

KAJIAN PRODUKTIVITAS MESIN BOR FURUKAWA *ROCK DRILL* PCR 200 DALAM PENYEDIAAN LUBANG LEDAK PADA PENAMBANGAN BATU ANDESIT PT. SULENCO WIBAWA PERKASA KABUPATEN MEMPAWAH PROVINSI KALIMANTAN BARAT

Ezra Farabi Umar¹⁾, Syahrudin²⁾, M. Khalid Syafrianto²⁾,

¹ Mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak

² Dosen Pembimbing Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Tanjungpura Pontianak
farabiezr@gmail.com

ABSTRAK

Dalam suatu kegiatan tambang terbuka, pembongkaran dilakukan dengan menggunakan dua tahapan yaitu pengeboran dan peledakan, apabila salah satu dari kegiatan tersebut terganggu maka produksi pembongkaran batuan akan terhambat. PT. Sulenco Wibawa Perkasa memiliki target pembongkaran batuan sebesar 2600 BCM hingga 3600 BCM dengan target penyediaan lubang sebanyak 30 lubang per hari. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui apakah produktivitas dari alat bor telah memenuhi target produksi serta hambatan pada kegiatan pengeboran. Dalam penelitian ini dilakukan metode penelitian deskriptif kuantitatif dengan cara melakukan perbandingan antara produktivitas aktual alat, target produksi dari perusahaan serta spesifikasi alat. Dalam upaya peningkatan produktivitas mesin bor dilakukan perbaikan waktu kerja dengan mengijilangkan waktu hambatan yang terjadi didalam kegiatan pengeboran. Setelah dilakukan perhitungan produktivitas dalam penyediaan lubang bor, diketahui pada kegiatan pertama Furukawa *Rock Drill* PRC 200 telah menyediakan 30 lubang ledak per hari dengan produktivitas sebesar 83.99 m³/jam atau 2630 BCM dimana pada kegiatan ini target pembongkaran batuan telah terpenuhi. Sedangkan pada kegiatan kedua telah menyediakan 30 lubang ledak perhari dengan produktivitas sebesar 82.476 m³/jam atau 3280 BCM dimana pada kegiatan ini produktivitas alat tidak sesuai dengan target produksi

Kata kunci: Pengeboran, mesin bor, produktivitas

ABSTRACT

[Title : Productivity Study of Drill Machine Furukawa Rock Drill PCR 200 in Blasting Hole Provision at Andesite Mining PT. Sulenco Wibawa Perkasa Mempawah District West Kalimantan Province] In the surface mining activity, demolition can be done by two steps which is drilling and blasting. If one of that activity is disturbed then the productivity of rock dismantling will be obstructed. PT. Sulenco Wibawa Perkasa have dismantling production target among 2600 BCM to 3600 BCM with blasting hole provision 30 hole per day. The purpose of this study are to know is the productivity of drill machine fulfill the company target and the obstacle in the drilling activity. The used method in this study is quantitative descriptive with compare between the actual productivity, production target of the company and machine specifications. In improvement efforts of productivity of the drill machine, working time improvement is done by eliminates time detention in the drilling activity. After the calculation of productivity in the explosion hole provision, Furukawa Rock Drill PCR 200 has provided 30 explosion hole in one day with 0.42 meter/minute, drilling rate 3.7 m/m³ equivalent volume, and work efficiency at 90.09% with 83.99 m³/hour productivity. On the second activities has provided 30 explosion hole in one day with 0.41 meter/minute drilling rate, 3.63 m/m³ equivalent volume and work efficiency at 92.36% with 82.476 m³/hour productivity. Productivity of drill machine can be increase by removing the obstacle in the drilling activity and increasing the provision of blasting hole.

Keywords: Drilling, drill machine, Productivity

I. PENDAHULUAN

Dalam suatu kegiatan tambang terbuka, pembongkaran dilakukan dengan menggunakan dua tahapan yaitu pengeboran dan peledakan

apabila salah satu dari kegiatan tersebut terganggu maka produksi pembongkaran batuan akan terhambat.

Produktivitas pemboran dipengaruhi oleh kinerja mesin bor dan sifat-sifat batuan yang di bor

sehingga perlu dilakukan suatu kajian terhadap kemampuan produksi alat bor dan metode pemboran yang digunakan. Sedangkan untuk mengetahui produktivitas mesin bor perlu diketahui variabel yaitu kecepatan pemboran, efisiensi kerja, dan volume setara.

PT. Sulenco Wibawa Perkasa memiliki target produksi sebesar 2600 BCM sampai 3600 BCM pada setiap kegiatan pengeboran dan target penyediaan lubang lebak sebesar 30 lubang per hari. Penelitian ini ditujukan untuk mengerahui apakah kegiatan pengeboran telah memenuhi target produksi yang telah ditentukan oleh pihak perusahaan.

Permasalahan dalam penelitian

- a) Apakah kinerja mesin bor masih perlu ditingkatkan untuk mendukung kegiatan pengeboran?
- b) Faktor – faktor apa saja yang menghambat kinerja mesin bor dalam penyediaan lubang ledak?

Penelitian ini bertujuan

- a) Untuk mengetahui kinerja mesin bor serta produktivitas pengeboran dalam penyediaan lubang ledak.
- b) Untuk mengetahui hambatan – hambatan yang mengganggu pada kinerja mesin bor serta mencari solusi dari permasalahan yang ada sehingga dapat memberi manfaat untuk peningkatan produksi alat bor dan peningkatan efisiensi waktu kerja.

Batasan Masalah

- a) Penelitian terbatas pada kegiatan pengeboran.
- b) Mengabaikan segi ekonominya.

Manfaat Penelitian

- a) Manfaat penelitian untuk mahasiswa sebagai wawan ilmu pengetahuan dalam bidang pengeboran berdasarkan kejadian di lapangan secara langsung.
- b) Manfaat penelitian bagi perguruan tinggi sebagai bahan bacaan sekaligus ilmu pengetahuan serta wawasan baru bagi penelitian yang akan dilakukan selanjutnya, sekaligus dapat memberikan pemahaman bagi pembaca mengenai kinerja mesin bor dalam produksi mesin bor.
- c) Manfaat penelitian untuk perusahaan sebagai bahan evaluasi dan masukan pada kegiatan pemboran yang telah dilakukan oleh pihak perusahaan serta untuk meningkatkan produktivitas mesin bor untuk kegiatan pemboran selanjutnya.

II. Tinjauan Pustaka

Gambaran Umum Wilayah Perusahaan

PT. Sulenco Wibawa Perkasa adalah perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan

batu andesit, PT. Sulenco Wibawa Perkasa melakukan kegiatan Produksi di desa peniraman, Kecamatan Sungai Pinyuh, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat.

Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian

Lokasi penambangan PT. Sulenco Wibawa Perkasa dapat ditempuh menggunakan roda empat maupun roda dua melalui jalur darat dari Kota Pontianak menuju Desa Peniraman dengan waktu tempuh \pm 45 menit dan dilanjutkan menuju ke lokasi penambangan dengan waktu tempuh \pm 10 menit.

Geologi Daerah Penelitian

Berdasarkan data penelitian yang telah dilakukan oleh N. Suwarna (GRDC) dan R.P. Langford (AGSO) bahwa pembahasan kerangka geologi daerah penyelidikan termasuk dalam lembar singkawang Skala 1 : 250.000. Sejarah geologi mengatakan selama Trias Akhir, Formasi Banan Tergolong didalam lingkungan laut dangkal sampai dengan laxut terbuka, dekat dngan sumber batuan gunung api asam

Kegiatan Penambangan

- a) Pembersihan lahan
- b) Pengupasan tanah pucuk
- c) Pengupasan tanah penutup
- d) Pemboran dan Peledakan
- e) Pemuatan dan Pengangkutan
- f) Pengolahan / Peremukan
- g) Reklamasi

II. METODOLOGI DAN PUSTAKA

Kegiatan Penambangan Terbuka

Kegiatan penambangan utama dari metode penambangan terbuka dengan sistem penambangan *quarry* diawali dengan beberapa rangkaian pekerjaan seperti pembersihan lahan, pengupasan tanah pucuk, pembongkaran dengan menggunakan pemboran serta peledakan yang bertujuan untuk membongkar atau melepas batuan, kemudian pengangkutan material, di lanjutkan pemuatan material, dan pengangkutan ke lokasi peremukan dan penimbunan.

Ganesa Pembentukan Batuan Andesit

Batu andesit termasuk jenis batuan beku kategori menengah sebagai hasil bentukan lelehan magma diorit. Batu andesit bertekstur afanitik mikro kristalin dan berwarna gelap.

Pengeboran

Pengeboran adalah suatu proses pengerjaan pemotongan menggunakan mata bor (twist drill) untuk menghasilkan lubang yang bulat pada material logam maupun non logam yang masih pejal atau material yang sudah berlubang.

Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Pengeboran

- a) Sifat Batuan yang dibor
- b) Umur dan Kondisi Mesin Bor

c) Keterampilan Operator Mesin Bor

Produktivitas Alat Bor

- a) Geometri Peledakan dalam rancangan peledakan meliputi diameter lubang ledak, kedalaman lubang ledak, kemiringan lubang ledak.
- b) Pola pemboran adalah suatu pengaturan susunan lubang ledak yang disesuaikan dengan ukuran *burden* dan *spacing* dari geometri peledakan yang diterapkan. Dibagi menjadi pola pemboran sejajar dan pola pemboran selang – seling.
- c) Waktu Edar dapat digitung dengan menggunakan rumus:

$$Ct = Pt + Bt + St + Dt$$

Keterangan :

Ct (*cycle time*) =Waktu edar pemboran.

Pt (*positioning time*) =Waktu mesin bor ke titik pemboran.

Bt (*drill time*) =Waktu untuk menembus batuan sampai dengan kedalaman lubang ledak.

St (*stop time*) =Waktu untuk meniup *cuttings*, mengangkat, melepas, dan menyambung batang bor.

Dt (*delay time*) =Waktu untuk mengatasi hambatan

d) Efisiensi Alat

Untuk menilai suatu kondisi alat bor dapat dilakukan dengan mengetahui empat tingkat ketersediaan alat, setelah data tersebut didapatkan dihitung dengan menggunakan rumus “Prodjosumarto, P (1996)” yaitu :

- Ketersediaan Mekanik (*Mechanical Availability, MA*)

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100\%$$

- Ketersediaan Fisik (*Physical Availability, PA*)

$$PA = \frac{W+S}{W+S+R} \times 100\%$$

- Penggunaan Efektif (*Effective Utilization, EU*)

$$EU = \frac{W}{W+R+S} \times 100\%$$

- Pemakaian Ketersediaan (*Use of Availability, UA*)

$$UA = \frac{w}{w+s} \times 100\%$$

Keterangan:

W = *Working hours* atau jumlah jam kerja alat, yaitu waktu yang dipergunakan oleh operator untuk melakukan kegiatan pemboran.

R = *Repair hours* atau Jumlah jam perbaikan, yaitu waktu yang dipergunakan untuk perbaikan dan waktu yang hilang akibat menunggu saat perbaikan termasuk

juga waktu penyediaan suku cadang serta waktu perawatan.

S = *Standby hours* atau jumlah jam kerja suatu alat yang tidak dapat dipergunakan ketika alat tersebut tidak rusak (siap beroperasi), meliputi hujan deras, tempat kerja belum siap, kerusakan pada mesin bor, dan lain-lain.

$W + S + R = \text{Scheduled hours}$ atau jumlah seluruh jam kerja dimana mesin bor dijadwalkan untuk beroperasi.

e) Volume Setara

Volume setara menyatakan yang diharapkan terbongkar untuk setiap meter kedalaman lubang ledak yang dinyatakan dalam m³/m. dapat di hitung dengan menggunakan rumus :

$$V_{eq} = \frac{v}{\sum h}$$

Keterangan :

V_{eq} = Volume setara (m³/m)

v = Volume batuan yang diharapkan terbongkar (m³)

h = Kedalaman lubang ledak (m)

f) Efisiensi kerja

$$E_k = \frac{WP}{WT} \times 100\%$$

Keterangan :

E_k = Effisiensi waktu pemboran (%)

WP = Waktu yang digunakan untuk kerja pemboran, menit

WT = Jumlah waktu kerja terjadwal, menit

g) Produksi Mesin Bor

Produksi mesin bor dapat dinyatakan dalam m³/m. Maka persamaan produksi mesin bor adalah :

$$P = Drr \times V_{eq} \times E_k \times 60$$

Keterangan :

P = Produksi mesin bor (m³/menit)

Drr = Kecepatan pemboran rata-rata (m/menit)

V_{eq} = Volume setara (m³/m)

E_k = Effisiensi kerja pemboran (%)

60 = 1 jam di nyatakan dalam menit.

h) Kecepatan pemboran rata – rata secara *net penetration rate*

$$NPR = \frac{h}{Bt} \text{ (meter/menit)}$$

Keterangan :

h =Kedalaman lubang bor (meter)

Bt =Waktu untuk menembus batuan sampai dengan kedalaman lubang ledak (menit)

i) Kecepatan pemboran rata – rata secara *gross penetration rate*

$$GPR = \frac{h}{Ct} \text{ (meter/menit)}$$

Keterangan :

h = Kedalaman lubang bor (meter)
 Ct = Waktu edar (menit)

Metode Pengeboran

Metode pengeboran secara umum dibagi menjadi 3:

- a) Metode Pengeboran Perkusif
- b) Metode Pengeboran Rotary
- c) Metode Pengeboran Rotary - Perkusif

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan beberapa tahap, yaitu:

1) Studi Pustaka

- a) Studi Literatur
 Studi literatur berkaitan dengan pengumpulan dasar-dasar teori pada studi pustaka yang bersangkutan dengan penelitian yang akan dilakukan.
- b) Observasi Awal
 Observasi awal dilakukan peninjauan secara langsung ke lapangan untuk mengetahui kondisi sebenarnya lokasi yang akan diteliti.

2) Pengumpulan Data

- a) Data Primer:
 - Geometri peledakan
 - Waktu edar
 - Volume setara
- b) Data Sekunder:
 - Waktu kerja tersedia
 - Spesifikasi alat bor
 - Sifat batuan

3) Pengolahan Data

- Data yang sudah dikumpulkan kemudian dilakukan perhitungan untuk dapat mengetahui produktivitas dari alat tersebut
- a) Perhitungan Ketersediaan Alat
 - b) Perhitungan Produktivitas Alat

III. ANALISA DAN PEMBAHASAN

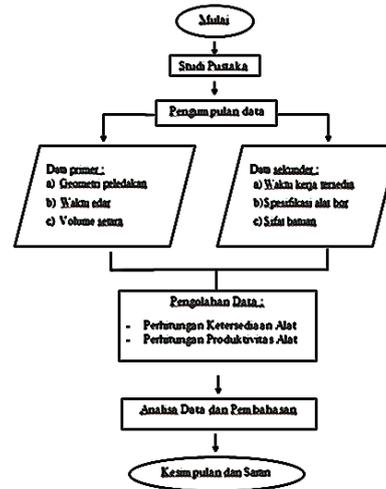
Analisa data di lakukan pada penelitian ini ditujukan untuk memperoleh kesimpulan dari kegiatan pengeboran yang telah dilakukan, selanjutnya data ini akan dibahas lebih lanjut dalam pembahasan.

1) Kinerja Mesin Bor

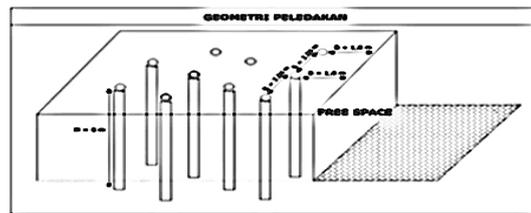
Untuk mengetahui kinerja mesin bor perlu di ketahui beberapa faktor – faktor penting seperti geometri peledakan, desain pemboran, spesifikasi alat bor, waktu kerja serta ketersediaan alat.

a) Geometri Peledakan

Diketahui target pembongkaran pada kegiatan pertama sebesar 2600 BCM dengan spasi 2.04 meter, burden 1.8 meter, kedalaman 6 meter, jumlah lubang sebanyak 120 lubang dan kegiatan kedua 3600 BCM dengan spasi 2.02 meter, burden 1.8 meter, kedalaman 6 meter, jumlah lubang sebanyak 150 lubang.



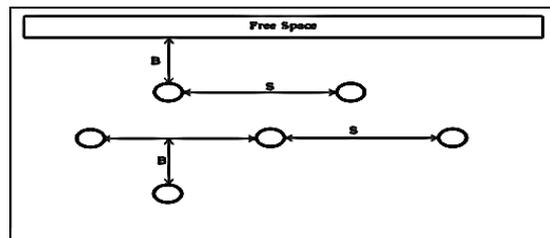
Gambar 1. Diagram alir penelitian



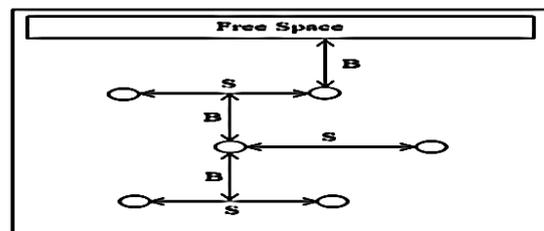
Gambar 2. Geometri Peledakan

b) Desain Pengeboran

Diketahui desain pengeboran pola pengeboran selang seling (*staggerd pattern*)



Gambar 3. Desain pengeboran kegiatan pertama



Gambar 4. Desain pengeboran kegiatan kedua

c) Sifat batuan

Tabel 1. Kuat tekan batuan di lokasi penelitian

Sampel Batuan	Kuat Tekan (Kg/cm ²)
1	1019.36
2	1039.75

d) Spesifikasi alat

- Furukawa *Rock Drill* PCR 200
- Kompresor *Screw Compressor* PDSF 530S

e) Waktu Kerja

Tabel 2. Pembagian waktu kerja

Waktu Kerja	Keterangan	Jam
07.00 – 12.00	Waktu Kerja	5 jam
12.00 – 13.00	Waktu Istirahat	1 jam
13.00 – 16.00	Waktu Kerja	3 jam

f) Waktu Edar

Tabel 3. Waktu Edar

Kegiatan	Cycle time (menit)
1	14.11474
2	14.46993

g) Ketersediaan Alat

Tabel 4. Ketersediaan Alat

Kegiatan	MA(%)	PA(%)	EU(%)	UA(%)
1	99.21	99.29	90.09	90.74
2	99.11	99.17	92.36	93.13

2) Produktivitas Alat

Tabel 5. Produktivitas Alat

Keg	NPR	GPR	Veq	Ek	Prod NPR	Prod GPR
1	0.6	0.42	3.7	90.09%	60	119.9
2	0.59	0.41	3.63	92.36%	60	118.6

3) Hambatan pada kegiatan pengeboran

Tabel 6. Hambatan pada kegiatan

No	Hambatan	Waktu pada kegiatan perhari	
		1	2
1	Maintenance	2.23	2.43
2	Pengisian bahan bakar	7.5	8

Analisa Data dan Pembahasan

1) Kinerja Mesin Bor

Analisa dan Pembahasan dari hasil penelitian mesin bor Furukawa *Rock Drill* PCR 200

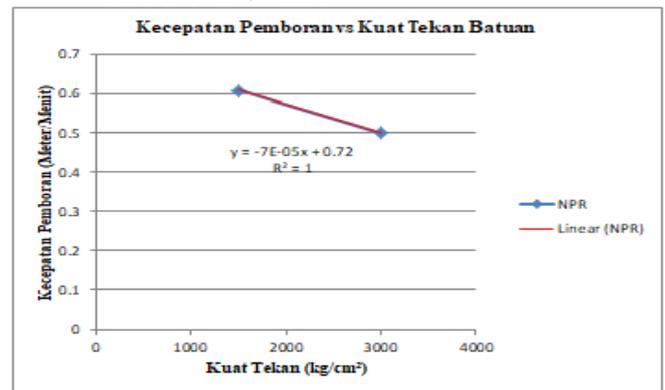
a) Ketersediaan Alat

Tabel 7. Penilaian Ketersediaan Alat Bor

Efisiensi Kerja	Nilai	Keterangan
MA1	99.21%	Sangat baik
MA2	99.11%	Sangat baik
PA1	99.29%	Sangat baik
PA2	99.17%	Sangat baik
EU1	90.09%	Sangat baik
EU2	92.36%	Sangat baik
UA1	90.74	Sangat baik
UA2	93.13%	Sangat baik

b) Kecepatan Pengeboran

- *Net Penetration Rate*



Gambar 5. Kecepatan Pemboran vs Kuat Tekan Batuan

Diketahui kuat tekan batuan pada lokasi penelitian 1029.55 kg/cm²

$$y = -7E-05 (1029.55) + 0.72$$

$$y = 0.647932 \text{ Meter/Menit}$$

Tabel 8. Kecepatan NPR Aktual vs Spesifikasi Alat vs Penelitian Terdahulu

Kegiatan	Alat	Kecepatan Pengeboran (Meter/Menit)		
		Aktual	Spesifikasi Alat	Penelitian Terdahulu
1	Furukawa Rock Drill PCR 200	0.6042	0.647	0.615
2	Furukawa Rock Drill PCR 200	0.5905		

Tabel 9. Produktivitas NPR Aktual vs Spesifikasi Alat vs Penelitian Terdahulu

Kegiatan	Alat	Produktivitas Alat (m ³ /jam)		
		Aktual	Spesifikasi Alat	Penelitian Terdahulu
1	Furukawa Rock Drill PCR 200	119.9	129.39	122.99
2	Furukawa Rock Drill PCR 200	118.68	130.15	123.89

- Gross Penetration Rate

Tabel 10. Kecepatan Pengeboran GPR Aktual vs Spesifikasi Alat

Kegiatan	Alat	Kecepatan Pengeboran (meter/menit)	
		Aktual	Spesifikasi Alat
1	Furukawa Rock Drill PCR 200	0.42	0.43
2	Furukawa Rock Drill PCR 200	0.41	0.42

Tabel 11. Produktivitas GPR Aktual vs Spesifikasi Alat

Kegiatan	Alat	Produktivitas (m ³ /jam)	
		Aktual	Spesifikasi Alat
1	Furukawa Rock Drill PCR 200	83.999	86.33
2	Furukawa Rock Drill PCR 200	82.476	84.39

c) Efisiensi Kerja

Tabel 12. Target Penyediaan Lubang

Kegiatan	Target		
	Meter/Menit	Meter/Hari	Lubang/Hari
1	0.382	180	30
2	0.382	180	30

Tabel 13. Kemampuan Alat

Kegiatan	Kemampuan Alat		
	Meter/Menit	Meter/Hari	Lubang/Hari
1	0.42	197.4	33.38
2	0.41	192.7	32.66

Tabel 14. Spesifikasi Alat

Kegiatan	Spesifikasi Alat		
	Meter/Menit	Meter/Hari	Lubang/Hari
1	0.43	202.01	33.669
2	0.42	197.4	33.38

2) Upaya Perbaikan Produktivitas Alat Bor

a) Upaya Perbaikan Produktivitas Menghilangkan Hambatan

➤ Dalam kegiatan pertama diketahui alat memiliki target penyediaan lubang sebanyak 30 lubang ledak atau 90.09% waktu kerja dengan waktu hambatan berupa pengisian bahan bakar sebesar 7.5 menit per hari atau 0.015% waktu produksi yang hilang perhari. Dengan menghilangkan waktu hambatan tersebut didapatkan waktu kerja produktif sebesar 90.105%

$$P = \text{GDR} \times \text{Veq} \times \text{Ek} \times 60$$

$$P = 0.42 \times 3.7 \times 90.105\% \times 60$$

$$P = 84.013 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$P = 2631 \text{ BCM}$$

➤ Dalam kegiatan kedua diketahui alat memiliki target penyediaan lubang sebanyak 30 lubang ledak atau 92.36% waktu kerja dengan waktu hambatan berupa pengisian bahan bakar sebesar 8 menit per hari atau 0.017% waktu produksi yang hilang perhari. Dengan menghilangkan waktu hambatan tersebut didapatkan waktu kerja produktif sebesar 92.377%.

$$P = \text{GDR} \times \text{Veq} \times \text{Ek} \times 60$$

$$P = 0.41 \times 3.63 \times 92.377\% \times 60$$

$$P = 82.490 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$P = 3229 \text{ BCM}$$

b) Upaya Perbaikan Produktivitas Waktu Kerja

➤ Target pembongkaran batuan pada kegiatan pertama sebesar 2600 BCM. Produktivitas (GPR) alat sebesar 83.99 m³/jam, pada kegiatan ini didapatkan waktu kerja tersedia sebesar 4 hari atau 31.32 jam kerja. Produktivitas alat selama satu kegiatan tersebut sebesar 2630 BCM, maka alat tersebut telah memenuhi target perusahaan. Dengan menghilangkan hambatan serta menaikkan target penyediaan lubang ledak sebesar 33.38 lubang/hari maka produktivitas alat dapat meningkat sebesar 93.24 m³/jam, dimana pada produktivitas alat sebesar 93,24 m³/jam maka target perusahaan sebesar 2600 BCM dapat diselesaikan selama 3.5 hari atau 27.4 jam kerja. Kemampuan maksimal dari alat kerja dalam waktu kerja 4 hari atau 31.32 jam kerja dapat meningkat hingga 2920 BCM dengan menghilangkan hambatan serta meningkatkan target penyediaan lubang ledak.

Tabel 15. Upaya Perbaikan pada kegiatan pertama

Lubang/Hari	Ek (%)	Produktivitas (m ³ /jam)
30	90.09%	83.99
33.38	100%	93.24

- Target pembongkaran batuan pada kegiatan kedua sebesar 3600 BCM. Produktivitas (GPR) alat sebesar 82.476 m³/jam, pada kegiatan ini didapatkan waktu kerja sebesar 5 hari atau 39.15 jam kerja, produktivitas alat selama kegiatan kedua tersebut sebesar 3280 BCM. Setelah dilakukan perbaikan jam kerja didapatkan Produktivitas (GPR) alat sebesar 89.297 m³/jam, atau 3568 BCM pada kegiatan tersebut, maka diketahui alat tersebut tidak mampu memenuhi target produksi pada kegiatan kedua.

Tabel 16. Upaya perbaikan pada kegiatan kedua

Lubang/hari	Ek (%)	Produktivitas (m ³ /jam)
30	92.36%	82.476
32.66	100%	89.298

c) Upaya Perbaikan Produktivitas Waktu Kerja dan Spesifikasi Alat

- Target pembongkaran batuan pada kegiatan pertama sebesar 2600 BCM. Setelah dilakukan perbaikan waktu kerja dengan menggunakan kemampuan kecepatan pengeboran sesuai dengan spesifikasi alat diketahui produktivitas alat tersebut sebesar 95.46 m³/jam atau 2989 BCM. Didapatkan bahwa alat tersebut telah memenuhi target produksi pada kegiatan tersebut.

$$P = GDR \times V_{eq} \times E_k \times 60$$

$$P = 0.43 \times 3.7 \times 100\% \times 60$$

$$P = 95.46 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$P = 2989 \text{ BCM}$$

- Pada kegiatan kedua diketahui waktu kerja sebesar 5 hari atau 39.15 jam kerja dengan target pembongkaran sebesar 3600 BCM. Setelah dilakukan perhitungan perbaikan jam kerja serta perhitungan produktivitas sesuai dengan spesifikasi alat diketahui bahwa produktivitas (GPR) alat sebesar 91.476 m³/jam atau 3581 BCM pada kegiatan tersebut, diketahui alat tersebut tidak mampu memenuhi target produksi pada kegiatan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa target pembongkaran yang dimiliki perusahaan terlalu tinggi.

$$P = GDR \times V_{eq} \times E_k \times 60$$

$$P = 0.42 \times 3.36 \times 100\% \times 60$$

$$P = 91.476 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$P = 3581 \text{ BCM}$$

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Nilai dari ketersediaan alat pada kedua kegiatan tersebut sangat baik dimana nilai ketersediaan mekanik sebesar 99,21% dan 99,11 %, ketersediaan fisik sebesar 99,29 % dan 99,17 %, penggunaan efektif sebesar 90,09 % dan 92,36 %, serta pemakaian ketersediaan sebesar 90,74 % dan 93,13 %.
2. Kinerja mesin bor telah mengalami penurunan dimana kecepatan pengeboran *Net Penetration Rate* pada kegiatan pertama sebesar 0.60 meter/menit dan pada kegiatan kedua sebesar 0.59 meter/menit sedangkan spesifikasi alat sebesar 0.64 meter/menit. Kecepatan pengeboran *Gross Penetration Rate* dari alat bor sebesar pada kegiatan pertama sebesar 0.42 meter/menit sedangkan kecepatan pengeboran spesifikasi alat sebesar 0.43 meter/menit, dan pada kegiatan kedua sebesar 0.41 meter/menit sedangkan spesifikasi alat sebesar 0.42 meter/menit.
3. Pada kegiatan pertama diketahui target pembongkaran batuan sebesar 2600 BCM, produktivitas alat bor sebesar 83.99 m³/jam atau sebesar 2630 BCM sehingga pada kegiatan ini alat bor telah memenuhi target pembongkaran batuan, setelah dilakukan perbaikan waktu kerja maka produktivitas alat bor pada kegiatan pertama dapat meningkat sebesar 93.24 m³/jam atau 2920 BCM. Pada kegiatan kedua diketahui target pembongkaran batuan sebesar 3600 BCM, produktivitas alat bor sebesar 82.476 m³/jam atau 3280 BCM. Setelah dilakukan perbaikan waktu kerja produktivitas alat meningkat sampai 89.298 m³/jam atau 3568 BCM. Maka diketahui alat tersebut tidak dapat memenuhi target pembongkaran batuan pada kegiatan kedua.
4. Hambatan yang terjadi dalam kegiatan pengeboran pada kegiatan pertama berupa perawatan (*Maintenance*) sebesar 8.952 menit/kegiatan dan pengisian bahan bakar sebesar 7.5 menit/hari pada waktu produksi. Pada kegiatan kedua diketahui hambatan yang terjadi berupa perawatan (*Maintenance*) sebesar 12.16 menit/kegiatan dan pengisian bahan bakar sebesar 8 menit/hari pada waktu produksi.
5. Solusi yang dapat di berikan pada hambatan yang terjadi berupa penyediaan waktu khusus untuk perawatan alat bor dan pengisian bahan

bakar di luar jam produksi alat, serta meningkatkan target penyediaan lubang ledak sesuai dengan kemampuan alat agar produktivitas mesin bor dapat meningkat.

Saran

- a) Saran dan masukan untuk perusahaan :
 - Perencanaan kegiatan pengeboran yang matang dari pihak perusahaan agar kinerja alat bor dapat meningkat.
 - Disediakan waktu khusus untuk perawatan (*Maintenance*) mesin bor dan kompresor, serta pengisian bahan bakar agar hambatan tersebut dapat di hindarkan.
 - Penyediaan suku cadang mesin bor dan kompresor agar kinerja alat tersebut dapat lebih maksimal
- b) Saran untuk penelitian selanjutnya:
 - a) Dilakukan studi lanjutan terhadap sifat fisik dan mekanik batuan terhadap kecepatan pengeboran serta pengaruhnya pada produktivitas pengeboran.
 - b) Dilakukan studi pada umur alat terhadap kualitas alat agar dapat diketahui pengaruhnya kepada produktivitas alat bor.
 - c) Dilakukan studi biaya dalam segi ekonomis agar produktivitas alat dan biaya operasional alat dapat seimbang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pimpinan beserta segenap staff di PT. Sulenco Wibawa Perkasa yang telah memberikan kesempatan serta bimbingan sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dalili, D. 2013. *Pengaruh Preventive Maintenance Mesin Sulzer P7100 terhadap Hasil Produksi Pada PT. Grand Textile Industry*. Universitas Widyatama . Bandung
- Dewo, A. P. 2015. *“Batu andesit di daerah Tanjung Batu, Kecamatan Geragai, Kabupaten Tanjung Jabung Timur*. Universitas Jambi, Jambi
- Do, Rosario dkk. 2015, *Kajian Teknis Pemboran Untuk Meningkatkan Target Produksi*.
- Jimeno C,L.,1995, *Rock Blasting: Effects and Operations*.
- Koesnaryo.S. 2001, *Pemboran untuk Penyediaan Lubang Ledak*, Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
- Mazal International BV : Furukawa PCR 200 *Brochure*. Belanda
- Moelhim Kartodharmo, 1989 , *Supervisory Teknik Peledakan, Laboratorium Geoteknik Pusat*

Antar Universitas Ilmu Rekayasa, Institut Teknologi Bandung

Prodjosumarto. P, 1996, *Pemindahan Tanah Mekanis*, Jurusan Teknik Pertambangan, Institut Teknologi Bandung, Bandung.

PT. Sulenco Wibawa Perkasa, 2018. Peniraman.

Setiadi, Didiet Tri dkk. 2014, *Kajian Teknis Pemboran Lubang Ledak di PT.Sisjobsite PT AI Kecamatan Juai Kabupaten Balangan Kalimantan Selatan*.

Sihotang. Zul Togar Abadi, 2018, *Hubungan Karakteristik Massa Batuan dan Unjuk Kerja Pengeboran Pada Tambang Batu Andesit Blok Sukawargi Kelurahan Andir Kecamatan Balaendah Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat*, Prodi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Bandung.

Sujiman. 2014, *Kajian Teknis Alat Bor Dalam Pembuatan Lubang Ledak Pada Aktifitas Peledakan PT.HPU (Harmoni Panca Utama) Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur*

Supratman dkk. 2017, *Produktivitas Kinerja Mesin Bor Dalam Pembuatan Lubang Ledak Di Quarry Batu Gamping B6 Kabupaten Pangkep Propinsi Sulawesi Selatan*.