ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

KAJIAN TEKNIS ALAT BOR UNTUK PEMBUATAN LUBANG LEDAK PADA TAMBANG BATU GAMPING DI PT. PERTAMA MINA SUTRA PERKASA KABUPATEN JEMBER PROVINSI JAWA TIMUR

Adi Paulus Wakim [1], Yudho Dwi Galih Cahyono [1]

[1] Jurusan Teknik Pertambangan. Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Jl. Arief Rachman Hakim No. 100 Surabaya

Email: tivenwakim@gmail.com

ABSTRAK

PT. Pertama Mina Sutra Perkasa merupakan perusahaan penambangan swasta nasional yang mempunyai wewenang dalam memanfaatkan gunung batu kapur di daerah Puger, Jember, Jawa Timur. Pemboran adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan supaya aktifitas peledakan bisa berjalan semestinya dimana pemboran merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk keberhasilan suatu aktifitas peledakan. Berdasarkan analisa di lokasi pemboran pada penelitian saat ini, alat bor *Hydraulic Crawler Drill (HCD) Junjin JD 800* lebih efisien dalam segi efisiensi waktu dan produktifitas alat bor. Alat bor Junjin JD-800 (HCD) lebih cepat 0,05 menit dengan cycle time sebesar 0,69 menit daripada alat bor Furukawa dengan cycle time sebesar 0,74 menit. Secara produktifitas, alat bor Junjin JD-800 (HCD) dapat menghasilkan 87 lubang per hari yakni 7 lubang per hari lebih banyak dibandingkan alat bor Furukawa hanya sebanyak 80 lubang per hari. Dapat disimpulkan, alat bor Junjin JD-800 (HCD) lebih menguntungkan untuk digunakan pada lokasi penelitian. Sehingga direkomendasikan untuk aktifitas pemboran selanjutnya dapat menggunangkan alat bor Junjin JD-800 (HCD) agar lebih efisiensi waktu dan produktif.

Kata Kunci: aktifitas pemboran, geometri pemboran, batu gamping, alat bor Junjin JD-800 (HCD), *cycle time* pemboran, produktifitas pemboran.

ABSTRACT

PT. Pertama Mina Sutra Perkasa is a national private mining company which has the authority to use the limestone hill in Puger, Jember, East Java. Drilling is a series of activities which are carried out in attempt to ensure the blasting operation can proceed properly since drilling is an important factor of a successful blasting. Based on the analysis conducted at the drilling area of this current study, the Hydraulic Crawler Drill (HCD) Junjin JD-800 is more efficient either in terms of time consuming or the drilling machine productivity. Junjin JD-800 (HCD) drilling machine takes 0.69 minutes cycle time which means that it is 0.05 minutes faster than Furukawa drilling machine which takes 0.74 minutes cycle time. In term of productivity, Junjin JD-800 (HCD) produces 87 holes/day that is 7 more holes/day than Furukawa drilling machine which produces only 80 holes/day. It can be concluded that Junjin JD-800 (HCD) drilling machine is more advantageous to utilize on drilling area. Thus, it is recommended to utilize Junjin JD-800 (HCD) for further drilling activities to make it more efficient and productive.

Keywords: drilling activity, drilling geometry, limestone, Junjin JD-800 (HCD) drilling machine, cycle time, drilling productivity.

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. Salah satu kunci keberhasilan pencapaian target pembongkaran dapat dilihat dari jumlah lubang ledak, dan kedalaman lubang ledak, yang berhasil dibuat dalam periode waktu kerja yang ditetapkan. Pada kegiatan pembuatan lubang ledak umumnya menggunakan system mekanik, terutama metode *rotari drilling*.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian antara lain adalah:

1. Menganalisa penggunaan metode pemboran yang dilakukan dalam mendukung operasi peledakan dan proses produksi sudah efektif.
2. Menganalisa secara teknis pengaruh jumlah alat bor yang digunakan terhadap jumlah lubang ledak dan produktifitas alat bor untuk mencapai target produksi.

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

3. Menganalisa pola pemboran dan geometri pemboran di penambangan berdasarkan diameter lubang ledak, arah lubang ledak dan kedalaman lubang ledak.
4. Memberikan rekomendasi yang cocok untuk aktifitas pengeboran batu gamping di PT.Pertama mina sutra perkasa

METODE PENELITIAN

Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Persiapan
   Tahap persiapan merupakan studi pustaka yakni untuk mencari literature yang menunjang baik tentang informasi perusahaan maupun laporan penelitian terdahulu dengan topik terkait penelitian saat ini.
2. Penelitian
   Pada tahap penelitian, data-data yang diperlukan dikumpulkan, antara lain:
   a. data primer meliputi data lubang bor, kondisi kerja, geometri pemboran, produktifitas alat bor, jumlah alat bor yang digunakan.
   b. data sekunder meliputi peta topografi, kondisi batuan, spesifikasi alat bor.
3. Pengolahan dan Analisis Data
   Pada tahap penelitian, dilakukan:
   a. menghitung efisiensi kerja di tempat penelitian.
   b. menghitung kecepatan pengeboran, alat bor Junjin JD-800 (HCD) dan alat bor Furukawa (CRD) tipe pcr 200.
   c. menghitung kemampuan alat bor, alat bor Junjin JD-800 (HCD) dan alat bor Furukawa (CRD) tipe pcr 200.

   Berdasarkan hasil kajian dan analisa tentang efisiensi kerja, kecepatan pengeboran, dan kemampuan alat bor, rekomendasi yang tepat akan diberikan untuk aktifitas pengeboran batu gamping secara umum dan secara khusus kepada PT. Pertama Mina Sutra Perkasa.

.

LOKASI DAN KESAMPAIAN DAERAH

Lokasi penelitian, PT. Pertama Mina Sutra Perkasa secara administratif terletak di Desa Grenden dan Puger Kulon, Kecamatan Puger, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur. Secara geografis, Kabupaten Jember terletak di bagian timur wilayah Provinsi Jawa Timur tepatnya berada pada posisi 7º 59′ 6″ LS Sampai 8º 33′ 56″ LS dan 113º 16′ 28″ BT sampai 114º 03′ 42″ BT. Daerah penelitian beriklim tropis dengan temperatur berkisar antara 23ºC – 31ºC dengan musim kemarau terjadi pada bulan Mei-Agustus dan musim hujan terjadi pada bulan September-Januari. Temperatur rata-rata berkisar antara 26ºC dengan perbedaan antara siang dan malam antara 5ºC - 7ºC. Metode penambangan yang di gunakan di PT. Pertama Mina Sutra Perkasa adalah metode tambang terbuka yang menggunakan metode peledakan di mana spasi dan burden sama besar, biar hasil peledakan lebih merata.

TINJAUAN PUSTAKA

Kegiatan Pemboran dan Peledakan

Pemboran adalah suatu kegiatan pemboran yang dilakukan dengan pembuatan pola untuk tujuan peledakan yang menunjukan lubang bor, kedalaman dan arah lubang. Secara istilah, pemboran peledakan merupakan suatu rangkaian praparasi sebelum melakukan kegiatan peledakan berupa suatu kegiatan pemboran atau melubangi suatu material yang ingin diledakan dengan memperhitungkan geometri lubang pemboran guna sebagai wadah untuk pengisian bahan peledak untuk diledakan.

Sistem Pemboran Secara Mekanik (*Mechanical Drilling)*

Mechanical Drilling merupakan operasi pemboran yang peralatan pemborannya digerakkan secara mekanis sehingga operator pemboran dapat mengendalikan semua parameter pemboran lebih mudah. Peralatan pemboran ini disangga diatas rigs dan menggunakan roda atau ban rantai.

Geometri Pemboran

1. Diameter Lubang ledak
2. Arah Lubang ledak
3. Kedalaman Lubang ledak
4. Pola Pemboran

Estimasi Produksi Mesin Bor

1. Waktu daur *(cycle time)*
2. Kecepatan pemboran *(gross drilling rate)*
3. Efisiensi kerja alat bor
4. Volume batuan yang diledakan
5. Volume Setara
6. Produksi alat bor
7. Kesediaan mekanik *(mechanical availability)*
8. Kesediaan fisik *(physical availability)*

HASIL PENELITIAN

Metode Pemboran

Kegiatan pemboran dan peledakan di PT. Pertama Mina Sutra Perkasa bertujuan untuk membongkar dan memisahkan bahan galian dari induknya dengan menggunakan bahan peledak (ANFO). Hal ini di lakukan karena alat gali muat tidak efisien lagi untuk menggali dan membongkar galian tersebut. Metode yang digunakan di PT. Pertama Mina Sutra Perkasa adalah metode *mechanic drilling* dengan *tipe Rotary drilling* (open Hole) yang di mana metode pemboran ini menggunakan aksi putaran untuk melakukan penetrasi terhadap batuan. Dan metode pemboran ini dengan melubangi area tertentu sesuai perencanaan sampai kedalam yang direncanakan.

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

Pengaruh Jumlah Alat Bor Terhadap Jumlah Lubang Ledak dan Produktifitas Alat Bor

Pada PT. Pertama Mina Sutra Perkasa alat bor yang digunakan berjumlah 2 alat yaitu Alat bor Furukawa (CRD) tipe pcr 200 dan alat bor Junjin (HCD) tipe 800 dimana dengan 2 alat bor tersebut dengan kecepatan masing-masing alat bor Furukawa adalah sebesar 0,74 meter/menit dan alat bor Junjin adalah sebesar 0,69 meter/menit dan kemampuan alat bor masing-masing alat bor Furukawa sebesar 8,79 lubang / jam dan alat bor Junjin sebesar 9,71 lubang / jam. Dari data produktifitas alat bor dengan target per hari sebesar 80 lubang bor didapat jumlah lubang per hari masing-masing yaitu alat bor Furukawa sebesar 80 lubang bor dan alat bor Junjin sebesar 87 lubang bor. Sehingga target yang diharapkan oleh perusahaan telah terpenuhi.

Tabel 1
Cycle Time Alat Bor

Alat Bor Furukawa (CRD) Tipe Pcr 200					
No	Waktu membor (WB)	Waktu mengangkat rod (WE)	Waktu pindah (WP)	Waktu menyambung rod (WM)	Cycle time
	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)
1	4,97	0,89	1,01	0,29	7,16
2	3,05	0,26	0,36	0,10	3,77
rata-rata	Cycle time = 5,46 menit				
Alat Bor Junjin (HCD) Tipe 800					
No	Waktu membor (WB)	Waktu mengangkat rod (WE)	Waktu pindah (WP)	Waktu menyambung rod (WM)	Cycle time
	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)	(menit)
1	4,09	0,17	0,18	0,07	4,51
2	4,55	0,25	0,51	0,07	5,38
rata-rata	Cycle time = 4,94 menit				

Tabel 2
Jadwal Kegiatan Kerja

Jadwal Kerja	Keterangan	Waktu (jam)
08:00-12:30	Waktu Kerja	4.30
12:30-13:30	Waktu istirahat	1
13:30-17:00	Waktu kerja	3,30
Total		9 (540 menit)

Berdasarkan penelitian lapangan:

1. Hambatan yang tidak dapat dihindari
   a. Menuju tempat kerja = 20menit
   b. Pengecekan alat = 10 menit
   c. Pengisian bahan bakar = 10 menit
   d. Pemanasan alat mesin = 20 menit

2. Hambatan yang dapat dihindari
   a. Keperluan operator = 5 menit
   b. Keterlambatan awal kerja = 5 menit
   c. Istirahat kerja terlalu awal = 10 menit
   d. Keterlambatan kerja setelah istirahat = 10 menit
   e. Berhenti kerja sebelum waktu kerja berakhir = 5 menit

Waktu hambatan= hambatan yang tidak dapat dihindari + hambatan yang dapat dihindari

60 menit + 45 menit = 105 menit/hari

Diperoleh efisiensi kerja (EFF)

$$\frac{waktu\ kerja\ yang\ terdedia - waktu\ hambatan}{waktu\ kerja\ yang\ tersedia}\ x\ 100\%$$

$$\frac{540-105}{540}\ x\ 100\% = 0{,}80$$

Untuk menghitung kemampuan pemboran, digunakan rumus

$$P = \frac{Eff\ x\ 60\ (menit/jam)}{CT\ (menit)}$$

Dimana:
P : kemampuan pemboran (lubang/jam)
Eff : fisiensi kerja (%)
CT : cycle time (menit)

Tabel 3
Hasil Perhitungan Produktifitas Alat Bor

Alat Bor	Kecepatan Pemboran (VT)	Kemampuan Alat Bor (P)
	(Meter/Menit)	(Lubang/Jam)
Bor Furukawa	0,74	8,79
Bor Junjin	0,69	9,71

Target perusahaan yakni 80 lubang per hari

1. Alat bor Furukawa
   8,79 (lubang/jam) x 9 jam
   = 80 lubang

2. Alat bor Junjin 800
   9,71 (lubang/jam) x 9 jam
   = 87 lubang

Pola dan Geometri Pemboran

Pola dan geometri pemboran di PT. Pertama Mina Sutra Perkasa berdasarkan diameter lubang ledak sebesar 3 inchi, arah lubang ledak menuju bidang bebas dan kedalaman lubang ledak sebesar 3 meter diterapkan pola pemboran zig-zag dan geometri pemboran dengan burden sebesar 3 meter, spasi 3

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

meter, isian utama sebesar 1,4 meter, stemming sebesar 1,6 meter, sudrilling sebesar 0,3 dan powder factor sebesar 0,2 kg/m3.

Tabel 4
Geometri Pemboran Aktual Rata-Rata Periode Januari 2020

No	Parameter	Geometri	Satuan
1	Burden	3	Meter
2	Spasi	3	Meter
3	Tinggi jenjang	2,7	Meter
4	Kedalaman lubang	3	Meter
5	Stemming	1,6	Meter
6	Subdrilling	0,3	Meter
7	Jumlah lubang	40	Lubang

Rekomendasi yang Cocok Untuk Aktifitas Pengeboran

Aktifitas pengeboran di lokasi penelitian saat ini menggunakan dua alat bor yaitu alat bor Furukawa (CRD) tipe pcr 200 dan alat bor Junjin (HCD) tipe 800 dimana perbandingan antara dua alat bor tersebut alat bor Junjin (HCD) tipe 800 lebih lebih praktis dan produktif. Dimana yang membuat alat bor Junjin (HCD) lebih praktis karena tidak terpisah dari kompresornya sedangkan alat bor Furukawa (CRD) tipe pcr 200 terpisah dari kompresornya yang membuat alat tersebut tidak efisien dan produktifitas alat bor Junjin lebih banyak 7 lubang perhari yaitu sebesar 87 lubang per hari dibandingkan alat bor furukawa hanya sebesar 80 lubang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat bor Junjin lebih menguntungkan untuk digunakan pada lokasi penelitian.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penilitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisa di lokasi penelitian diketahui bahwa metode pemboran yang dilakukan adalah open hole yang dimana metode pemboran ini sangat mendukung operasi peledakan dan proses produksi yang efektif dilokasi penelitian.
2. Berdasarkan analisa di lokasi penelitian secara teknis sangat berpengaruh dalam pembuatan lubang ledak dan produktifitas untuk mencapai target produksi yang diinginkan.
3. Berdasarkan analisa di lokasi penelitian diketahui bahwa metode pemboran di lokasi penelitian adalah metode zig-zag (*staggered pattern*), metode tersebut sudah mendukung operasi peledakan dan proses produktifitas dengan geometri pemboran yang di mana lubang ledak berdiameter 3inchi, arah lubang ledak mengarah kebidang bebas dan kedalaman lubang ledak 3meter.
4. Berdasarkan hasil analisa di lokasi penelitian, aktifitas pengeboran di lokasi penelitian saat ini alat bor Junjin (HCD) tipe 800 lebih efisien dalam segi efisiensi di karenakan alat bor Junjin (HCD) tipe 800 menjadi satu dengan kompresornya sedangkan alat bor Furukawa (CRD) tipe pcr 200 terpisa dengan kompresornya sehingga pekerjaannya lebih rumit. Sementara untuk produktifitas alat bor Junjin (HCD) tipe 800 lebih banyak 7 lubang perhari yaitu sebesar 87 lubang per hari dibandingkan alat bor Furukawa hanya sebesar 80 lubang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat bor Junjin (HCD) tipe 800 lebih menguntungkan untuk digunakan pada lokasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Anggayana, K., 2005, *Pengeboran Eksplorasi dan Penampang Lubang Bor* Fakultas Ilmu Kebumian dan Teknologi Mineral – Jurusan Teknik Pertambangan ITB, Bandung.

Carlos L. J., and Emilio, L. J., 1995, *Drilling ang Blasting of Rock*, A. A. Balkman, Rotterdam, Brookfield.

Koesnaryo, S., 2001 a, *Pemboran untuk Penyediaan Lubang Ledak*, Fakultas Teknologi Mineral – Jurusan Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta.

Koesnaryo, S., 2001 b, *Rancangan Peledakan Batuan*, Fakultas Teknologi Mineral – Jurusan Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta.

Jimeno, C.L., 1995, *Drilling and Blasting of Rocks*, Rotterdam, Brookfield.