

SKRIPSI

KAJIAN TERHADAP KINERJA PENGEBORAN DAN PELEDAKAN BATU KAPUR DI TAMBANG BATURAJA I PT SEMEN BATURAJA (PERSERO), Tbk. SUMATERA SELATAN



RIZKY LYAN PRALINGGA
03021381621088

JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

SKRIPSI

KAJIAN TERHADAP KINERJA PENGEBORAN DAN PELEDAKAN BATU KAPUR DI TAMBANG BATURAJA I PT SEMEN BATURAJA (PERSERO), Tbk. SUMATERA SELATAN

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**



**RIZKY LYAN PRALINGGA
03021381621088**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN TERHADAP KINERJA PENGEBORAN DAN PELEDAKAN BATU KAPUR DI TAMBANG BATURAJA I PT SEMEN BATURAJA (PERSERO), Tbk. SUMATERA SELATAN

SKRIPSI

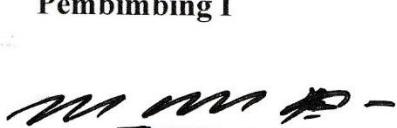
Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh :

RIZKY LYAN PRALINGGA
03021381621088

Palembang, Desember 2020

Pembimbing I

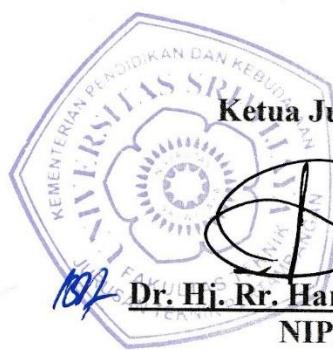


Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA.
NIDK. 8864000016

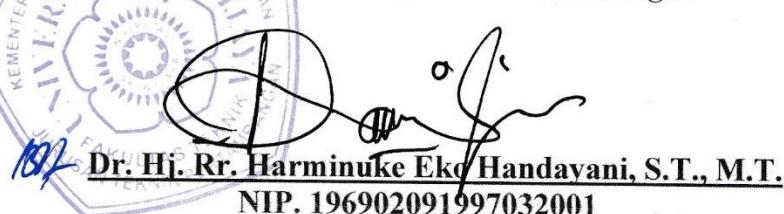
Pembimbing II



Bochori, ST.,MT.
NIP. 197410252002121003



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan


Dr. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, S.T., M.T.
NIP. 196902091997032001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Rizky Lyan Pralingga
Nim : 03021381621088
Judul : "Kajian Terhadap Kinerja Pengeboran dan Peledakan Batu Kapur di Tambang Baturaja I PT Semen Baturaja (Persero), Tbk Sumatera Selatan"

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, Desember 2020



(Rizky Lyan Pralingga)
(03021381621088)

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Rizky Lyan Pralingga
Nim : 03021381621088
Judul : "Kajian Terhadap Kinerja Pengeboran dan Peledakan Batu Kapur di Tambang Baturaja I PT Semen Baturaja (Persero), Tbk Sumatera Selatan"

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Palembang, Desember 2020



RIWAYAT HIDUP



Penulis memiliki nama lengkap **Rizky Lyan Pralingga**, merupakan putra pertama dari tiga bersaudara. Penulis lahir di Prabumulih pada tanggal 18 Februari 1998, dari pasangan Johan Efendi, SKM. dan Nely Pirdawati. Penulis mengawali pendidikan formal di bangku Sekolah Dasar Negeri Bukit Ulu hingga lulus pada tahun 2010. Kemudian melanjutkan pendidikan di bangku Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Lubuklinggau, lulus pada tahun 2013. Penulis menempuh pendidikan SMA di Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Lubuklinggau dan lulus pada tahun 2016. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di program studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Selama di perguruan tinggi, penulis tergabung dalam beberapa organisasi kemahasiswaan dan kedaerahan. Dimulai dari BEM KM FT UNSRI Reg. Palembang sebagai Staff Ahli periode 2016-2018 dan Persatuan Mahasiswa Pertambangan (PERMATA) sebagai Kepala BSO IATMI SM UNSRI periode 2018-2019. Pada organisasi kedaerahan penulis tergabung sebagai anggota IKMS (Ikatan Keluarga Mahasiswa Silampari).

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sujud syukur dan terimakasih kupersembahkan kepada Allah SWT.

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

Ayahanda, Ibunda, adik-adik ku , keluarga besar, serta seluruh kerabat. Terima kasih atas doa dan motivasinya.

“Nikmati setiap prosesmu, berdo’alah dan mintalah pertolongan Allah disetiap langkah karena tidak ada yang bisa menolongmu saat terpuruk kecuali Allah”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan rahmat-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Kajian Terhadap Kinerja Pengeboran dan Peledakan Batu Kapur di Tambang Baturaja I PT Semen Baturaja (Persero), Tbk Sumatera Selatan” yang dilaksanakan dari tanggal 11 November 2019 – 28 Januari 2020.

Penulis Mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA. dan Bochori, ST., MT. selaku dosen pembimbing pertama dan pembimbing kedua yang telah banyak membimbing dalam penyusunan skripsi ini. Serta tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. DR. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST., MT., dan Bochori, ST., MT. Selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. DR. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani ST., MT. Selaku Pembimbing Akademik.
4. Semua Dosen yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan serta staf dan karyawan Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.
5. Hendri Irawan Manuhutu ST., MT. dan Ricky Rianto ST. selaku Vice President Divisi Mining dan pembimbing lapangan serta seluruh karyawan PT Semen Baturaja (Persero) Tbk.

Penulis menyadari bahwa terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna perbaikan nantinya. Semoga tulisan ini bermanfaat untuk pembelajaran dan informasi untuk rekan- rekan mahasiswa, khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Pertambangan dan Geologi Universitas Sriwijaya.

Palembang, Desember 2020

Penulis

RINGKASAN

KAJIAN TERHADAP KINERJA PENGEBORAN DAN PELEDAKAN BATU KAPUR DI TAMBANG BATURAJA I PT SEMEN BATURAJA (PERSERO), Tbk. SUMATERA SELATAN

Rizky Lyan Pralingga, Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEA. dan Bochori, ST., MT.

Study Performance Of Drilling And Blasting Limestone In Mine Baturaja I PT Semen Baturaja (Persero), Tbk. South Sumatera

xiv + 101 halaman, 21 gambar, 8 tabel, 11 lampiran

RINGKASAN

PT. Semen Baturaja (Persero), Tbk merupakan perusahaan BUMN yang bergerak dibidang industri semen. Salah satu bahan utama dalam industri pembuatan semen yaitu batu kapur. Pemberian batu kapur dilakukan dengan metode pengeboran dan peledakan. Salah satu tolak ukur operasi peledakan yaitu fragmentasi peledakan dimana fragmentasi batu kapur >100 cm (*boulders*) yang dihasilkan tidak lebih dari 15%, sehingga produktivitas *excavator* dapat optimal karena *cycle time excavator* yang dihasilkan akan kecil. Tujuan penelitian ini yaitu mengkaji kinerja pengeboran, kinerja peledakan dan kinerja *excavator*. Geometri pengeboran rata-rata yaitu burden 3,1 meter, spasi 4,8 meter, kedalaman lubang 5 meter, *powder charge* 2,1 meter, *stemming* 2,95 meter, dan *powder factor* sebesar 0,25 kg/bcm. Dari rancangan geometri pengeboran tersebut, dihasilkan *cycle time* alat bor *Furukawa Rock Drill PCR 200* sebesar 498,54 detik atau 8,31 menit per lubang dan produktivitas yang dihasilkan sebesar 308,46 m³/jam. Distribusi fragmentasi batuan hasil peledakan diketahui dengan menggunakan software *Split Desktop*, dimana didapatkan *boulders* rata-rata sebesar 12,79%. Dari fragmentasi hasil peledakan didapatkan *cycle time excavator CAT 320* rata-rata sebesar 21,68 detik. Faktor yang mempengaruhi kinerja *excavator CAT 320* disebabkan oleh efisiensi kerja dan distribusi fragmentasi. Efisiensi kerja aktual didapatkan sebesar 69,75% sedangkan efisiensi kerja setelah perbaikan sebesar 74,25%, sehingga terjadi peningkatan efisiensi kerja yaitu sebesar 4,5%.

Produktivitas aktual *excavator CAT 320* sebelum dilakukan perbaikan efisiensi kerja yaitu 174,39 ton/jam dan produktivitas setelah dilakukan perbaikan sebesar 185,63 ton/jam.

Kata Kunci : pengeboran, peledakan, fragmentasi, produktivitas
Kepustakaan : 20 (1967-2019)

SUMMARY

STUDY PERFORMANCE OF DRILLING AND BLASTING LIMESTONE IN MINE BATURAJA I PT SEMEN BATURAJA (PERSERO), Tbk. SOUTH SUMATERA

Karya tulis berupa Skripsi, Desember 2020

Rizky Lyan Pralingga, Guided by Prof. Dr. Ir. HM Taufik Toha, DEA. and Bochori, ST., MT.

Kajian Terhadap Kinerja Pengeboran Dan Peledakan Batu Kapur Di Tambang Baturaja I PT Semen Baturaja (Persero), Tbk. Sumatera Selatan

xvi + 101 pages, 21 pictures, 8 tables, 11 attachments

SUMMARY

PT. Semen Baturaja (Persero), Tbk is a state-owned company engaged in the cement industry. One of the main materials in the cement manufacturing industry is limestone. Limestone is fed by drilling and blasting methods. One of the benchmarks for blasting operations is blasting fragmentation where the limestone fragmentation > 100 cm (boulders) produced is not more than 15%, so that the excavator's productivity can be optimal because the resulting excavator cycle time will be small. The purpose of this study is to assess the performance of drilling, blasting performance and excavator performance. The average drilling geometry is 3.1 meter burden, 4.8 meter spacing, 5 meter hole depth, 2.1 meter powder charge, 2.95 meter stemming, and 0.25 kg / bcm powder factor. From the design of the drilling geometry, the Furukawa Rock Drill PCR 200 drill cycle time is 498.54 seconds or 8.31 minutes per hole and the resulting productivity is 308.46 m³ / hour. The distribution of rock fragmentation resulted from blasting was known using Split Desktop software, where the average boulders was 12.79%. From the blasting fragmentation results, it was found that the CAT 320 excavator cycle time was 21.68 seconds on average. The factors affecting the performance of the CAT 320 excavator are due to work efficiency and fragmentation distribution. The actual work efficiency was obtained at 69.75%, while the work efficiency after the repair was 74.25%, so there was an increase in work efficiency which was 4.5%. The actual productivity of the CAT 320 excavator prior to improvement in work efficiency was 174.39 tonnes / hour and productivity after repairs was 185.63 tonnes / hour.

Keywords : drilling, blasting, fragmentation, productivity
Literature : 20 (1967-2019)

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan	ii
Halaman Pernyataan Integritas.....	iii
Halaman Persetujuan Publikasi	iv
Halaman Persembahan.....	v
Halaman Riwayat Hidup	vi
Kata Pengantar.....	vii
Ringkasan	viii
Summary	ix
Daftar Isi	x
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Lampiran.....	xiv
 BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
 BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Fragmentasi Batuan	4
2.1.1 Karakteristik Massa Batuan.....	4
2.1.2 Proses Terjadinya Fragmentasi	5
2.2 Operasi Pengeboran	6
2.2.1 Geometri Pengeboran.....	6
2.2.2 Pola Pengeboran.....	6
2.2.3 Kecepatan Pengeboran	8
2.2.4 Volume Setara.....	8
2.2.5 Produktivitas Alat Bor.....	9
2.3 Operasi Peledakan	9
2.3.1 Peralatan dan Perlengkapan Peledakan	10
2.3.2 Bahan Peledak (Jenis dan Sifat).....	12
2.3.3 Geometri Peledakan	12
2.3.4 Pola Peledakan	16
2.3.5 Distribusi Bahan Peledak	17

2.4 Analisis Fragmentasi Hasil Peledakan (<i>Split Desktop</i>)	19	
2.5 Produktivitas Alat Gali-Muat	19	
2.5.1 <i>Swell Factor</i>	20	
2.5.2 Efisiensi Kerja.....	20	
2.5.3 <i>Cycle Time</i>	21	
2.5.4 Produktivitas <i>Excavator</i>	21	
2.6 Penelitian Terdahulu	22	
 BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN		
3.1 Waktu Penelitian.....	23	
3.2 Lokasi Penelitian	23	
3.3 Tahapan Penelitian.....	24	
3.3.1 Studi Literatur	24	
3.3.2 Penelitian di Lapangan	25	
3.3.3 Pengambilan Data	25	
3.3.4 Pengolahan dan Analisis Data	26	
3.3.5 Matriks Penelitian	28	
3.3.6 Kesimpulan	28	
 BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1 Kinerja Pengeboran.....	30	
4.1.1 <i>Cycle Time</i> Alat Bor.....	31	
4.1.2 Efisiensi Kerja Pengeboran	31	
4.1.3 Kecepatan Pengeboran	31	
4.1.4 Volume Setara.....	32	
4.1.5 Produktivitas Pengeboran.....	32	
4.2 Kinerja Peledakan.....	33	
4.2.1 Operasi Peledakan.....	33	
4.2.2 Geometri Peledakan dan Bahan Peledak	36	
4.2.3 Distribusi Fragmentasi	37	
4.3 Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Alat	44	
4.3.1 <i>Cycle Time Excavator</i>	44	
4.3.2 Efisiensi Kerja.....	45	
4.3.3 Produktivitas <i>Excavator</i>	46	
 BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1 Kesimpulan.....	49	
5.2 Saran	50	
 DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN	53	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Mekanisme <i>Rock Fracture Insitu</i> untuk satu lubang ledak	5
2.2. Geometri pengeboran	6
2.3. Pola pengeboran bujur sangkar	7
2.4. Pola pengeboran persegi panjang.....	7
2.5. Pola pengeboran zig-zag bujur sangkar.....	7
2.6. Pola pengeboran zig-zag persegi panjang	8
2.7. Geometri peledakan.....	12
2.8. Pola peledakan berdasarkan arah runtuhan batuan	17
3.1. Peta kesampaian daerah PT Semen Baturaja (Persero), Tbk.....	24
3.2. Kerangka penelitian.....	29
4.1. Alat bor <i>Furukawa Rock Drill PCR 200</i>	30
4.2. <i>DABEX 73 (Dahana Bulk Emulsion Explosives)</i>	34
4.3. Detonator listrik	35
4.4. <i>Dayaprime 200</i>	35
4.5. <i>Inhole Delay Detonator</i>	36
4.6. <i>Surface Delay Detonator</i>	36
4.7. Fragmentasi batuan hasil peledakan.....	38
4.8. Hasil <i>delinate</i> fragmentasi peledakan	39
4.9. Persentase distribusi fragmentasi batuan hasil peledakan	40
4.10. Kondisi lereng pengamatan 3 dan 9	42
4.11. Grafik hubungan <i>powder factor</i> dan <i>boulder</i>	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1. Jadwal kegiatan selama Tugas Akhir	23
3.2. Ringkasan metode penyelesaian masalah dalam penelitian	28
4.1. Jam kerja kegiatan pengeboran.....	31
4.2. Geometri peledakan aktual	37
4.3. Persentase ukuran fragmentasi batuan hasil peledakan.....	41
4.4. Distribusi fragmentasi hasil peledakan	41
4.5. <i>Cycle Time Excavator CAT 320</i>	45
4.6. Jadwal Kerja <i>Excavator CAT 320</i>	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Spesifikasi alat bor	53
B. <i>Cycle Time</i> alat bor	54
C. Efisiensi kerja pengeboran	56
D. Sifat fisik batu kapur	58
E. Spesifikasi bahan peledak <i>DABEX 73</i>	59
F. Spesifikasi alat mekanis	60
G. <i>Cycle Time Excavator Caterpillar CAT 320</i>	61
H. Efisiensi kerja <i>Excavator</i>	67
I. Faktor perhitungan produktivitas <i>Excavator</i>	71
J. Data curah hujan	73
K. Fragmentasi hasil peledakan.....	74

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu endapan bahan galian yang berguna untuk kegiatan industri adalah batu kapur yang digunakan sebagai bahan baku utama pembuatan semen. Daerah Baturaja merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi batu kapur yang cukup besar. Melimpahnya sumber daya mineral berupa batu kapur pada daerah tersebut menjadikannya sebagai pusat industri semen dan sebagai salah satu penyuplai kebutuhan terbesar dalam memenuhi program pembangunan di Provinsi Sumatera Selatan dan wilayah Indonesia lainnya. Perusahaan semen yang ada di Sumatera Selatan yaitu PT Semen Baturaja (Persero), Tbk. yang merupakan perusahaan milik Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dan satu-satunya perusahaan semen yang ada di Sumatera Selatan.

Salah satu cara untuk mendapatkan batu kapur ialah dengan cara pengeboran dan peledakan. Keberhasilan proses pengeboran dipengaruhi oleh efisiensi dari proses pengeboran dalam membuat lubang bor sedangkan peledakan dipengaruhi oleh beberapa indikator, salah satunya adalah ukuran fragmentasi hasil peledakan. Dimana nantinya ukuran fragmentasi hasil peledakan akan mempengaruhi proses penggalian dan pemuatan material hasil peledakan serta sesuai ukuran yang dapat masuk ke *crushing plant*.

Produktivitas pengeboran dipengaruhi oleh jenis batuan, kecepatan pengebroran, geometri pengeboran dan efisiensi kerja. Produktivitas pengeboran perlu dievaluasi untuk memastikan target produksi pengeboran telah tercapai sehingga produksi batu kapur tidak berkurang. Tingkat fragmentasi batu kapur yang dihasilkan dari kegiatan peledakan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis batuan yang akan diledakkan, penggunaan bahan peledak, serta geometri peledakan yang diterapkan. Ukuran fragmentasi yang besar (*boulder*) akan berpengaruh terhadap kemampuan alat gali-muat (*excavator*), sehingga menyebabkan produktivitas dari alat gali-muat tersebut menurun karena membutuhkan waktu *digging* yang lebih lama. Dalam operasi pemuatan PT.

Semen Baturaja (Persero), Tbk menggunakan *excavator Caterpillar* CAT 320 dengan kapasitas bucket 1,19 m³ yang lebih kecil dari *excavator* yang digunakan sebelumnya yaitu Komatsu PC 300. Berdasarkan parameter-parameter tersebut, perlu dilakukan kajian terhadap kinerja pengeboran dan peledakan batu kapur serta produktivitas *excavator* di Tambang Baturaja I PT Semen Baturaja (Persero), Tbk. Sumatera Selatan apakah target produksi yang dapat tercapai yaitu sebesar 141.666 ton/ bulan atau 1.700.000 ton/ tahun. Dimana nantinya hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi sejauh mana keberhasilan peledakan yang dilakukan dan tingkat produktivitas alat gali-muat yang digunakan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja pengeboran batu kapur di Tambang Baturaja I PT Semen Baturaja (Persero), Tbk.?
2. Bagaimana kinerja peledakan batu kapur di Tambang Baturaja I PT Semen Baturaja (Persero), Tbk.?
3. Bagaimana faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja alat gali-muat untuk meningkatkan produktivitas *Excavator* di Tambang Baturaja I PT Semen Baturaja (Persero), Tbk.?

1.3. Ruang Lingkup

Dalam penelitian tugas akhir ini akan membahas yaitu:

1. Dalam mengetahui kinerja pengeboran data yang akan dibahas yaitu *cycle time* alat bor dan ketercapaian produktivitas pengeboran saat penelitian. Alat bor yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Furukawa Rock Drill* dengan diameter 3,5 inch.
2. Dalam mengetahui kinerja peledakan akan dibahas bagaimana distribusi fragmentasi yang dihasilkan menggunakan software *Split Desktop* dengan geometri dan bahan peledak yang diterapkan saat penelitian.

3. *Cycle time* dan produktivitas *excavator* hanya mengkaji *excavator* yang saat ini digunakan yaitu Caterpillar CAT 320 dengan kapasitas *bucket* 1,19 m.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji produktivitas pengeboran untuk mengetahui kinerja pengeboran di Tambang Baturaja I PT Semen Baturaja (Persero), Tbk.
2. Mengkaji distribusi fragmentasi hasil peledakan untuk mengetahui kinerja *Excavator* di Tambang Baturaja I PT Semen Baturaja (Persero), Tbk.
3. Mengkaji faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja alat gali-muat untuk meningkatkan produktivitas *Excavator* di Tambang Baturaja I PT Semen Baturaja (Persero), Tbk.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi untuk PT Semen Baturaja (Persero), Tbk. bagaimana kondisi distribusi fragmentasi yang dihasilkan dari peledakan-peledakan yang telah dilakukan dan faktor-faktor yang paling berpengaruh dalam kegiatan operasi peledakan untuk menghasilkan fragmentasi peledakan yang baik dan tingkat produktivitas alat gali-muat dalam kegiatan operasi pemutaran batu kapur.
2. Dapat dijadikan oleh perusahaan sebagai referensi didalam kajian-kajian operasi peledakan batu kapur sehingga dapat ditentukan solusi yang paling efektif dan efisien untuk mengoptimalkan hasil peledakan guna tercapainya hasil peledakan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ash, R. L. (1967) *The Influence Of Geological Discontinuities Of Rock Blasting.* USA: University Microfilm
- Astawa, R. M. (2000) *Klasifikasi Massa Batuan.* Bandung: Tim Dana Pengembangan Keahlian Sub Sektor Pertambangan Umum dan Lembaga Pengembangan Masyarakat ITB.
- Caterpillar. (2013). *Spesification and Application Handbook Edition.* Americans: Safety.CAT.Com.
- Dahana. (2019). *Katalog Dahana 2019 PDF.* Subang: Dahana.Id.
- Duna, B.S. (2010) *Paduan Split Desktop.* Universitas Lamung Mangkurat, Banjarbaru.
- Febrianti, D. (2018) Analisis Produktivitas dan Waktu Penggunaan Alat Berat Excavator Pada Pekerjaan Galian Tanah. *Seminar Nasional Pakar ke 1.* Hal. 123-127.
- Furukawa. (2018). *Furukawa Rock Drill Co, Ltd.* Japan: Furukawa-Rockdrill.Com
- Hamsinah. (2018) Pengaruh Produktivitas, Efisiensi dan Kepuasan Kerja Terhadap Peraturan Karyawan Bagian Marketing Lempuk Syako Makassar. *Jurnal Ilmiah Manajemen.* Hal. 28-46.
- Jimeno, C., Lopez, and Jimeno E, L. (1995) *Drilling and Blasting Of Rocks,* A.A. Balkena Publishers. Rotterdam, Netherlands.
- Mcgregor. (1967) *The Drilling of Rock.* London: C.R. Books Ltd.
- Meidianto, R., Toha, M. T., Purbasari, D., (2018) “Evaluasi Kinerja Operasi Pengeboran dan Peledakan Terhadap Produktivitas *Excavator* di Quarry Karang Putih PT Semen Padang, Indarung”. *Jurnal Pertambangan,* 2 (3): 57-65.
- Pratama, O. (2019) Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut Terhadap Ketidak tercapaian Produksi Batubara di PIT 2A Kab. Lahat, Sumatera Selatan. *Jurnal Pertambangan Vol.3 No.1* Hal. 10-17.
- PT. Semen Baturaja (persero) tbk. (2017). *Dokumen Studi Kelayakan PT. Semen Baturaja (persero) tbk.* Baturaja: PT. Semen Baturaja (persero) tbk.

- Ramadana, S. (2018) Analisis Geometri Peledakan Guna Mendapatkan Fragmentasi Batuan yang Diinginkan untuk Mencapai Target Produktivitas Alat Gali Muat Pada Kegiatan Pembongkaran Lapisan Tanah Penutup (Overburden) di Pit Menara Utara, PT. Arkananta Apta Pratista Job Site PT.KPUC, Malinau, Kalimantan Utara. *Jurnal Bina Tambang*, Vol. 3, No. 4 Hal. 1523-1535.
- Rinaldo, R. (2018) Analisis Pengaruh Parameter Geomekanika Batuan Terhadap Kegiatan Peledakan Pada Front Penambangan Blok A2 di CV. Triarga Nusatama, Kecamatan Lareh Sago Halaban, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat. *Jurnal Bina Tambang*, Vol. 3, No. 3 Hal. 1163-1173.
- Safarudin. (2016) Analisis Pengaruh Geometri Peledakan Terhadap Fragmentasi dan *Digging Time* Material *Blasting*. *Jurnal JPE UNHAS* Vol. 20, No. 2 Hal. 54-62.
- Sujiman. (2014) Kajian Teknis Alat Bor Dalam Pembuatan Lubang Ledak Pada Aktifitas Peledakan PT. HPU (Harmoni Panca Utama) Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan. *Jurnal Geologi Pertambangan*, Vol. 1, No. 14 Hal. 6-9.
- Suwandi, A. (2009) *Diktat Kursus Juru Ledak XIV pada Kegiatan Penambangan Bahan Galian*. Bandung: Pusdiklat Teknologi Mineral dan Batubara.
- Tanriaeng, A.T. (2003) Pemindahan Tanah Mekanis. Jakarta: Gunadarma.
- Toha, M.T., Nofanda R., dan Busyaf, R. (2019). Analisis Efisiensi Kerja dan Produktivitas Pengangkutan Batubara Sistem Shovel – Dump Truck. *Jurnal Teknik Pertambangan UNSRI*. 3 (3): 34-38.