

STUDI TEKNIS GEOMETRI PELEDAKAN GUNA MENDAPATKAN  
FRAGMENTASI BATUAN YANG DIBUTUHKAN PADA PENAMBANGAN  
BATU GRANIT DI PT. WIRA PENTA KENCANA,  
KABUPATEN KARIMUN – KEPULAUAN RIAU



SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Pertambangan  
Universitas Sriwijaya

Thirdson Paul Purwanto Sibarani

03071002089

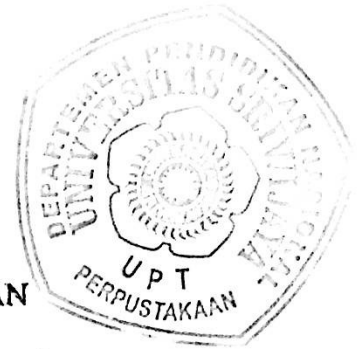
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

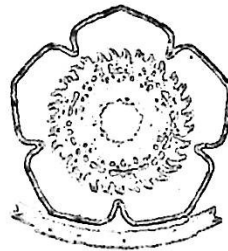
2013



S  
552.307  
Sib  
S  
2013  
C-132030



**STUDI TEKNIS GEOMETRI PELEDAKAN GUNA MENDAPATKAN  
FRAGMENTASI BATUAN YANG DIBUTUHKAN PADA PENAMBANGAN  
BATU GRANIT DI PT. WIRA PENTA KENCANA,  
KABUPATEN KARIMUN - KEPULAUAN RIAU**



**SKRIPSI**

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Pertambangan  
Universitas Sriwijaya**

**Thirdson Paul Purwanto Sibarani**

**03071002089**

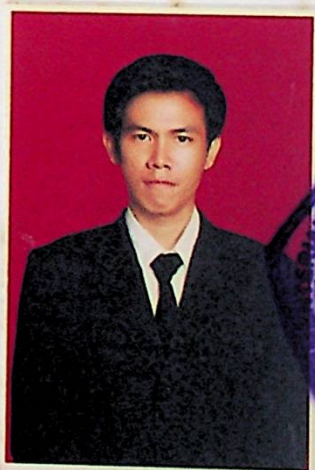
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**2013**

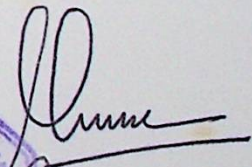
STUDI TEKNIS GEOMETRI PELEDAKAN GUNA MENDAPATKAN  
FRAGMENTASI BATUAN YANG DIBUTUHKAN PADA PENAMBANGAN  
BATU GRANIT DI PT. WIRA PENTA KENCANA,  
KABUPATEN KARIMUN – KEPULAUAN RIAU

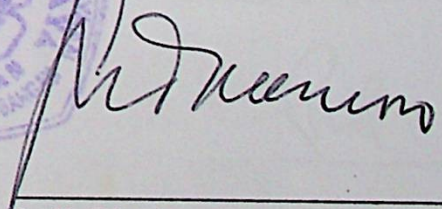
SKRIPSI



Disetujui Untuk Jurusan Teknik  
Pertambangan Oleh Pembimbing:



  
\_\_\_\_\_  
Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si

  
\_\_\_\_\_  
Ir. H. Djuki Sudarmono, DESS



## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang Bertanda tangan dibawah ini :

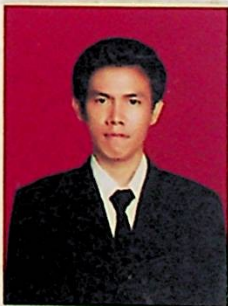
Nama : Thirdson Paul P Sibarani

NIM : 03071002089

Judul : Studi Teknis Geometri Peledakan Guna Mendapatkan Fragmentasi Batuan Yang Dibutuhkan Pada Penambangan Batu Granit Di PT. Wira Penta Kencana, Kabupaten Karimun – Kepulauan Riau.

Menyatakan bahwa laporan akhir/skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing/Promotor dan Ko-Promotor dan bukan hasil penjiplakan/Plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/Plagiat dalam tugas akhir/skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Indralaya, Agustus 2013



Thirdson Paul P Sibarani

*STUDI TEKNIS GEOMETRI PELEDAKAN GUNA MENDAPATKAN  
FRAGMENTASI BATUAN YANG DIBUTUHKAN PADA PENAMBANGAN  
BATU GRANIT DI PT. WIRA PENTA KENCANA,  
TANJUNG BALAI KARIMUN – KEPULAUAN RIAU  
(Thirdson Paul Purwanto Sibarani, Juli 2013, Halaman )*

---

ABSTRAK

*PT. Wira Penta Kencana merupakan salah satu perusahaan tambang quarry di Indonesia dan Asia Tenggara yang memiliki pendapatan produksi batu granit sebesar 250.000 ton/bulan dan mempunyai konsumen pembeli tetap yaitu negara Singapura, dimana permintaan akan batu granit sebagai bahan konstruksi cukup tinggi, sehingga diperlukan kegiatan operasional penambangan yang optimal. Penambangan batu granit di PT. Wira Penta Kencana dilakukan secara tambang terbuka dengan menggunakan metode quarry (open cut dan open pit). Kegiatan utama dalam penambangan batu granit ini merupakan rangkaian pekerjaan yang meliputi development, pemboran dan peledakan (drilling and blasting), pemuatan dan pengangkutan (loading and hauling). Berdasarkan perhitungan secara teoritis menggunakan metode Kuz-Ram penggunaan geometri aktual menghasilkan persen kelolosan dengan ukuran fragmen  $\leq 75\text{cm}$  sebesar 91,35% pada quarry E1, 89,72% pada quarry 03, dan 93,96% pada quarry D1. Dari data tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa persen kelolosan untuk ukuran fragmen  $>75\text{cm}$  yaitu  $>5\%$ . Artinya geometri peledakan yang diterapkan dilapangan untuk parameter persen kelolosan fragmentasi batuan secara teoritis belum baik. Untuk itu dilakukan perbaikan geometri peledakan dengan tetap berpatokan pada persen kelolosan fragmentasi yang diinginkan yaitu sebesar 95%. Dari perhitungan secara teoritis, dengan menggunakan geometri usulan dapat mencapai persen kelolosan fragmentasi ukuran  $\leq 75\text{cm}$  sebesar 96,50 % pada quarry E1, 95,99% pada quarry 03 dan 96,61% pada quarry D1.*

Kata kunci :Peledakan, Fragmentasi, Kuz-Ram, Geometri

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya, Penulis telah dapat menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Studi Teknis Geometri Peledakan Guna Mendapatkan Fragmentasi Batuan yang Dibutuhkan Pada Penambangan Batu Granit Di PT. Wira Penta Kencana, Kabupaten Karimun – Kepulauan Riau” dari tanggal 27 Juli sampai tanggal 27 September 2012.

Penulis menyadari akan besarnya bantuan informasi maupun data dari berbagai pihak dalam penyusunan laporan Kerja Praktek ini. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ir. Hj. Hartini Iskandar, M.Si, sebagai dosen pembimbing I dan Ir. H. Djuki Sudarmono, DESS, sebagai dosen Pembimbing II laporan Tugas Akhir, dan tak lupa Penulis juga berterima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H Taufik Toha, Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Hj.Rr.Harminuke Eko,ST,MT, Jurusan Teknik Pertambangan dan Bochori ST, MT, Sekretaris Jurusan Teknik Pertambangan.
3. Tengku Khairurrisal, ST, Pembimbing Lapangan PT Wira Penta Kencana.
4. Dosen-dosen Jurusan Teknik Pertambangan.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan laporan ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi Penulis dan bagi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Sriwijaya.

Inderalaya, Juli 2013

Penulis



DAFTAR ISI

BAB	Halaman
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
 BAB	
I. PENDAHULUAN .....	I-1
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-2
1.3 Pembatasan Masalah .....	I-2
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian .....	I-3
1.5 Metodologi Penelitian.....	I-3
1.6 Diagram Alir Penelitian.....	I-4
II. TINJAUAN UMUM .....	II-1
II.1 Sejarah Perusahaan .....	II-1
II.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah .....	II-1
II.3 Iklim dan Curah Hujan .....	II-2
II.4 Keadaan Geologi .....	II-3
II.4.1 Morfologi .....	II-3
II.4.2 Geologi Umum .....	II-5
II.4.3 Stabilitas Lereng .....	II-6
II.4.4 Singkapan Batuan .....	II-6
II.4.5 Stratigrafi .....	II-7
II.4.6 Kondisi Tanah Penutup.....	II-8
II.5 Aktivitas Penambangan Batu Granit .....	II-8

BAB	Halaman
II.5.1 <i>Development</i> .....	II-8
II.5.2 Pemboran dan Peledakan.....	II-9
II.5.3 Pemuatan dan Pengangkutan .....	II-11
II.5.4 Peremukan ( <i>Crushing</i> ).....	II-13
II.5.5 Pengapalan ( <i>Jetty</i> ).....	II-15
III. DASAR TEORI .....	III-1
III.1 Pengertian Umum .....	III-1
III.2 Determinasi Batuan .....	III-1
III.2.1 Karakteristik Fisik dan Mekanik Batuan .....	III-2
III.2.2 Karakteristik Massa Batuan .....	III-6
III.3 Sifat Bahan Peledak .....	III-9
III.3.1 Sifat-sifat Fisik .....	III-9
III.3.2 Sifat-sifat Detonasi .....	III-11
III.4 Teknik dan Metode Peledakan .....	III-13
III.4.1 Geometri Peledakan .....	III-14
III.4.2 Pola Peledakan .....	III-20
III.3.5 <i>Powder Factor</i> .....	III-23
III.3.6 Volume Setara .....	III-25
III.5 Prediksi Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan dengan Metode Kuz-Ram .....	III-22
IV. DATA HASIL PENGAMATAN .....	IV-1
IV.1 Daerah Blok Penelitian .....	IV-1
IV.2 Karakteristik Massa Batuan di Daerah Penelitian .....	IV-1
IV.2.1 Sifat-sifat Batuan Utuh pada Daerah Penelitian .....	IV-2
IV.2.2 Jarak Antar Bidang Diskontinuitas .....	IV-5
IV.2.3 <i>Rock Quality Designation</i> .....	IV-6
IV.2.4 Indeks Kemampuledakan Batuan Daerah Penelitian .....	IV-6
IV.3 Peledakan .....	IV-8
IV.3.1 Geometri Peledakan .....	IV-9
IV.3.2 Pola Peledakan dan Waktu Tunda .....	IV-9
IV.3.3 Pemakaian Bahan Peledak .....	IV-9
IV.3.4 <i>Powder Factor</i> .....	IV-10
IV.3.5 Arah Peledakan .....	IV-11
IV.3.6 Fragmentasi Hasil Peledakan .....	IV-12
V. PEMBAHASAN .....	V-1



BAB	Halaman
V.1 Fragmentasi Batuan Sebelum Perbaikan Geometri .....	V-1
V.1 Upaya Perbaikan Geometri Peledakan .....	V-5
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	VI-1
VI.1 Kesimpulan .....	VI-1
VI.2 Saran .....	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Diagram Alir Penelitian .....	I-4
2.1 Peta Lokasi PT. Wira Penta Kencana .....	II-2
2.2 Peta Kondisi Geologi PT. Wira Penta Kencana .....	II-4
2.3 Alat Bor Sandvik Dx800 .....	II-10
2.4 Bahan Peledak Primer dan <i>Mobile Mixer Unit</i> (MMU).....	II-11
2.5 <i>Jetty Belt Conveyor</i> .....	II-16
3.1 Parameter Geometri Peledakan Lubang Vertikal dan Miring .....	III-14
3.2 <i>Burden-Spacing</i> Berdasarkan Penyalaan Waktu Tunda .....	III-15
3.3 Pola Peledakan Berdasarkan Arah Runtuhan Batuan .....	III-21



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1 Sifat Fisik dan Mekanik Batuan.....	II-5
II.2 Peralatan Utama Tambang.....	II-12
II.3 Peralatan Utama <i>Stone Crushing Plant</i> .....	II-15
III.1 Kekerasan Batuan dan Kekuatan Batuan.....	III-3
III.2 Klasifikasi Kuat Tekan Batuan ( <i>Bieniawski, 1973</i> ) .....	III-4
III.3 Pembongkaran Batuan Berdasarkan Nilai Kuat Tekan Uniaksial.....	III-4
III.4 Kandungan Kuarsa pada Berbagai Batuan.....	III-5
III.5 Klasifikasi Jarak Antar Bidang Diskontinuitas.....	III-7
III.6 Hubungan RQD dengan Frekuensi Diskontinuitas per Meter ( <i>Hobbs, 1975</i> ) .....	III-8
III.7 Bobot isi Bahan Peledak .....	III-9
III.8 Kecepatan Detonasi (VOD) Berbagai Tipe Bahan Peledak ( <i>Konya, 1990</i> ).....	III-11
III.9 Bobot Nilai Tiap Parameter untuk Penentuan Indeks Kemampuledakan Menurut <i>Lilly</i> (1986).....	III-23
IV.1 Sifat Fisik dan Mekanik Batu Granit .....	IV-1
IV.2 UCS dan Bobot Isi Batuan .....	IV-2
IV.3 Hubungan UCS dan Kekerasan Batuan Menurut Klasifikasi <i>Protodyakonov</i> .....	IV-2



Tabel	Halaman
IV.4 Nilai Kekerasan Batuan Penelitian Menurut <i>Protodyakonov</i> .....	IV-4
IV.5 Sifat Mekanik Batuan Penelitian.....	IV-5
IV.6 Frekuensi Bidang Diskontinuitas .....	IV-5
IV.7 Nilai RQD .....	IV-6
IV.8 Penggunaan Bahan Peledak .....	IV-10
IV.9 <i>Powder Factor</i> Masing-masing Blok Peledakan .....	IV-11
V.1 Geometri Peledakan Aktual Batuan Blok Q.E1.....	V-1
V.2 Perhitungan Teoritis (Kuz-Ram) Fragmentasi Batuan Blok Q.E1.....	V-2
V.3 Geometri Peledakan Aktual Batuan Blok Q.03 .....	V-3
V.4 Perhitungan Teoritis (Kuz-Ram) Fragmentasi Batuan Blok Q.01 .....	V-3
V.5 Geometri Peledakan Aktual Batuan Blok Q.D1 .....	V-4
V.6 Perhitungan Teoritis (Kuz-Ram) Fragmentasi Batuan Blok Q.D1 .....	V-4
V.7 Perbandingan Geometri Pada <i>Quarry</i> E1.....	V-6
V.8 Perbandingan Geometri Pada <i>Quarry</i> 03.....	V-7
V.9 Perbandingan Geometri Pada <i>Quarry</i> D1.....	V-8
V.10 Perbandingan Ketiga Geometri Peledakan.. .....	V-9
A.1 Perhitungan % Kelolosan Masing-masing Ukuran Fragmentasi .....	A-16
B.1 Geometri Peledakan Teori R.L. Ash .. .....	B-8
D.1 Data Geometri Peledakan C J Konya .. .....	D-6

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Perhitungan Fragmentasi Batuan Secara Teoritis dengan Data Geometri Peledakan di Lapangan .....	A-1
B. Perhitungan Geometri Peledakan Menurut Teori R.L. Ash .....	B-1
C. Perhitungan Fragmentasi Teoritis dengan Data Geometri Menurut Teori R.L. Ash .....	C-1
D. Perhitungan Geometri Peledakan Menurut C J Konya .....	D-1
E. Perhitungan Fragmentasi Teoritis dengan Data Geometri Peledakan Menurut C J Konya .....	E-1





## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Pada saat ini pembangunan infrastruktur merupakan salah satu bidang pembangunan yang mendapat prioritas cukup penting. Pembangunan ini meliputi pembangunan gedung, jalan, jembatan dan lain-lain. Begitu juga dengan bahan galian golongan C atau yang sering disebut juga bahan galian industri. Sektor pertambangan merupakan salah satu jenis sumber daya yang perlu dikelola dalam rangka meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan mengupayakan kontribusi bagi pendapatan daerah untuk mewujudkan pembangunan infrastruktur yang berkelanjutan.

PT. Wira Penta Kencana merupakan salah satu perusahaan swasta nasional yang bergerak di bidang penambangan batu granit. Perusahaan ini tergabung dalam BSG Corporation. PT Wira Penta Kencana (PT. WPK) yang berada di wilayah Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau ini telah beroperasi sejak tahun 1994 dan sebagian besar produksinya diperuntukkan untuk memenuhi kebutuhan luar negeri (eksport).

Sistem penambangan yang dilakukan di PT.Wira Penta Kencana adalah tambang terbuka (Quarry), dengan target produksi 250.000 ton per bulan. Pada saat ini PT Wira Penta Kencana melakukan penambangan batu granit pada *quarry* C, dan *quarry* D.

Kegiatan utama yang dilakukan dalam pemberaian *overburden* ataupun bahan galian adalah peledakan. Keberhasilan peledakan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti geometri peledakan, bahan peledak yang digunakan, geometri pemboran dan struktur batuan yang di ledakkan. Dalam usaha memperoleh hasil peledakan yang diharapkan maka perlu dilakukan suatu evaluasi terhadap hasil

peledakan yang telah didapat selama ini. Evaluasi tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mencapai peledakan yang diharapkan oleh perusahaan yaitu menghasilkan fragmen batuan yang berukuran  $>75$  cm tidak lebih dari 5% *volume* yang diledakkan.

## I.2 Rumusan Masalah

Masalah yang sering timbul pada operasi peledakan adalah diperolehnya fragmen batuan yang berukuran  $>75$  cm melebihi 5% *volume* batuan yang diledakkan.

## I.3 Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Pengamatan terhadap hasil peledakan hanya dibatasi pada geometri peledakan.
2. Dalam penelitian, ada beberapa parameter perusahaan yang digunakan sebagai acuan konstan, yaitu:
  - a. Diameter lubang bor yang dipakai adalah diameter 4,5 inch.
  - b. Jenis bahan peledak yang digunakan adalah *ANFO-Emulsion Blend* (30% : 70%) buatan PT. Dahana Persero dengan *primer booster* 200 grm dan 400 grm buatan dan sistem penyalaan menggunakan *NONEL detonator*.
  - c. Tinggi jenjang yang telah ditentukan perusahaan.
  - d. Kondisi lubang tembak yang berair maupun dalam kondisi kering.

## I.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian adalah :

1. Menentukan geometri baru sehingga menghasilkan fragmen batuan yang berukuran  $>75$  cm tidak melebihi dari 5% *volume* batuan yang diledakkan.
2. Menentukan distribusi fragmentasi dengan menggunakan pendekatan model *Kuz-Ram*.



Adapun manfaat dari penelitian adalah :

1. Mendapatkan informasi dan data konkrit tentang proses peledakan dilapangan melalui pengamatan langsung yang selama ini telah dipelajari teorinya di bangku perkuliahan.
2. Memberikan pemahaman mengenai perancangan peledakan yang tepat dilapangan sesuai dengan karakteristik batuan yang dimiliki dan spesifikasi beraian batuan yang diinginkan perusahaan.

#### I.5. Metodologi Penelitian

Pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi :

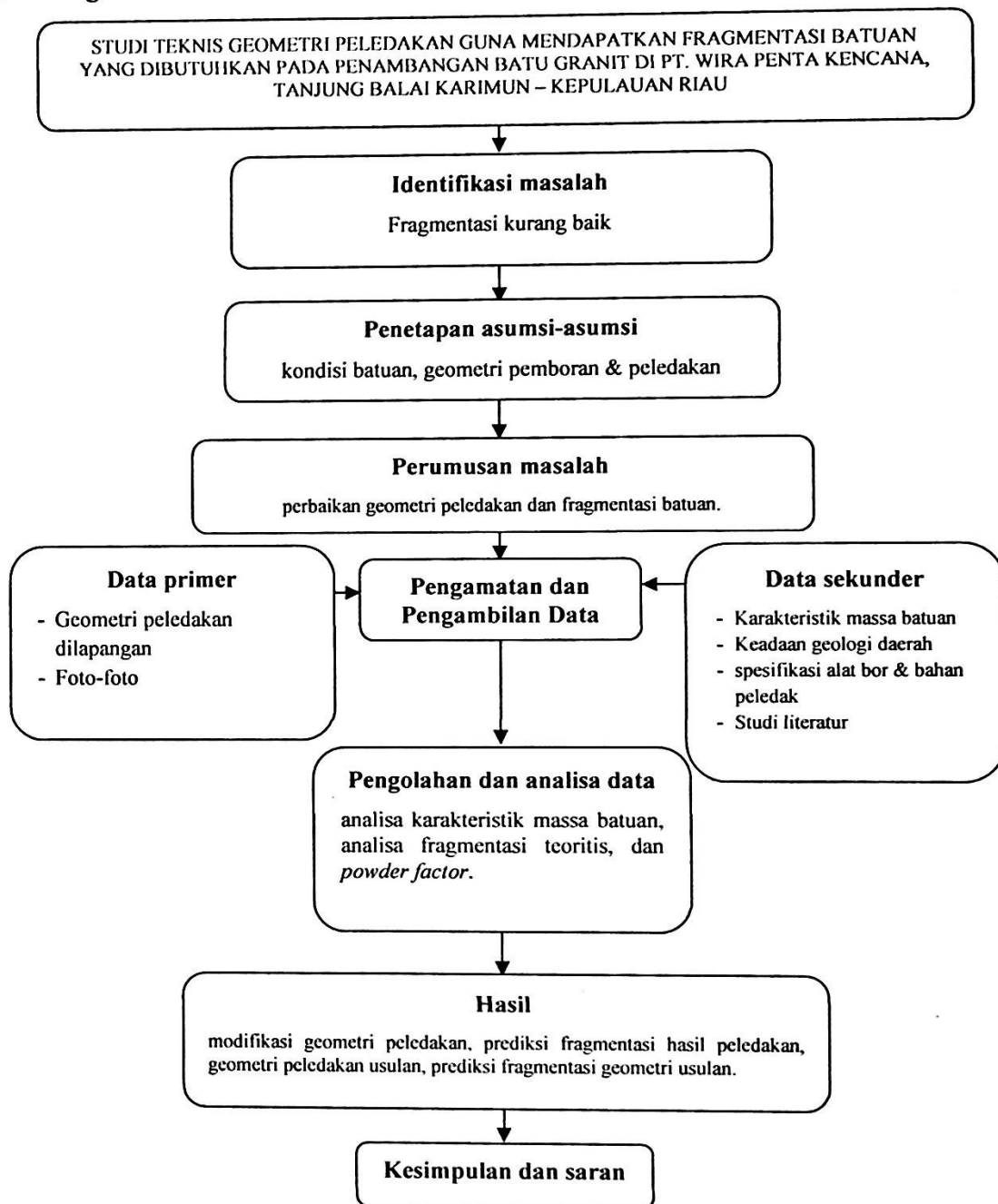
Data primer :

1. Geometri peledakan yang digunakan dilapangan.
2. Foto-foto

Data sekunder :

1. Karakteristik massa batuan.
2. Keadaan geologi dan stratigrafi daerah.
3. Spesifikasi alat bor dan bahan peledak yang digunakan.
4. Studi literatur.

## I.6. Diagram Alir Penelitian



GAMBAR 1.1  
DIAGRAM ALIR PENELITIAN



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (2003), "Perencanaan Jangka Panjang Penambangan Batu Granit PT.Wira Penta Kencana", Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat, Jurusan Teknik Pertambangan, ITB, Bandung.
- Ash, R.L, (1968), "The Design of Blasting Rounds In Surface Mining", AIME, New York.
- Cunningham, C.V.B, (1983), "The Kuz-Ram Model Prediction of Fragmentation From Blasting", Lulea University, Lulea.
- Hemphill .B, Gary, "Blasting Operation", First Edition, Mc. Graw Hill Inc., New York.
- Hoek, E dan Bray, J. W., (1981), "Rock Slope Engineering", The Institution of Mining & Metallurgy, London.
- Jimeno, Carlos L., (1995), "Drilling and Blasting of Rock", A.A Balkema, Rotterdam.
- Konya, C. J., (1995), "Blast Design", Intercontinental Development Corporation, Montville.
- Naapuri, J, (1989), "Handbook of Surface Drilling and Blasting", Tamrock, Finland.