah penelitian. Data utama yang digunakan pada penelitian ini yaitu data *cycle time*, kecepatan pemboran, effisiensi kerja serta kemampuan produksi pemboran dari alat bor.

Teknik Pengolahan Data

Proses mengetahui kemampuan kerja alat bor dilakukan dengan melakukan pengamatan *cycle time* suatu alat bor dalam membuat satu lubang ledak sehingga diketahui kecepatan pemboran dari alat bor per menitnya. Dari data tersebut maka dapat diketahui kemampuan alat bor tersebut sehingga dapat dijadikan acuan dalam penggunaan alat bor agar tercapai target pembongkaran *overburden*. Selain itu, dari data *time sheet* unit maka dapat diketahui faktor yang meyebabkan alat mengalami kondisi *standby* sehingga dapat meminimalisir faktor-faktor tersebut.

HASIL PENGOLAHAN DATA

Setelah dilakukan pengamatan terhadap alat bor, maka diketahui:

a. Volume Setara

Volume setara menunjukkan volume batuan yang diharapkan

terbongkar berdasarkan geometri pemboran untuk setiap meter kedalaman lubang bor. Volume setara ditentukan dengan cara menghitung volume batuan berdasarkan data geometri pemboran aktual kemudian dibagi dengan kedalaman lubang bor tersebut. Dari hasil pengamatan dan perhitungan didapatkan volume setara sebesar 84,706 m^3/meter. Angka ini didapatkan dari data geometri pemboran yang digunakan perusahaan.

Tabel 1. Geometri Pemboran Lubang Ledak

No	Geometri Pemboran	Rencana Geometri
1	Burden (B)	9 m
2	Spasi (S)	10 m
3	Tinggi Jenjang (H)	8 m
4	Kedalaman Lubang Bor (L)	8,5 m
5	Kemiringan Lubang Bor	90^0 (vertikal/tegak)
6	Diameter Lubang Bor	7 7/8” (20 cm)
7	Panjang Area Collar 2 dan 3	2666,935 m
8	Lebar Area Collar 2 dan 3	718,859 m
9	Luas *Overburden* di Collar 2 dan 3	183,32 ha

Waktu Siklus Pemboran

Waktu siklus pemboran merupakan waktu yang dibutuhkan oleh alat bor untuk membuat satu lubang bor dengan mengatasi semua hambatan yang ada. Hasil pengamatan di lapangan diambil sampel cycle time pengeboran dari alat bor DM 0001A, DM 0004A dan DM 0005A. Waktu siklus pemboran rata-rata untuk masing-masing alat bor ditunjukkan oleh Tabel 2 :

Tabel 2. *Cycle Time* Alat Bor

No	Alat Bor	Kedalaman (H) (meter)	***Cycle Time*** **(CT) (menit)**
1	DM 0001A	8,5	5,276
2	DM 0004A	8,5	6,304
3	DM 0005A	8,5	5,694

Kecepatan Pemboran

Kecepatan pemboran merupakan kemampuan suatu alat bor untuk membuat suatu lubang bor dengan kedalaman dan dalam jangka waktu tertentu. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan, didapatkan bahwa kecepatan pemboran rata-rata untuk masing-masing alat bor ditunjukkan oleh Tabel 3:

Tabel 3. Kecepatan Pemboran

No	Alat Bor	Kedalaman (H) (meter)	*Cycle Time* (CT) (menit)	Kecepatan Pemboran (Vdr) (meter/menit)
1	DM 0001A	8,5	5,276	1,683
2	DM 0004A	8,5	6,304	1,437
3	DM 0005A	8,5	5,694	1,545

Efektifitas Kerja Alat Bor

Efektifitas kerja yang digunakan berdasarkan waktu kerja dari alat bor untuk bekerja secara produktif dalam membuat lubang bor selama 1 (satu) shift kerja. Waktu kerja tersedia untuk membuat lubang bor setiap shiftnya adalah 8 jam. Pada penelitian ini, data efektifitas kerja dan jam kerja efektif yang dihitung merupakan rekapitulasi rata-rata jam kerja alat bor dalam 1 bulan pada tahun 2011. Dari hasil perhitungan menunjukkan efektifitas kerja rata-rata serta jam kerja efektif rata-rata per-*shi*ft untuk masing-masing alat bor ditunjukkan oleh Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Efektifitas Kerja

No	Alat Bor	*Physical Availability* (PA) (%)	*Utilization Availability* (UA) (%)	*Mechanical Availability* (MA) (%)	*Effectivity Utility* (EU) (%)
1	DM 0001A	99,03	24,90	96,12	24,66
2	DM 0004A	98,54	27,94	94,87	27,54
3	DM 0005A	96,40	25,47	91,43	24,51

Tabel 5. Jam Kerja Efektif

No	Alat Bor	Kerja (W) (Jam/bulan)	Perbaikan(R) (Jam/bulan)	*Standby* (S) (Jam/bulan)
1	DM 0001A	183,50	7,25	553,25
2	DM 0004A	204,88	10,89	528,24
3	DM 0005A	182,38	26,81	534,81

[1]Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Lambung Mangkurat
[2]Deputy Section Head Drill And Blast Section, PT. SISJobsite PT. AI Kec. Juai, Kab. Balangan, Kalimantan Selatan[2]

Produktifitas Alat Bor

Produktifitas alat bor merupakan volume atau massa batuan yang dapat dicakup oleh lubang ledak dalam waktu tertentu sehingga produktifitas mesin bor dinyatakan dalam volume atau berat per satuan waktu (m^3/jam, ton/jam). Ini dengan anggapan bahwa seluruh volume cakupan lubang ledak itu akan terbongkar ketika diledakkan.

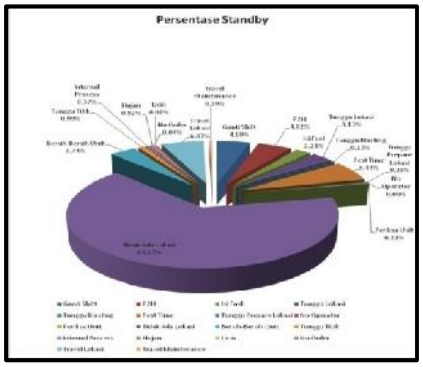
Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan, didapatkan bahwa produktifitas alat bor rata-rata untuk masing-masing alat bor.

Tabel 6. Produktifitas Alat Bor

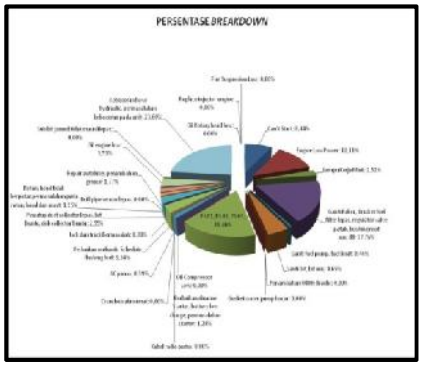
No	Alat Bor	Vdr (meter/menit)	EU (%)	Veq (m^3/meter)	P (m^3/jam)
1	DM 0001A	1,683	24,66		2109,321
2	DM 0004A	1,437	27,54	84,706	2011,343
3	DM 0005A	1,545	24,51		1924,585

Rekapitulasi *Standby* dan *Breakdown*

Berdasarkan hasil rekapitulasi yang dilakukan, didapatkan bahwa unit mengalami masalah *standby* terbesar yaitu pada tidak ada lokasi (65,67%) dan terkecil pada kriteria *standby no order* (0,04%) (Gambar 1). Unit mengalami *breakdown* yang terbesar yaitu pada masalah kebocoran pada mesin (23,60%), ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 1. Grafik Persentase *Standby*



Gambar 2. Grafik Persentase *Breakdown*

Rencana Pemboran di Blok Collar 2 dan 3

Kebutuhan Alat

Pada saat ini, alat yang sering digunakan dalam penyediaan pemboran lubang ledak di Pit Central blok collar 2 dan 3 adalah 3 unit alat bor dengan nomer unit DM 0001A, DM 0004A dan DM 0005A.

Berdasarkan hasil perhitungan, dengan volume *overburden* yang akan dibongkar pada lokasi collar 2 dan 3 di tahun 2012 sebesar 30.866.008,9 m^3/tahun , maka jumlah alat bor yang

diperlukan untuk membongkar *overburden* cukup hanya dengan menggunakan 2 dari 3 alat bor yang tersedia dengan jam kerja untuk masing-masing alat bor selama 5 jam/hari.

Jumlah Lubang Bor

Penentuan berdasarkan geometri pemboran menunjukkan jumlah lubang bor yang harus dibuat untuk memenuhi rencana target produksi pembongkaran *overburden* pada tahun 2012 di lokasi collar 2 dan 3. Dari hasil perhitungan berdasarkan geometri pemboran rencana menunjukkan jumlah lubang bor yang harus dibuat adalah sebanyak 42.870 lubang/tahun dengan total kedalaman lubang yang dibor sedalam 364.395 meter.

PEMBAHASAN

Pengaruh Kondisi Lapangan Terhadap ProduktifitasAlat Bor

Penyiapan lokasi meliputi mendorong tumpukan material dan meratakan tanah yang akan dibor, membuat tanggul, melandaikan lereng yang berdekatan dengan lokasi dan kemudian setelah dilakukan pemboran maka perlu membuat jalan masuk serta akses untuk unit bor.

Pada pengamatan di lapangan tidak semua persiapan tersebut dilakukan dengan baik seperti kondisi tanah yang belum rata. Hal ini akan mempersulit operator dalam melakukan pemboran yang mana akan berpengaruh langsung terhadap waktu siklus pemboran yang dapat akan berdampak pada produktifitas alat bor. Lokasi pemboran yang miring atau tidak rata akan mengakibatkan waktu siklus pengeboran akan lebih lama karena banyaknya waktu pengeboran yang hilang terutama ketika alat bor akan melakukan manuver yang ditunjukkan dengan perebahan menara alat bor dan *leveling* alat bor.

Pencapaian ProduktifitasAlat Bor

Produktifitas alat bor selain dinyatakan dalam berapa massa batuan yang dapat dibongkar dalam satuan waktu, juga dapat dinyatakan dalam berapa lubang bor yang dapat dibor oleh 1 unit alat bor dalam 1 jamnya.

PT. SISmemiliki target pemboran yang berbeda untuk alat bor yang dimilikinya dimana alat bor dengan tipe *drilltech* target lubang yang harus dibor yaitu 6 - 8 lubang/jam, sedangkan untuk tipe SKF sebanyak 12 lubang/jam.

Pada pengamatan di lapangan, didapatkan data jumlah lubang bor rata-rata yang dapat diproduksi unit SKF adalah 12 lubang/jam dengan memakai

pulldown sebesar 1000 psi dan *rotation* (standar) sebesar 2500 psi. Berdasarkan data tersebut maka alat bor sudah dapat memenuhi target produksi yang ditargetkan perusahaan.

Hasil pengamatan menunjukkan sebenarnya alat bor tipe SKF dalam 1 jam bisa membuat lubang bor lebih dari target yang direncanakan yaitu berkisar 14 lubang/jam dengan menaikkan *pulldown* lebih dari 1000 psi. Namun, hal ini tidak dilakukan mengingat jika *pulldown* dinaikkan maka *bit* akan cepat aus dan itu akan menyebabkan produktifitas unit selanjutnya menjadi menurun karena *spare part* yang disediakan untuk alat bor terbatas dan memerlukan waktu yag lama dalam pemesanannya.

Faktor yang Menyebabkan Utilitasi alat Bor Rendah

Berdasarkan hasil rekapitulasi data *standby* di tahun 2011, utilitasi alat bor yang dimiliki perusahaan cenderung rendah dimana utilitas semua alat bor dengan tipe SKF rata-rata dibawah 50 % yaitu sekitar 26,10%. Hal yang menyebabkan utilitas rendah diantaranya banyaknya waktu alat bor *standby* dibandingkan dengan jam kerjanya. Dari data *standby* tersebut diketahui bahwa jam unit untuk menunggu lebih banyak dikarenakan tidak ada lokasi pemboran, khususnya untuk *shift* 1 (siang). Oleh sebab itu, rata-rata unit bekerja pada *shift* 1 selama 2 – 3 jam/shift dari jumlah waktu yang tersedia selama 8 jam/shift. Tidak adanya lokasi disini disebabkan karena *workorder* (WO) dari departemen *engineering* untuk lokasi pemboran berikutnya biasanya masuk pada siang hari sehingga alat bor tidak dapat langsung bekerja karena menunggu persiapan lokasi pemboran terlebih dahulu. Proses persiapan lokasi tersebut memerlukan waktu yang lama dan biasanya selesai sampai akhir *shift* atau bahkan baru bisa di*progress* pada malam harinya sehingga operator tidak sempat lagi untuk menjalankan tugasnya.

Selain banyaknya waktu *standby*, penyebab utilitias rendah juga disebabkan karena perusahaan memiliki banyak alat bor. Berdasarkan estimasi perhitungan jumlah alat bor yang dibutuhkan berdasarkan target pembongkaran *overburden*, maka untuk mencapai target pembongkaran *overburden* tersebut maka jumlah alat bor yang digunakan cukup hanya dengan 2–3 alat bor saja. Dengan alat bor yang banyak tersebut, maka untuk setiap lokasi pemboran yang sebenarnya cukup dilakukan 1–2 alat bor sering dilakukan 2–3 alat bor

sekaligus. Tentunya hal ini akan mengurangi jumlah jam kerja dari alat bor tersebut yang imbasnya akan mengurangi utilitas alat bor tersebut.

Kondisi Alat Bor

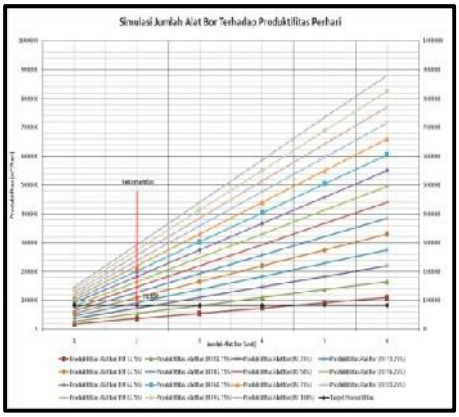
Berdasarkan hasil rekapitulasi data *breakdown* di tahun 2011, unit bor mengalami *breakdown* paling besar yaitu pada masalah kebocoran pada unit (23,60%). Unit yang mengalami masalah kebocoran tentunya akan menyebabkan menurunnya kinerja alat bor itu sendiri dan akan mempengaruhi produktifitas unit. Selain menyebabkan menurunnya kinierja unit, kebocoran juga menyebabkan pencemaran lingkungan karena limbah B3 akan tercecer di *front* kerja yang mana jika hal tersebut diketahui pihak departemen lingkungan akan menyebabkan unit tersebut tidak dapat dioperasikan dan ini akan merugikan dari pencapaian pembongkaran OB yang sudah ditargetkan. Masalah kebocoran unit bor ini biasanya dikarenakan kurang *maintenance* yang memadai.

Kebocoran unit bor yang terparah terjadi pada salah satu unit bor dimana unit bor tersebut mengalami masalah kebocoran pada *oil rotary head* sehingga menyebabkan percikan oli ketika alat bor tersebut bekerja dan tentunya hal tersebut membuat unit menjadi cepat kotor dan berminyak akibat percikan oli tersebut. Selain itu, percikan oli juga bisa dikategorikan dengan tindakan pencemaran lingkungan. Dari departemen *plant* sendiri belum juga melakukan perbaikan terhadap masalah tersebut sehingga unit dipaksakan bekerja dengan kondisi seadanya. Oleh sebab itu, dengan mengetahui masalah yang sering terjadi pada unit, diharapkan perusahaan lebih melakukan pengawasan terhadap kondisi alat bornya dengan sering melakukan perawatan secara berkala.

Analisa Jumlah Alat di Collar 2 dan 3 Tahun 2012

Hasil perhitungan mengenai jumlah alat yang semestinya digunakan di collar 2 dan 3 tahun 2012 dapat diketahui bahwa untuk membongkar material *overburden* cukup dengan menggunakan 2 dari 3 alat bor yang sering digunakan pada lokasi tersebut dengan jumlah jam kerja efektif untuk masing-masing unit selama 5 jam/hari dari estimasi jumlah jam kerja efektif rata-rata unit pada tahun 2011 dimana dari perhitungan unit bor bekerja dalam sehari hanya 6 jam. Kelebihan 1 alat dapat digunakan atau dipindahkan pada lokasi pemboran yang lain atau dapat dilakukan perawatan yang lebih

maksimal dan teratur untuk meminimalisir unit mengalami breakdown. Rekomendasi jumlah unit yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Simulasi Jumlah Alat Bor Terhadap Produktifitas Perhari

KESIMPULAN

1. Produktifitas masing-masing alat bor yaitu sebesar 2109,321 m^3/jam untuk DM 0001A, 2011,343 m^3/jam untuk DM 0004A serta 1924,585 m^3/jam untuk DM 0005 A.
2. Faktor yang menyebabkan utilitasi alat bor rendah adalah faktor tidak ada lokasi yaitu sebesar 65,67%.
3. Masalah kerusakan yang sering terjadi pada alat bor merupakan masalah pada kebocoran unit (23,60%).
4. Jumlah alat bor yang diperlukan untuk membongkar *overburden* pada blok Collar 2 & 3 tahun 2012 adalah sebanyak 2 unit dengan jumlah lubang yang harus dibor sebanyak 42.870 lubang/tahun dengan total kedalaman sedalam 364.395 meter.

DAFTAR PUSTAKA

Gokhale, B.V., 2010, *Rotary Drilling and Blasting in Large Surface Mines*. CRC Press. New York. Hal: 16.

Hemphil, G.B., 1981, *Blasting Operations*., United State of America: McGraw-Hill Book Company. Hal: 41.

Koesnaryo, S., 2001, *Pemboran untuk Penyediaan Lubang Ledak*, Fakultas Teknologi Mineral–Jurusan Teknik Pertambangan UPN “Veteran” Yogyakarta. Hal: 5 - 21.

Kurniawan, L., 2004, *Modul Perkuliahan Teknik Peledakan*. Banjarbaru: Teknik Pertambangan Unlam. Hal: 33.

Suwandi, Awang., 2009. *Modul 1 Pengetahuan Dasar bahan Peledak, Pendidikan & Pelatihan Juru Ledak Penambangan Bahan Galian*. Bandung: Departemen Energi & Sumberdaya Mineral R.I. Badan Pendidikan & Pelatihan Energi & Sumberdaya Mineral Pusdiklat Teknologi Mineral Dan Batubara. Hal: 6-8.

[1]Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Lambung Mangkurat
[2]Deputy Section Head Drill And Blast Section, PT. SISJobsite PT. AI Kec. Juai, Kab. Balangan, Kalimantan Selatan[2]