

PERENCANAAN GEOMETRI PEMBORAN DAN PELEDAKAN UNTUK DAPAT
MENGURANGI BATUAN KAPUR BERUKURAN LEBIH DARI 1 METER
DI *QUARRY* BATU KAPUR AREA PENAMBANGAN PIT LIMIT 15,15 HA
BUKIT KARANG PUTIH PT. SEMEN PADANG, SUMATERA BARAT



SKRIPSI UTAMA

Dibuat untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar
Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Pertambangan
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh

ARIADIKA PRISTIAWAN
53081002007

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

2014

PERENCANAAN GEOMETRI PEMBORAN DAN PELEDAKAN UNTUK DAPAT
MENGURANGI BATUAN KAPUR BERUKURAN LEBIH DARI 1 METER
DI *QUARRY* BATU KAPUR AREA PENAMBANGAN PIT LIMIT 15,15 HA
BUKIT KARANG PUTIH PT. SEMEN PADANG, SUMATERA BARAT

SKRIPSI UTAMA

Disetujui Untuk Jurusan Teknik
Pertambangan Universitas Sriwijaya Oleh:
Pembimbing 1

Ir. H. Abuamat HAK, MS
NIP. 194812131979031003

Pembimbing 2

Hj. Weny Herlina ST, MT
NIP. 197309291998022001

PERENCANAAN GEOMETRI PEMBORAN DAN PELEDAKAN UNTUK DAPAT
MENGURANGI BATUAN KAPUR BERUKURAN LEBIH DARI 1 METER
DI QUARRY BATU KAPUR AREA PENAMBANGAN PIT LIMIT 15,15 HA
BUKIT KARANG PUTIH PT. SEMEN PADANG, SUMATERA BARAT

(Ariadika Pristiawan, 53081002007, 2014, 114 halaman)

Abstrak

Penambangan di PT. Semen Padang dilakukan dengan sistem Quarry. Kegiatan produksinya dengan melalui pemboran dan peledakan. Dalam kegiatan pemboran harus diperhatikan adalah jarak spacing dan burden serta banyak lubang dari pemboran, sedangkan pada peledakan hal yang harus menjadi perhatian adalah kualitas dari peledakan. Salah satu parameter keberhasilan dari suatu pemboran adalah banyaknya jumlah lubang yang dapat dibor dalam waktu yang telah ditentukan, sedangkan pada peledakan adalah fragmentasi batuan yang baik dan volume yang mencapai target.

Perbaikan kegiatan pemboran dapat dilakukan dengan mengurangi waktu hambatan yang ada sedangkan pada kegiatan peledakan perbaikan fragmentasi batuan hasil peledakannya dapat dilakukan dengan cara memperhatikan geometri peledakannya. Geometri peledakan aktual saat ini untuk burden 3,2 meter dan spacing 3,4 meter dengan kedalaman rata-ratanya 6 meter, didapatkan hasil fragmentasi batuan yang berukuran > 1 meter sebesar 8,51 %.

Untuk mendukung perencanaan geometri pemboran dan peledakan untuk dapat mengurangi batuan kapur berukuran lebih dari 1 meter di Quarry Batu Kapur Area Penambangan Pit Limit 15,15 Ha maka perlu dilakukan perhitungan kembali dengan cara melakukan modifikasi geometri peledakan. Untuk geometri peledakan hasil dari modifikasi didapatkan usulannya untuk burden 3 meter dan spacing 3 meter dengan kedalaman rata-ratanya 6 meter, didapatkan hasil fragmentasi batuan yang berukuran > 1 meter sebesar 1,29 %. Pada geometri peledakan usulan ada penurunan dari persentase fragmentasi sebelumnya sebesar 7,22 % dari 8,51 % menjadi 1,29%.

Kata Kunci : Pemboran, Geometri Peledakan, Fragmentasi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya Penulis dapat menyelesaikan penelitian Skripsi Utama ini yang dilakukan di PT. Semen Padang, Sumatera Barat. Tugas Akhir merupakan prasyarat guna mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Strata satu Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya.

Penelitian Tugas Akhir ini dilakukan pada tanggal 3 September 2013 sampai dengan 4 Oktober 2013 di *Quarry* Batu Kapur Area Penambangan Pit Limit Bukit Karang Putih PT. Semen Padang, Sumatera Barat. Laporan ini disusun berdasarkan pengamatan di lapangan, diskusi dan studi literatur yang relevan terhadap topik yang dibahas dalam laporan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. H. Abuamat HAK, MS selaku pembimbing 1 dan Hj. Weny Herlina, ST, MT selaku pembimbing 2 yang telah membimbing Penulis dalam penyelesaian laporan Skripsi Utama ini. Pada kesempatan ini juga Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. M.Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Hj. RR. Harminuke Eko, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
3. Bochori, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Ir. H. Abuamat HAK, MS selaku Pembimbing Akademik.
5. Seluruh Dosen Pengajar dan Staff di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

6. Dedi M.Sidik, ST selaku Kepala Biro Penambangan PT. Semen Padang.
7. Ariyan Trisno, ST selaku Pembimbing Lapangan dan Kepala Bidang *Drilling and Blasting*.
8. Seluruh Staff PT. Semen Padang.

Akhirnya dengan kerendahan hati penulis berharap semoga Skripsi Utama ini dapat memberikan sumbangan yang berharga bagi semua orang, khususnya bagi penyusun sendiri.

Palembang, 27 Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB	
I. PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Permasalahan	I-2
I.3 Pembatasan Masalah.....	I-2
I.4 Tujuan.....	I-2
I.5 Metode Penulisan	I-3
II. TINJAUAN UMUM	
II.1 Sejarah PT. Semen Padang.....	II-1
II.2 Lokasi PT. Semen Padang.....	II-3
II.3 Keadaan <i>Geologi</i>	II-7
II.4 Cadangan dan Kualitas.....	II-10
II.5 Struktur Organisasi PT. Semen Padang	II-11
III. DASAR TEORI	
III.1 Pemboran.....	III-1
III.1.1 <i>Diameter</i> Lubang Ledak.....	III-1
III.1.2 Kedalaman Lubang Ledak.....	III-2
III.1.3 Kemiringan Lubang Ledak.....	III-2
III.1.4 Pola Pemboran.....	III-4
III.1.5 Produktivitas Pemboran.....	III-6
III.2 Peledakan.....	III-9
III.2.1 Mekanisme Pecahnya Batuan oleh Bahan Peledak ..	III-9

III.2.2 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Peledakan.....	III-13
III.2.3 Geometri Peledakan.....	III-16
III.2.4 Peralatan Peledakan.....	III-23
III.2.5 Pola Peledakan.....	III-26
III.2.6 Analisa Hasil Peledakan.....	III-28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
IV.1 Pemboran Aktual	IV-1
IV.2 Peledakan Aktual	IV-5
IV.3 Geometri Peledakan Usulan	IV-11
IV.4 Pemboran Setelah Perubahan <i>Geometri</i>	IV-13
IV.5 Perbandingan Produksi Batu Kapur dan Fragmentasi Hasil dari Peledakan Aktual dan Usulan.....	IV-14
IV.6 Evaluasi Kegiatan Pemboran dan Peledakan di PT. Semen Padang, Sumatera Barat.....	IV-16
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
V.1 Kesimpulan	V-1
V.2 Saran.....	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Bagan Alir Penelitian	I-4
2.1 Lokasi PT. Semen Padang.....	II-4
2.2 Lokasi Kerja Batu Kapur Bukit Karang Putih.....	II-5
2.3 Lokasi WIUP PT. Semen Padang	II-6
2.4 Statigrafi Daerah Bukit Karang Putih	II-8
2.5 Struktur Organisasi PT. Semen Padang	II-13
2.6 Struktur Bagian PT. Semen Padang	II-14
3.1 Lubang Pemboran Lurus dan Pemboran Miring.....	III-2
3.2 Pola Pemboran Sejajar	III-5
3.3 Pola Pemboran Selang – Seling	III-5
3.4 Proses Pemecahan Tahap Pertama	III-10
3.5 Proses Pemecahan Tahap Kedua.....	III-11
3.6 Proses Pemecahan Tahap Ketiga.....	III-12
3.7 Ilustrasi Geometri Peledakan	III-16
3.8 Contoh Peledakan <i>Box Cut</i>	III-27
3.9 Contoh Peledakan <i>Corner Cut</i>	III-28
4.1 Lokasi Quarry Batu Kapur Area Penambangan Pit Limit.....	IV-2
4.2 Kegiatan Pemboran di Pit Limit.....	IV-2
4.3 Lubang Hasil Pemboran di Pit Limit.....	IV-3
4.4 Peledakan di Area Pit Limit	IV-6
4.5 Desain Peledakan Aktual	IV-6
4.6 Pola dan Rangkaian Peledakan Aktual.....	IV-7

4.7 Hasil Fragmentasi Peledakan Aktual	IV-9
4.8 Excavator Breaker Caterpillar 320 D Saat Pengecilan Ukuran Batu Kapur yang Berukuran Bongkah	IV-10
4.9 Desain Peledakan Usulan	IV-11
4.10 Pola dan Rangkaian Peledakan Usulan	IV-12
4.11 Grafik Jumlah Batuan dan Ukuran Fragmentasi	IV-16

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1 Hasil Analisis Kimiawi Contoh Batukapur	II-10
III.1 Klasifikasi Kuat Tekan Batuan.....	III-14
III.2 Hubungan <i>RQD</i> dengan Frekuensi Diskontinuitas Per meter....	III-15
III.3 Klasifikasi Jarak Antara Bidang Diskontinuitas	III-16
III.4 Pembobotan Massa Batuan Untuk Peledakan.....	III-32
IV.1 Rincian Geometri Peledakan Aktual.....	IV-8
IV.2 Rincian Geometri Peledakan Usulan	IV-13
IV.1 Perbandingan Produksi Batu Kapur dan Persentase Fragmentasi Hasil dari Peledakan Aktual dan Peledakan Usulan	IV-15
A.1 Rencana Kerja Anggaran Perusahaan Batu Kapur.....	A-1
B.1 Waktu Kerja Produktif Pemboran	B-1
B.2 Waktu Hambatan	B-2
C.1 Waktu Edar Alat Bor <i>Furukawa DM 02</i>	C-1
C.2 Distribusi Frekuensi Waktu Edar <i>Furukawa DM 02</i>	C-4
D.1 Produktivitas Pemboran Aktual	D-1
E.1 Geometri Peledakan Aktual Dilapangan	E-1
F.1 Perhitungan Teori Distribusi Fragmentasi Aktual	F-1
H.1 Produktivitas Pemboran Setelah Perubahan Geometri.....	G-1
I.1 Perhitungan Teori Distribusi Fragmentasi Usulan.....	I-1
J.1 Pembobotan Massa Batuan Untuk Peledakan	J-1
N.2 Curah Hujan Bulan Januari – Bulan Agustus Tahun 2013	N-1

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Kebutuhan Batu Kapur PT. Semen Padang	A-1
B. Waktu Kerja Produktif dan Efisiensi Pemboran	B-1
C. Waktu Edar Alat Bor Furukawa DM 02	C-1
D. Produktivitas Pemboran Aktual	D-1
E. Geometri Peledakan Aktual Dilapangan	E-1
F. Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan Aktual.....	F-1
G. Produktivitas Pemboran Setelah Perubahan Geometri	G-1
H. Geometri Peledakan Usulan Menurut Rumusan R.L Ash	H-1
I. Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan Usulan	I-1
J. Faktor Batuan.....	J-1
K. Karakteristik Batu Kapur di <i>Quarry</i> Bukit Karang Putih	K-1
L. Spesifikasi Alat-alat Mekanis	L-1
M. Spesifikasi Bahan Peledak dan Rangkaianya	M-1
N. Curah Hujan di <i>Quarry</i> Bukit Karang Putih	N-1

DAFTAR PUSTAKA

- Ash, R.L, (1990), “*Design Of Blasting Round, Surface Mining*”, B.A.Kennedy Editor, Society for Mining, Metallurgy. And Exploition, Inc. Page. 565-584.
- Engin, I.C, (2008), “*Practical Method of Bench Blasting Design for Disired Fragmentation Base On Digital Emage Processing Technique and Kuz-ram Model*” Afyon Kocatepe University : Turkey.
- Hansen,Jefri,(2013).”*Evaluasi Geometri Peledakan Untuk Mendapatkan Fragmentasi Batu Gamping Yang Optimum Pada Quarry Bukit Karang Putih PT. Semen Padang Sumatera Barat*”, Fakultas Teknik Pertambangan : Universitas Sriwijaya.
- Karim, Arifin, (1998), “*Teknik Pemboran*”, Pusat Pengembangan Tenaga Pertambangan, ITB, Bandung.
- Koesnaryo, S, (2001), “*Teori Peledakan*” , Pusat Pendidikan dan Pelatihan Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung.
- Konya, Calvin J and Walter, Edward J, (1990), “*Surface Blast Design*”, Hall. Inc, New Jersey.
- Rai, Astawa M, (2000), ”*Klasifikasi Massa Batuan*”, Tim Dana Pengembangan Keahlian Sub Sektor Pertambangan Umum dan Lembaga Pengembangan Masyarakat, ITB, Bandung.

Motto : Hidup itu seperti berlari, terkadang mungkin tersandung dan akhirnya terjatuh. Jika menyerah maka berakhirilah sudah, maka bangkitlah dan berlari kembali.

Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- ✚ Kedua Orang Tuaku
- ✚ Saudara – saudaraku
- ✚ Keluarga Besarku
- ✚ Sahabat - Sahabatku
- ✚ Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya

Halaman Persembahan

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang teristimewa, kepada :

- Kedua Orang Tuaku. Terima kasih atas segala dukungan, doa dan curahan kasih sayang yang engkau berikan selama ini kepadaku. Semoga dengan terselesaikannya skripsi ini dan mendapatkan gelar sarjana teknik dapat membuat kalian bangga padaku.
- Kedua saudaraku, Wenas Apriansyah dan Wendi Ariansyah. Terima kasih kepada saudaraku tercinta yang selalu memberikan doa dan semangat kepadaku dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Keluarga besarku yang ada di lubuklinggau dan Palembang, terima kasih karena tak henti - hentinya memberikan semangat, motivasi, doa dan pertolongan selama saya menyelesaikan laporan skripsi.
- Dosen pembimbing skripsi, Bapak Ir. H. Abuamat HAK, MS dan Ibu Hj. Weny Herlina ST, MT yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan untuk menyelesaikan skripsi ini.
- Seluruh dosen teknik pertambangan yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan selama saya berkuliah di teknik pertambangan.
- Sahabat - Sahabat seperjuangan di ‘‘Buraz Futsal Club’’, Alek, Andri, Anggha, Alio, Akbar, Anggre, Daska, Edo, Galuh, Herlando, Nobat, Oka, Oskar, Tedi, Toton yang selalu memberikan motivasi dan pertolongan dalam menyelesaikan skripsi.
- Sahabat – Sahabat SMA Negeri 2 Lubuklinggau, Ican, Reza, Susi, Tiara, Yudha, Yogo dan lain – lain yang tidak bosannya memberikan semangat.
- Sahabat – Sahabat seperjuangan Teknik Pertambangan 2008 Anardi, Affandi, Ayu, Gita, Pak Samsudin dan lain – lain yang telah memberikan bantuan selama penyelesaian skripsi.

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

PT. Semen Padang, Sumatera Barat merupakan salah satu perusahaan semen besar yang ada di Indonesia. PT. Semen Indonesia merupakan holder dari PT. Semen Padang. Jumlah cadangan batu kapur PT. Semen Padang yaitu sebesar 404.437.044 ton. Pada tahun 2013 ini, PT. Semen Padang, Sumatera Barat telah menetapkan target produksi untuk semen sebanyak 6.520.000 ton. Target produksi PT. Semen Padang untuk batu kapur sebanyak 8.287.910 ton dan batu silika sebanyak 965.112 ton. Penentuan target produksi ini ditentukan oleh permintaan pasar dan juga disesuaikan dengan kapasitas produksi dari pabrik PT. Semen Padang, Sumatera Barat.

Produksi dari batu kapur dan batu silika di PT. Semen Padang, Sumatera Barat diperoleh dari penambangan yang lokasinya berada di Bukit Karang Putih dan Bukit Ngalau, kelurahan Indarung, kota Padang, Sumatera Barat. Pada penambangan batu kapur di PT. Semen Padang dilakukan aktivitas pemboran, aktivitas peledakan, pemuatan, pengangkutan dan *crushing*.

Pada bulan September produksi yang ingin dicapai oleh PT. Semen Padang sebanyak 736.668 ton batu kapur. Pada pemboran di PT. Semen Padang, Sumatera Barat masih kurang efisien sedangkan pada kegiatan peledakan fragmentasi batuan hasil peledakannya masih banyak yang menghasilkan batuan kapur berukuran > 1 meter (*boulder*) yang ditemukan dilokasi. Hal inilah yang menjadi latar belakang penulis untuk melakukan penelitian terhadap kegiatan pemboran dan peledakan batu kapur di PT. Semen Padang, Sumatera Barat. Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengurangi jumlah batuan kapur

kapur ukuran bongkah (*boulder*) yang berukuran lebih dari 1 meter dan mendapatkan fragmentasi yang lebih optimal pada kegiatan pemboran dan peledakan yang ada di lokasi *Quarry* Batu Kapur Area Penambangan Pit Limit 15,15 HA Bukit Karang Putih, PT. Semen Padang, Sumatera Barat.

I.2. Permasalahan

1. Bagaimana pemboran aktual.
2. Bagaimana peledakan aktual.
3. Bagaimana geometri peledakan usulan.
4. Bagaimana pemboran setelah perubahan geometri.
5. Bagaimana perbandingan produksi batu kapur dan fragmentasi hasil dari peledakan aktual dan usulan.
6. Bagaimana evaluasi kegiatan pemboran dan peledakan di PT. Semen Padang, Sumatera Barat.

I.3. Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini, permasalahan dibatasi pada geometri pemboran dan peledakan yang dilakukan oleh PT. Semen Padang, Sumatera Barat yang dimana kegiatan pemborannya hanya melakukan pemboran dengan kedalaman rata-rata 6 m dan digunakan sebagai lubang ledak yang berfungsi dalam melakukan perhitungan geometri peledakan aktual dan usulan.

I.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian adalah :

1. Mengetahui pemboran aktual.
2. Mengetahui peledakan aktual.
3. Mengetahui geometri peledakan usulan.
4. Mengetahui pemboran setelah perubahan geometri.
5. Mengetahui perbandingan produksi batu kapur dan fragmentasi hasil dari peledakan aktual dan usulan.

6. Evaluasi kegiatan pemboran dan peledakan di PT. Semen Padang, Sumatera Barat.

I.5. Metode Penulisan

Metode yang dilakukan oleh penulis berdasarkan pada:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan pada sebelum, saat dan sesudah penelitian dilakukan. Literatur yang digunakan berasal dari *text book*, jurnal penelitian dan laporan-laporan yang berhubungan dengan penelitian ini.

2. Pengambilan Data

a. Data Primer

Data yang langsung diperoleh dari pengamatan dilapangan, seperti data pemboran aktual, geometri peledakan aktual, waktu edar alat bor, waktu kerja produktif dan waktu hambatan.

b. Data Sekunder

Data penunjang yang diperoleh dari arsip, dokumen-dokumen meliputi data produksi batu kapur yang sudah ada diperusahaan, meliputi sejarah perusahaan, lokasi perusahaan, keadaan geologi, cadangan dan kualitas, struktur dan organisasi, kebutuhan batu kapur, spesifikasi alat-alat mekanis, spesifikasi bahan peledak serta rangkaiannya dan curah hujan.

3. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui:

a. Pemboran aktual

b. Peledakan aktual

4. Analisa Data

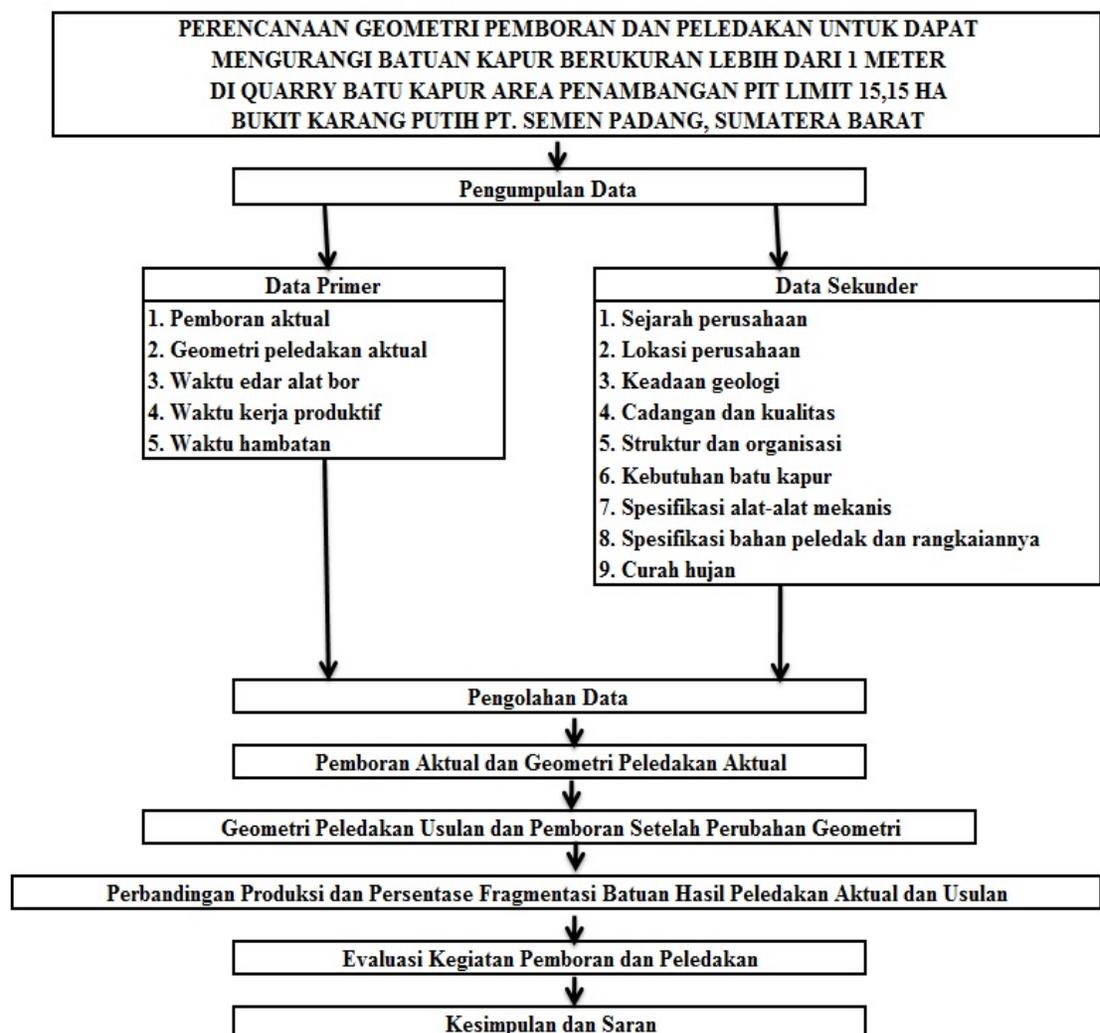
Proses setelah pengolahan dari data-data hasil perhitungan yang telah ada kemudian dianalisa. Setelah dilakukan analisa data dilakukan perhitungan geometri peledakan usulan, pemboran setelah perubahan geometri, perbandingan produksi dan persentase fragmentasi batuan hasil

peledakan aktual dan usulan serta evaluasi kegiatan pemboran dan peledakan.

5. Kesimpulan dan Saran

Pada akhir penelitian, maka dilakukan pengambilan kesimpulan dan pemberian saran, dengan harapan agar dapat bermanfaat bagi perusahaan.

Diagram alir penelitian dapat dilihat di Gambar 1.1 berikut ini :



GAMBAR 1.1
BAGAN ALIR PENELITIAN