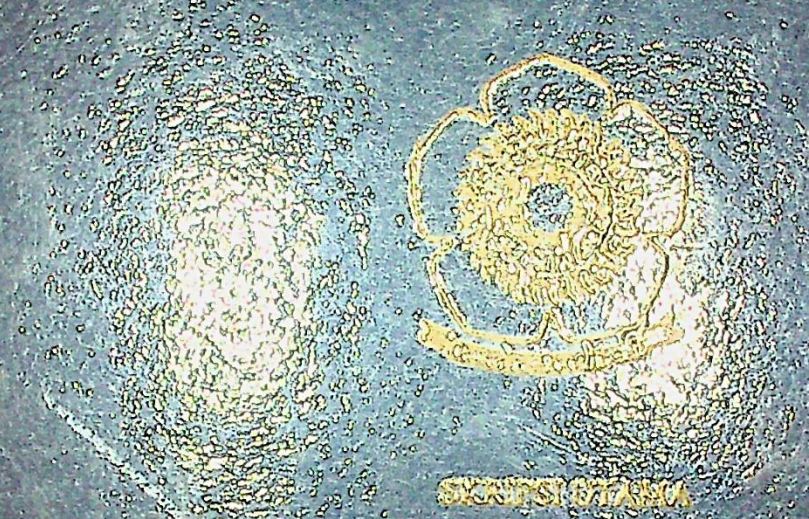


KAJIAN TEKNIK GEOMETRI PELERAKAN KANTANNYA TERHADAP
PRODUKTIVITAS EKSPLOATOR KOMESU PC300 PADA LAPISAN
INTERBURDEN B2-C DI PRE-BENCH UNIT PERTAMBANGAN
TANJUNGPINEM PT. BUKIT ASAM (PERSERO), Tbk



SKRIPSI OTAKAMA

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

Oleh

Eoch Suryana
03071002009

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
2013

REC: 22314

Reg: 22798

S
623.307
End
K
C/131602
2013



91

**KAJIAN TEKNIS GEOMETRI PELEDAKAN KAITANNYA TERHADAP
PRODUKTIVITAS EXCAVATOR KOMATSU PC2000 PADA LAPISAN
INTERBURDEN B2-C DI PRE-BENCH UNIT PERTAMBANGAN
TANJUNG ENIM PT. BUKIT ASAM (PERSERO), Tbk**



SKRIPSI UTAMA

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

Oleh

**Endi Suryana
03071002009**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
2013**

KAJIAN TEKNIS GEOMETRI PELEDAKAN KAITANNYA TERHADAP
PRODUKTIVITAS *EXCAVATOR KOMATSU PC 2000* PADA LAPISAN
INTERBURDEN B2-C DI *PRE-BENCH* UNIT PERTAMBANGAN
TANJUNG ENIM PT. BUKIT ASAM (PERSERO), Tbk

TUGAS AKHIR

Disetujui untuk Jurusan Teknik Pertambangan
oleh Dosen Pembimbing :



Ir. H. Abuamat HAK, M.Sc.IE

Falisa, ST, MT

"Jangan pernah putus asa dan menyerah walaupun kegagalan terus menghampirimu."

Tulisan ini kupersembahkan untuk :

- **Kedua Orangtuaku**
- **Sahabat dan Rekan seperjuangan**
- **Aimamaterku** :

ABSTRAK

KAJIAN TEKNIS GEOMETRI PELEDAKAN KAITANNYA TERHADAP PRODUKTIVITAS *EXCAVATOR KOMATSU PC 2000* PADA LAPISAN INTERBURDEN B2-C DI *PRE-BENCH* UNIT PERTAMBANGAN TANJUNG ENIM PT. BUKIT ASAM (PERSERO), Tbk

(Endi Suryana, 03071002009, 2013, 134 Halaman)

Pre-Bench merupakan bagian dari areal penambangan Tambang Air Laya yang ditambang dengan metode penambangan terbuka (*surface mining*) dan dilakukan dengan sistem penambangan konvensional (kombinasi *Back Hoe* dan *Dump Truck*). Untuk membongkar lapisan interburden batubara B2-C PT. Bukit Asam melakukan aktivitas pemboran dan peledakan.

Merancang geometri usulan merupakan upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas alat gali-muat dengan memperhatikan nilai *powder factor* dan harus mempertimbangkan distribusi fragmentasi batuan dan korelasinya terhadap produktivitas alat gali-muat. Geometri peledakan aktual yang digunakan saat ini yaitu meliputi burden sebesar antara 6 m dan 7 m, spasi antara 7 dan 8 m, *stemming* sebesar 3,77 m, dan kedalaman lubang sebesar 7,3 m. Untuk geometri usulan (*R.L.Ash*) diperoleh burden sebesar 5,9 m, spasi sebesar 7,7 m, *stemming* sebesar 4 m, *subdrilling* sebesar 1,2 m, serta *powder coulumn* sebesar 4,85 m.

Setelah dilakukan perhitungan geometri peledakan usulan teori *R.L.Ash*, maka diperoleh penurunan nilai distribusi fragmentasi berukuran bongkah dari 19% menjadi 11%. Dengan menurunnya nilai fragmentasi bongkah tersebut akan mengurangi waktu edar alat gali-muat dari 29,07 detik menjadi 25,12 detik sehingga dapat meningkatkan produktivitas alat gali-muat dari 887,37 Bcm/jam menjadi 978,95 Bcm/Jam

Kata kunci : Pemboran, geometri peledakan, *powder factor*, fragmentasi batuan dan produktivitas alat gali-muat.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya Penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul "*Kajian Teknis Geometri Peledakan Kaitannya Terhadap Produktivitas Excavator Back Hoe Komatsu PC 2000 Pada Lapisan Interburden B2-C di Pre-Bench Unit Pertambangan Tanjung Enim PT. Bukit Asam (Persero), Tbk*" ini dengan lancar dan sesuai tepat pada waktunya.

Tugas akhir ini dilakukan pada bulan Juli – Agustus 2012 di unit penambangan Penunjang Tambang PT. Bukit Asam, Tbk. Laporan ini disusun berdasarkan pengamatan di lapangan, diskusi dan studi literatur yang relevan terhadap topik yang dibahas dalam laporan.

Terima kasih penulis ucapkan kepada mengucapkan terima kasih kepada Ir.H. Abuamat HAK, MSc.IE selaku pembimbing pertama dan Falisa, ST, MT selaku pembimbing kedua. Dalam kesempatan ini, penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Badia Parizade, M.B.A. selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Ir. H. Taufik Toha, DEA selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Hj. Rr. Harminuke Eko Handayani, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
4. Bochori, ST, MT selaku Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
5. Ir.H. Maulana Yusuf, MS, MT sebagai Pembimbing Akademik.

6. Dosen dan Staf di Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.
7. Bapak Saptoro D. Tutuko, selaku Asisten Manager Pemboran dan Peledakan PT. Bukit Asam (Persero), Tbk sekaligus pembimbing lapangan.
8. Segenap staf satuan kerja Pemboran dan Peledakan PT. Bukit Asam (Persero), Tbk yang telah banyak membantu.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini tidak lepas dari kesalahan. Karena itu Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca untuk kemajuan kita bersama guna penyempurnaan isi dari laporan ini.

Demikianlah laporan ini dibuat agar bermanfaat khususnya bagi penulis maupun pembaca, terima kasih.

Indralaya, May 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB	
I. PENDAHULUAN	I-1
I.1. Latar Belakang	I-1
I.2. Perumusan Masalah	I-2
I.3. Pembatasan Masalah	I-3
I.4. Tujuan Penelitian	I-3
I.5. Metode Penelitian	I-3
II. TINJAUAN UMUM	II-1
II.1. Sejarah Perusahaan	II-1
II.2. Lokasi dan Kesampaian Daerah	II-2
II.3. Iklim dan Curah Hujan	II-4
II.4. Geologi dan Stratigrafi	II-5
II.5. Cadangan dan Kualitas Batubara Tambang Air Laya	II-10
II.6. Sistem Penambangan	II-12
III. TINJAUAN PUSTAKA	III-1
III.1. Pemboran	III-1
III.2. Peledakan Massa Batuan	III-7
III.3. Pola Pemuatan	III-40
III.4. Produktivitas Alat Gali-Muat	III-42

BAB	Halaman
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
IV.1. Pemboran.....	IV-1
IV.2. Peledakan.....	IV-2
IV.2.1 Geometri Peledakan Aktual	IV-2
IV.2.2 Geometri Peledakan Usulan	IV-4
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. Diagram Alir Penelitian	I-5
2.1. Peta Lokasi Penambangan	II-3
2.2. Data Curah Hujan Rata-Rata Tahun 2000-2011	II-4
2.3. Peta Geologi Regional Daerah Tanjung Enim	II-6
2.4. Kolom Stratigrafi Umum Tambang <i>Pre-Bench</i> Air Laya.....	II-8
3.1. Pola Pemboran	III-4
3.2. Pengaruh Energi Peledakan Pada Pola Pemboran	III-5
3.3. Pemboran dengan Lubang Tembak Tegak dan Miring.....	III-6
3.4. Geometri Peledakan	III-21
3.5. Pola Peledakan Berdasarkan Arah Runtuhan Batuan	III-29
3.6. <i>Blasting Machine</i>	III-30
3.7. <i>Blasting Ohmmeter</i>	III-31
3.8. <i>Lead Wire</i>	III-31
3.9. <i>Non Electric Detonator</i>	III-33
3.10. Proses Pecahnya Batuan Akibat Peledakan	III-35
3.11. Pola Pemuatan Berdasarkan Posisi Alat Gali-Muat Terhadap Alat Angkut.....	III-41
3.12. Pola Pemuatan Berdasarkan Jumlah Penempatan Alat Angkut.....	III-42
4.1 Kegiatan Pemboran di Site <i>Pre-Bench</i> PT Bukit Asam.....	IV-1
4.2 Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan.....	IV-4
4.3 Geometri Peledakan Usulan.....	IV-6
a.1 <i>Sandvik</i> Tipe D 245 S.....	A-1
b.1 <i>Hydraulic Loading Excavator Back Hoe Komatsu</i> PC 2000.....	B-1

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1 Cadangan Batubara PT Bukit Asam Tanjung Enim Berdasarkan Tingkat Keyakinan Geologi.....	II-11
II.2 Penggolongan Kualitas Batubara PT Bukit Asam Berdasarkan ASTM.....	II-12
III.1 Klasifikasi Kuat Tekan Batuan (BIENIAWSKI)	III-10
III.2 Urutan Pembongkaran Batuan Menurut Kuat Tekan Unaksial	III-10
III.3 Kekerasan Batuan dan Kekuatan Batuan.....	III-11
III.4 Klasifikasi Jarak Antara Bidang Diskontinuitas.....	III-12
III.5 Perbedaan Ukuran Butir Oksidator Bahan Peledak.....	III-20
III.6 Bobot Nilai Tiap Parameter Untuk Penentuan Indeks Kemampuan Ledakan Menurut Lili.....	III-39
IV.1 Perbandingan Geometri Peledakan Aktual dan R.L. Ash	IV-8
D.1 Waktu Edar Pemboran Di <i>Pre-Bench</i> Tal.....	D-1
D.2 Distribusi Frekuensi Waktu Edar Pemboran	D-2
D.3 Distribusi Frekuensi Kedalaman Lubang Bor	D-3
D.4 Distribusi Frekuensi Jumlah Lubang Ledak.....	D-4
D.5 Jadwal <i>Shift</i> Kerja Harian Bagian Pemboran	D-5
D.6 Waktu Hambat Pengeboran.....	D-6
E.1 Geometri Peledakan Aktual.....	E-1
E.2 Distribusi Frekuensi Kedalaman Lubang Ledak	E-2
E.3 Distribusi Frekuensi Tinggi <i>Charging</i>	E-3
E.4 Distribusi Frekuensi Jumlah Lubang Ledak	E-3
E.5 Distribusi Frekuensi Stemming	E-4
G.1 <i>Powder Factor</i> Pada Geometri Aktual	G-2

Tabel	Halaman
I.1 Pembobotan Massa Batuan.....	I-1
J.1 Pembobotan Massa Batuan (Perhitungan).....	J-1
L.1 <i>Cycle Time</i> dan Produktivitas <i>Back Hoe Komatsu PC 2000</i>	L-2
M.1 Produktivitas Aktual PC 2000 Dalam Sebulan.....	M-1
N.1 Perbandingan <i>Digging Time</i> Elv 54-62A dan Elv 30-38C	N-1
O.1 Efisiensi Kerja (E)	O-1
O.2 Faktor <i>Bucket</i> (K)	O-1

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Spesifikasi Teknis <i>Sandvik</i> Tipe D 245 S	A-1
B. Spesifikasi Teknis <i>Hydraulic Loading Excavator</i> Komatsu PC 2000	B-1
C. Spesifikasi Bahan Peledak, Peralatan dan Perlengkapan Peledakan	C-1
D. Pemboran.....	D-1
E. Geometri Peledakan Aktual	E-1
F. Geometri Peledakan Usulan	F-1
G. Pemakaian Jumlah Bahan Peledak dan <i>Powder Factor</i> Pada Geometri Aktual.....	G-1
H. Perhitungan Jumlah ANFO dan <i>Powder Factor</i> Pada Rancangan Geometri Peledakan Usulan.....	H-1
I. Faktor Batuan.....	I-1
J. Perhitungan Teoritis Fragmentasi Batuan Aktual	J-1
K. Perhitungan Teoritis Fragmentasi Batuan Usulan.....	K-1
L. Perhitungan Produktivitas Alat Gali Muat.....	L-1
M. Produktivitas <i>Hydraulic Excavator Back Hoe</i> PC 2000 Pada Geometri Usulan	M-1
N. <i>Digging Time</i> Elv 54 sd -62A dan ELV -30 sd -38C.....	N-1
O. Faktor Koreksi.....	O-1



BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Potensi Batubara di Indonesia saat ini memungkinkan untuk ditingkatkan lagi dengan memberikan prioritas yang lebih besar pada pengembangan dan pemanfaatannya. Oleh karena itu bahan galian tersebut perlu dilakukan penambangan sehingga semakin banyak berdirinya perusahaan – perusahaan pertambangan batubara di Indonesia, salah satunya adalah PT. Bukit Asam (Persero) Tbk (PTBA) yang merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang pertambangan batubara. PT. Bukit Asam (Persero) Tbk dalam usaha pertambangannya memiliki dua unit pertambangan yaitu Unit Pertambangan Tanjung Enim (UPTe) yang berlokasi di Tanjung Enim, Sumatera Selatan dan Unit Pertambangan Ombilin (UPO) yang berlokasi di Ombilin, Sawahlunto, Sumatera Barat.

PT. Bukit Asam (Persero) Tbk Unit Penambangan Tanjung Enim dalam memproduksi batubara, membagi daerah penambangannya menjadi dua bagian, yaitu Tambang Air Laya (TAL) dan Tambang Non Air Laya (NAL). Tambang NAL dibagi menjadi Bangko Barat (Pit 1 dan Pit 3), Muara Tiga Besar Utara (MTBU) dan MTBS.

Salah satu kegiatan penambangan operasional di PT Bukit Asam (Persero) Tbk di site *Pre-bench* Air Laya merupakan kontrak kerja penambangan dengan PT Pama Persada Nusantara dengan perjanjian dan aturan-aturan yang harus disepakati oleh semua pihak, seluruh kemajuan dan setiap pekerjaan selalu dievaluasi bersama-sama oleh kedua belah pihak dengan melakukan *joint survey*.

Dalam sebuah tambang sering dijumpai batuan yang relatif keras dan tidak dapat digali secara bebas dan untuk membeaikan batuan tersebut perlu proses peledakan. Proses peledakan ini merupakan salah satu metode yang paling sering digunakan dalam pemberaian batuan keras sehingga operasi penambangan dapat berjalan secara efektif dan efisien. Pada lokasi *Pre-bench* Air Laya, pembongkaran *interburden* B2-C dilakukan dengan menggunakan metode pemboran dan peledakan. Hal ini dilakukan mengingat lapisan batuan disini mempunyai tingkat kekerasan yang cukup tinggi sehingga tidak bisa menggunakan metode *ripping-dozing*.

Kegiatan pemuatan lapisan tanah penutup dilakukan dengan menggunakan alat muat *Hydraulic Loading Excavator Back Hoe Komatsu PC 2000* dengan metode pemuatan yang digunakan adalah *single truck loading* sedangkan kegiatan pengangkutan material hasil peledakan menggunakan Komatsu HD 785.

Pencapaian target produksi batubara yang telah ditetapkan oleh PT. BA sangat dipengaruhi oleh kemampuan untuk membongkar lapisan tanah penutupnya. Dengan melakukan kajian terhadap geometri peledakan untuk membongkar *interburden* B2-C di Tambang *Pre-bench* Air Laya diharapkan dapat memperbaiki ukuran fragmentasi hasil peledakan sehingga proses *loading* yang dilakukan oleh *Hydraulic Loading Excavator Back Hoe Komatsu PC 2000* akan optimal.

1.2 Perumusan Masalah

1. Berapa geometri usulan yang di gunakan agar fragmentasi yang dihasilkan optimal?
2. Berapa ukuran fragmentasi yang optimal agar produktivitas *Hydraulic Loading Excavator Back Hoe PC 2000* dapat di tingkatkan?

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini membahas kajian teknis geometri peledakan kaitannya terhadap produktivitas *Hydraulic Loading Excavator Back Hoe Komatsu PC 2000 PT. Bukit Asam (Persero) Tbk.* agar diperoleh fragmentasi yang sesuai dengan perusahaan inginkan sehingga waktu yang diperlukan pada saat *digging time* semakin kecil yang akan meningkatkan produktivitas dari *Hydraulic Loading Excavator Back Hoe Komatsu PC 2000* tersebut.

1.4 Tujuan Penelitian

- 1 Mengkaji rancangan geometri peledakan yang digunakan
- 2 Menganalisa fragmentasi hasil ledakan
- 3 Menentukan *powder factor* yang optimal dengan pertimbangan distribusi fragmentasi batuan dan korelasi dengan productivitas alat gali muat.

1.5 Metode Penelitian

Dalam penyusunan laporan ini, ada tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan yaitu (Gambar 1.1) :

1. Studi Literatur

Mempelajari literatur-literatur yang ada baik berupa *text book*, jurnal penelitian dan laporan-laporan yang berhubungan dengan penelitian dan faktor-faktor yang mendukungnya.

2. Pengambilan Data

a. Data Primer

Data primer merupakan data yang diambil langsung dari lapangan yang meliputi data geometri peledakan dan waktu edar.

b. Data Sekunder

Data yang diperoleh dari arsip dan data-data yang sudah ada diperusahaan yang digunakan sebagai kelengkapan dalam menyelesaikan

penelitian, seperti *blast design*, curah hujan, spesifikasi bahan peledak, spesifikasi alat mekanis.

3. Pengolahan Data

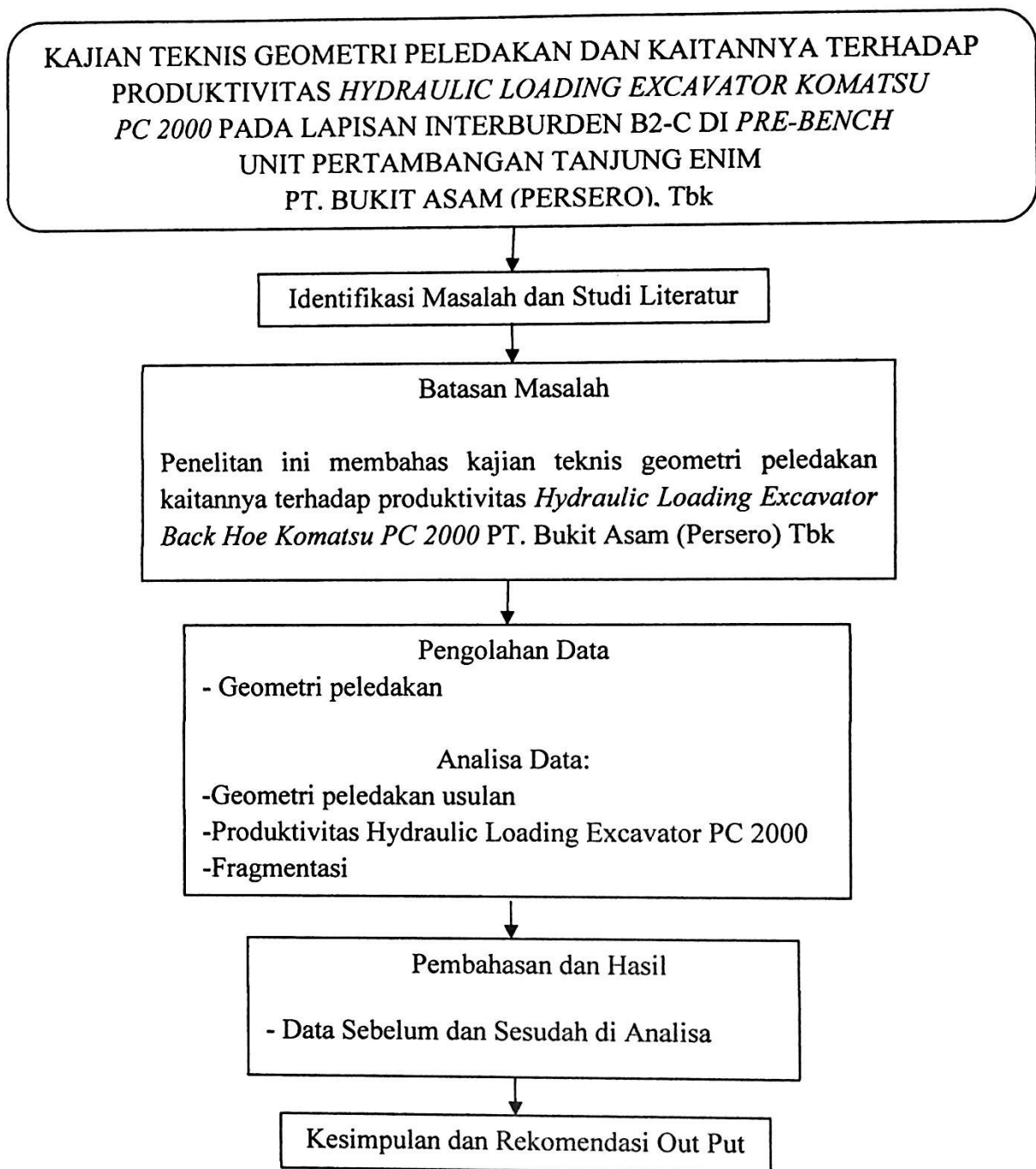
Pengolahan data merupakan perubahan dari data mentah yang diambil dari lapangan, kemudian dihitung nilai-nilai rata-rata seperti spasi, *burden*, *stemming*, kedalaman lubang ledak, *charging*, dan jumlah lubang ledak dengan menggunakan metode statistik yang hasilnya digunakan dalam perhitungan selanjutnya sesuai dengan permasalahan yang ada.

4. Analisa Data

Analisa data merupakan proses pengolahan dari data-data hasil perhitungan yang telah ada. Kemudian diproses dan dianalisa sehingga didapat pemecahan dari masalah yang ada. Analisa data terdiri dari racangan geometri usulan, produksi peledakan dan fragmentasi batuan hasil peledakan serta produktivitas alat mekanis.

5. Kesimpulan

Setelah dilakukan analisa, maka didapat kesimpulan dan rekomendasi *output* bagi perusahaan.



GAMBAR 1.1

DIAGRAM ALIR PENELITIAN SEBELUM DAN SESUDAH PERUBAHAN GEOMETRI PELEDAKAN

DAFTAR PUSTAKA

1., (2000), "Specification & Application Hand Book", Edisi 26, Komatsu, Halaman : 3A-19, 3A-28.
2. Karim. Arifin. Ir., (1998), "Teknik Pemboran", Pusat Pengembangan Tenaga Pertambangan, Bandung.
3. Konya CJ. and Walter EJ. (1990), "Surface Blast Design", Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 114 – 157.
4. Koesnaryo. S., (2001), "Teori Peledakan", Pusat Pendidikan dan Pelatihan Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung.
5. Moelhim. K. dkk., (2000), "Supervisory Teknik Peledakan". Lembaga Pengabdian kepada Masyarakat; ITB, Bandung.
6. Ash, R.L, 1990, Design of Blasting Round, "Surface Mining", B.A. Kennedy Editor, Society for Mining, Metallurgy, and Exploition, Inc., pp. 565-584
7. Peurifoy, R.L., (1970), "Constuction, Planning, Equipment and Methods", A Maclaren Company, London, 200 – 205.
8. Rai. Astawa M., (2000), "Klasifikasi Massa Batuan", Tim Dana Pengembangan Keahlian Sub Sektor Pertambangan Umum dan Lembaga Pengembangan Masyarakat ITB, Bandung.