

SKRIPSI

**RANCANGAN GEOMETRI UNTUK MENGURANGI
BOULDER PADA KEGIATAN PELEDAKAN BATU ANDESIT
DI PENAMBANGAN QUARRY BATU ANDESIT DI CV. JATI
KENCANA BETON, KECAMATAN BERGAS, KABUPATEN
SEMARANG, PROVINSI JAWA TENGAH**

Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program
Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi
Nasional Yogyakarta



Oleh:

ANNISA MUBAAROKAH

7100190157

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN S1
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA
2023**

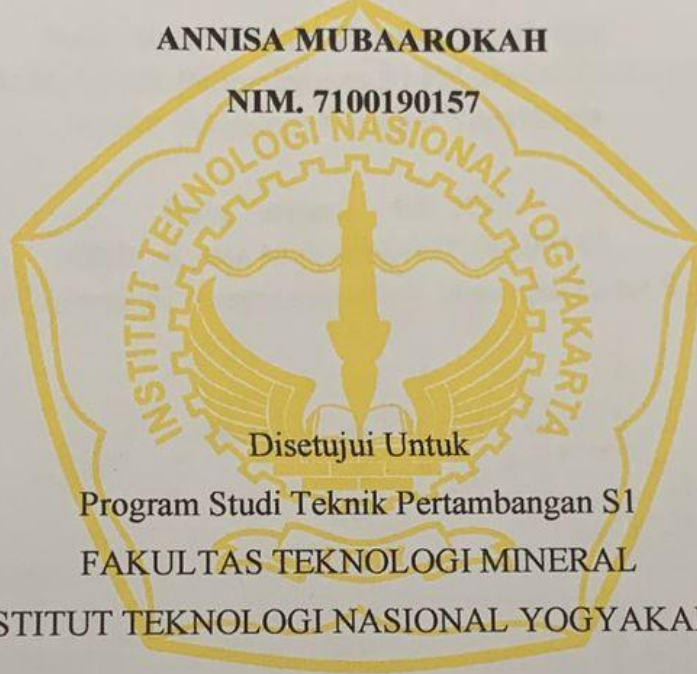
HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANGAN GEOMETRI UNTUK MENGURANGI
BOULDER PADA KEGIATAN PELEDAKAN BATU ANDESIT
DI PENAMBANGAN QUARRY BATU ANDESIT DI CV. JATI
KENCANA BETON, KECAMATAN BERGAS, KABUPATEN
SEMARANG, PROVINSI JAWA TENGAH**

Oleh:

ANNISA MUBAAROKAH

NIM. 7100190157



Disetujui Untuk

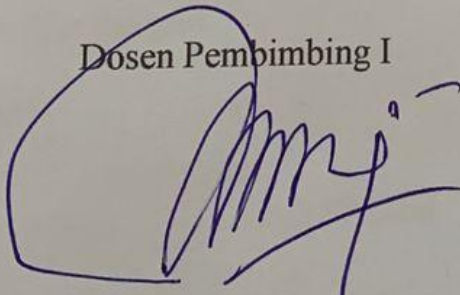
Program Studi Teknik Pertambangan S1

FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Tanggal: Juli 2023

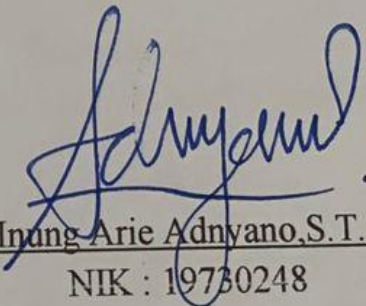
Dosen Pembimbing I



Novandri Kusuma Wardana, S.T., S.Si, M.T

NIK : 19730348

Dosen Pembimbing II



A.A. Inang Arie Adnyano, S.T., M.T.

NIK : 19730248

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANGAN GEOMETRI UNTUK MENGURANGI BOULDER PADA KEGIATAN PELEDAKAN BATU ANDESIT DI PENAMBANGAN QUARRY BATU ANDESIT DI CV. JATI KENCANA BETON, KECAMATAN BERGAS, KABUPATEN SEMARANG, PROVINSI JAWA TENGAH

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Teknik Pertambangan S1 Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Tanggal Juli 2023

Oleh: Annisa Mubaarokah/7100190157

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik

Susunan Tim Penguji :

(Novandri Kusuma Wardana, S.T., S.Si, M.T)
Ketua Tim Penguji

(A.A. Inung Arie Adnyano, S.T., M.T.)
Anggota Tim Penguji

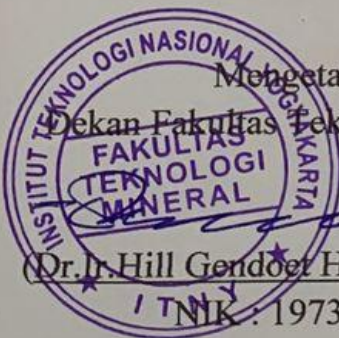
(Ir.Agustinus Isjudarto, M. T.)
Anggota Tim Penguji



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Mineral

(Dr. D. Hill Gendot Hartono, ST.MT)

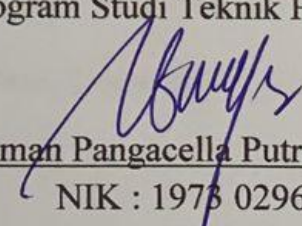
NIK : 1973 0066



Menyetujui,
Ketua Program Studi Teknik Pertambangan

(Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T.)

NIK : 1973 0296



HALAMAN PERSEMBAHAN

BISMILLAHIRAHMANIRRAHIM

Dengan penuh rasa syukur saya persembahkan tugas akhir ini serta ucapan terimakasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Allah Subhanahu Wa'taala yang selalu memberikan petunjuk, kemudahan, rezeki, bimbingan-Nya serta perlindungan-Nya dalam kehidupan saya
2. Kedua orang tua saya yang senantiasa selalu berusaha memberikan dukungan baik secara materi maupun kasih sayang yang luar biasa
3. Kedua kakk saya ella dan bella yang selalu bertanya kepada saya kapan lulus sehingga membuat saya ingin cepat-cepat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Zananda aditya yang senantiasa membantu serta mendengarkan keluhan saya selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Agus sudirman lase yang sudah meminjamkan leptopnya untuk menyelesaikan tugas akhir selama leptop saya rusak.
6. Teman teman saya olivia, cipta, nesa, jejes, merisa, cacin, wanda, widiya, beby, gitet yang sudah ikut berkontribusi selama tugas akhir saya berlangsung.
7. Seluruh teman-teman angkatan 2019 Teknik Pertambangan ITNY yang menjadi teman seperjuangan selama masa kuliah.

SARI

C.V Jati Kencana Beton merupakan perusahaan batu andesit yang menggunakan metode peledakan agar material dapat mudah dilakukan ke proses selanjutnya. Permasalahan yang terjadi di lokasi penelitian adalah hasil fragmentasi dari peledakan yang dilakukan tidak sesuai dengan standar ukuran yang telah ditentukan perusahaan, dimana target produksi fragmentasi yang telah ditentukan perusahaan sebesar 50 cm dengan persen passing 80%. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis hasil aktual di lapangan dan melakukan perbandingan hasil distribusi fragmentasi hingga menghasilkan usulan rekomendasi geometri peledakan. Metode yang digunakan untuk menganalisis ukuran fragmentasi batuan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan software split desktop serta prediksi metode Kuz-Ram dan untuk usulan rekomendasi geometri peledakan menggunakan metode R.L.Ash dan ICI Explosive diharapkan dapat membantu menyelesaikan masalah pada material batu andesit. Perhitungan geometri peledakan aktual dari hasil penelitian didapatkan 8 data geometri peledakan. Berdasarkan dari hasil penelitian di lapangan didapatkan rata-rata geometri peledakan aktual yang digunakan yaitu Burden 2 m, Spasi 2.31 m, Stemming 2.78 m, Subdrilling 0 m, Kedalaman Lubang 6 m, Tinggi Jenjang 6 m, Panjang Kolam Isian 3.22 m, Volume 27 m³, Powder Factor 0.304 kg/m³, Banyak Bahan Peledak/Lubang 8.14 kg. Dari hasil analisis menggunakan metode Kuz-Ram didapatkan ukuran fragmentasi persen passing 50 cm sebesar 58.66% artinya belum sesuai dengan permintaan perusahaan, dengan itu diberikanlah geometri peledakan yang diusulkan oleh R.L.Ash dan ICI Explosive didapatkan nilai geometri peledakan nya yang dapat digunakan untuk rekomendasi peledakan selanjutnya.

Kata Kunci: Peledakan, Fragmentasi, Kuz-Ram, Geometri Usulan

ABSTRACT

C.V Jati Kencana Beton is a company that deals with andesite stones and uses blasting methods to facilitate the material for further processing. The issue at the research site is that the fragmentation results from the blasting process do not meet the company's predetermined size standards. The target production fragmentation set by the company is 50 cm with a passing percentage of 80%. The objective of this research is to analyze the actual field results and compare the fragmentation distribution to propose recommendations for blasting geometry. The method used to analyze the rock fragmentation size in this study is the Split Desktop software and the Kuz-Ram method for predictive analysis. The proposed recommendations for blasting geometry are based on the R.L.Ash and ICI Explosive methods, aiming to help solve the issues with andesite materials. Based on the research findings, eight sets of actual blasting geometries were obtained. The average actual blasting geometry used in the field was as follows: Burden 2 m, Spacing 2.31 m, Stemming 2.78 m, Subdrilling 0 m, Hole Depth 6 m, Bench Height 6 m, Blasthole Fill Length 3.22 m, Volume 27 m³, Powder Factor 0.304 kg/m³, Explosive Quantity/Hole 8.14 kg. The analysis using the Kuz-Ram method revealed a percentage passing size of 50 cm at 58.66%, indicating that it does not meet the company's requirements. Therefore, the proposed blasting geometry suggested by R.L.Ash and ICI Explosive provides a set of blasting geometries that can be used for future blasting recommendations.

Keywords: Blasting, Fragmentation, Kuz-Ram, Proposed Geometry

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahuwata`ala, karena atas pertolongan dan petunjuk-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan lancar. Skripsi ini berjudul **“Rancangan Geometri Untuk Mengurangi Boulder Pada Kegiatan Peledakan Batu Andesit di Penambangan Quarry Batu Andesit di CV. Jati Kencana Beton, Kecamatan Bergas, Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah”** penyusunan Skripsi ini dibuat untuk memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral di Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Selesaiannya penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang secara langsung maupun tidak. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta
2. Bapak Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono. ST. MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral, Institute Teknologi Nasional Yogyakarta
3. Bapak Bayurohman Pangacella Putra S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Nasional Yogyakarta.
4. Bapak Novandri Kusuma Wardana, S.T., S.Si, M.T Selaku Dosen Pembimbing I
5. Bapak A.A. Inung Arie Adnyano, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing II
6. Bapak Komarudin selaku Kepala Teknik Tambang di CV. Jati Kencana
7. Bapak Moh. Zazin selaku Juru Ledak di CV. Jati Kencana
8. Bapak Purwanto selaku Pembimbing Lapangan di CV. Jati Kencana
9. Semua pihak yang telah membantu selama tugas akhir ini berlangsung.

Akhir kata penyusun berharap Skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penyusun sendiri dan untuk pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, Juli 2023

(Penulis)

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
SARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Metode Penulisan	3
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Profl Singkat Perusahaan.....	7
2.2 Struktur Organisasi Perusahaan.....	7
2.3 Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian	10
2.4 Keadaan Lingkungan Daerah	11
2.5 Geologi Ragional.....	11
2.5.1 Keadaan Fisiografi	11
2.5.2 Stratigrafi Regional Kabupaten Semarang.....	14
2.6 Struktur Geologi	18
2.7 Keadaan Endapan	20
2.7.1 Bentuk dan Penyebrana Endapan.....	20
2.7.2 Sifat dan Kualitas Endapan	20
2.8 Iklim dan Curah Hujan	21
2.9 Kegiatan Penambangan Batu Andesit	21

2.10 Rencana Pemasaran	22
BAB III DASAR TEORI	23
3.1 Bahan Peledak	23
3.2 Pemboran.....	24
3.2.1 Pola Pemboran	25
3.2.2 Arah dan Sudut Pengeboran (<i>Drill Direction</i>)	26
3.2.3 Diameter Lubang Ledak.....	28
3.3 Mekanisme Pecahnya Batuan.....	29
3.4 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Frgamentasi Peledakan.....	30
3.4.1 Faktor-faktor yang tidak Bisa dikendalikan	31
3.4.2 Struktur Geologi.....	34
3.4.3 Faktor Yang Dapat Dikendalikan.....	35
3.4.4 Geometri Peledakan	40
3.4.5 <i>Priming</i> (Penyalaaan Awal).....	45
3.4.6 Waktu Tunda.....	46
3.4.7 Bidang Bebas (<i>Free Face</i>)	48
3.4.8 Pola Peledakan dan Sistem Inisiasi	48
3.4.9 Loading Density	50
3.4.10 Powder Factor (PF)	51
3.5 Hasil Peledakan	51
3.5.1 Sasaran Produksi	51
3.5.2 Fragmentasi Batuan.....	52
3.5.3 Analisis Tingkat Fragmentasi Aktual Dengan <i>Softwere Split Desktop Trial 4.0</i>	53
3.5.4 Perkiraan Fragmentasi Batuan Hasil Peledakan Berdasarkan Model KuzRam	55
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	57
4.1 Lokasi Penelitian	57
4.2 Kondisi Massa Batuan.....	57
4.2.1 Jenis Batuan	58
4.2.2 Sifat Batuan.....	58
4.2.3 Kuat Tekan Uniksial	58
4.2.4 Kekerasan Batuan.....	58
4.3 Analisis Kegiatan Pemboran dan Peledakan	59

4.3.1	Kegiatan Pemboran	59
4.3.2	Kegiatan Peledakan	62
4.4	Pengambilan Data Aktual	66
4.4.1	Pengukuran Data Geometri Aktual	66
4.4.2	Pola peledakan dan pemboran	67
4.4.3	Peralatan dan perlengkapan peledakan	68
4.5	Pengukuran Fragmentasi Aktual	72
4.6	Analisis Fragmentasi Hasil Peledakan Aktual Menggunakan <i>Software Split Desktop</i>	72
4.7	Analisis Fragmentasi Peledakan Menggunakan Teori Kuz-Ram	73
BAB V	PEMBAHASAN	75
5.1	Geometri Aktual Dilapangan	75
5.2	Analisis Fragmentasi Hasil Peledakan Aktual Menggunakan <i>Software Split Desktop</i>	76
5.3	Analisis Fragmentasi Aktual Peledakan Menggunakan Teori Kuz-Ram	76
5.4	Perbandingan <i>Split Desktop</i> dengan Kuz-Ram	78
5.5	Rekomendasi Geometri Usulan Menggunakan Teori R.L.Ash dan ICI Explosive dengan Prediksi Kuz-Ram	79
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	81
6.1	Kesimpulan	81
6.2	Saran	82
DAFTAR PUSTAKA		84
LAMPIRAN		86

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Bagan Alir Tahapan Penelitian	9
Gambar 2.1 Struktur Organisasi Perusahaan (CV. Jati Kencana Beton)	6
Gambar 2.1 Peta Lokasi Penelitian	10
Gambar 2.3 Peta geologi daerah penelitian.....	13
Gambar 2.4 Fisiografi Jawa Tengah dan Jawa Timur.....	14
Gambar 2.5 Pola struktur geologi Pulau Jawa (van Bemmelen, 1949)	20
Gambar 2.6 Batuan target berupa Andesit yang masif, tak teruraikan, terdapat banyak kekar hasil rapid cooling penanda suatu intrusi (terobosan). 21	21
Gambar 3.1 Pola Pemboran (Koesnaryos, 1988)	28
Gambar 3.2 Arah Pemboran (Koesnaryo S., 1988)	27
Gambar 3.3 Pengaruh Diameter Lubang Bor terhadap Kedalaman Stemming (Saptono, 2006) dalam Listine et al., 2016)	31
Gambar 3.4 Tingkat Pemecahan Batuan (Jimeno CL. And Jimeno EL, 1995)	30
Gambar 3.5 Bidang Lemah Dalam Pengeboran (Olofsson, 1997) dalam Faisal,M.A & Yulhendra,D (2001).....	35
Gambar 3.6 Fase Denotasi (Konya,1995)	40
Gambar 3.7 Geometri Peledakan (Konya, 1995)	40
Gambar 3.8 Sistem Waktu Tunda Dalam Rangkaian Peledakan Nonel (C.J Konya, 1995).....	46
Gambar 3.10 Pola Peledakan V-Cut (Koesnaryo,S.,1998)	49
Gambar 3.11 Pola Peledakan Box-Cut (Koesnaryo,S.,1998)	50
Gambar 4.1 Layout Lokasi Penelitian.....	57
Gambar 4.2 Alat Bor CRD Furukawa Rock Drill.....	59
Gambar 4.3 Alat Kompresor merek Airman tipe PDS-655S	60
Gambar 4.4 Pembersihan Lahan	60
Gambar 4.5 Pemberian Tanda Lubang.....	61
Gambar 4.7 Alat pemboran Cv. Jati Kencana Beton	62
Gambar 4.8 Pemasangan bendera pada lokasi	62

Gambar 4.9 Rangkaian Primer.....	63
Gambar 4.10 Pengisian Bahan peledak ke lubang ledak	64
Gambar 4.11 Pengisian Stemming.....	64
Gambar 4.12 Hasil perangkain connecting lead wire	65
Gambar 4.13 Proses mengukur tahanan menggunakan ohm meter	65
Gambar 4.14 Blasting Machine.....	66
Gambar 4.15 Blasting.....	66
Gambar 4.16 Pola Peledakan	67
Gambar 4.17 Geometri Peledakan Di lapangan	67
Gambar 4.18 Blasting machine	68
Gambar 4.19 Ohm Meter	68
Gambar 4.20 Tongkat Bambu	69
Gambar 4.21 Bendera.....	69
Gambar 4.23 Arko.....	70
Gambar 4.24 Detonator Listrik	70
Gambar 4.25 Dayagel extra.....	71
Gambar 4.26 Ammonium Nitrate	71
Gambar 4.27 Fuel oil (Solar)	71
Gambar 4.27 Plastic liner.....	72
Gambar B. 1 Rangkaian Geometri Peledakan Rata-Rata Aktual di Lapangan.....	89
Gambar F. 1 Rangkaian Geometri Peledakan Usulan R.L.Ash	104
Gambar I. 1 Surat Keterangan Kerja Praktek.....	113

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Hubungan UCS, Bobot Isi, dan Powder Factor Bahan Peledak	31
Tabel 3.2 Klasifikasi Kuat Tekan Batuan	32
Tabel 3.3 Klasifikasi Brittleness Index	33
Tabel 3.4 Klasifikasi Jenis Penggalan Suatu Massa Batuan Berdasarkan UCS ..	33
Tabel 3.5 Hubungan antara UCS dengan Kekerasan Batuan.....	34
Tabel 3.6 Bobot Isi Bahan Peledak	37
Tabel 3.7 Kecepatan Detonasi Berbagai Jenis Bahan Peledak	37
Tabel 3.8 Waktu Tunda antar Lubang Ledak.....	47
Tabel 3.9 Interval Waktu antar Baris	48
Tabel 4.1 Nilai Kuat Tekan UCS Batuan Andesit	58
Tabel 4.2 Klasifikasi Kekerasan Batuan	58
Tabel 4.3 Geometri Peledakan Aktual Di lapangan.....	66
Tabel 4.4 Rekapitulasi Distribusi Fragmentasi Menggunakan Split Dekstop	73
Tabel 5.1 Geometri Aktual Di Lapangan	58
Tabel 5.2 Klasifikasi Kekerasan Batuan	58
Tabel 5.3 Perhitungan Nilai X, n dan Xc	76
Tabel 5.4 Rekapitulasi distribusi fragmentasi menggunakan Kuz-Ram	58
Tabel 5.5 Perbandingan Seluruh Data Kegiatan Blasting	58
Tabel 5.6 Perbandingan Rancangan Geometri Aktual Dilapangan dengan Geometri Usulan Berdasarkan Pendekatan Teori R.L Ash dan ICI Explosive .	79
Tabel 5.7 Hasil Distribusi Ukuran Fragmentasi Geometri Usulan R.L.Ash dan ICI Explosive	80
Tabel B.1 Geometri Peledakan Aktual.....	88
Tabel D.1 Hasil Perhitungan Ukuran Rata-Rata Fragmentasi (X), Indeks Keseragaman (N), Karakteristik Ukuran (Xc).....	98
Tabel E.1 Nilai Rock Factor pada lokasi Peledakan	100
Tabel F.1 Geometri Peledakan Usulan R.L.Ash	101
Tabel F.2 Geometri Peledakan Usulan ICI Explosive	105

Tabel H.1 Spesifikasi bahan peledak (Cv.jati Kencana Beton)	110
Tabel H.2 Spesifikasi Dinamit	110
Tabel H.3 Spesifikasi Detonator	110
Tabel H.4 Spesifikasi Blasting Machie	111
Tabel H.5 Spesifikasi Ohm Meter.....	111
Tabel H.6 Spesifikasi CRD Furukawa PCR 200	111
Tabel H.7 Spesifikasi Hino Super Ranger	112
Tabel H.8 Spesifikasi Mesin Kompresor Air man PDS.....	112
Tabel H.9 Spesifikasi Hayundai 330.....	112

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Data Curah Hujan	888
Lampiran B Perhitungan Rata-Rata Geometri Peledakan Aktual Di Lapangan ...	88
Lampiran C Hasil Split Desktop	90
Lampiran D Grafik Split Desktop	88
Lampiran E Faktor Batuan	100
Lampiran F Geometri Peledakan Usulan	101
Lampiran G Hasil Perhitungan Aktual Teoritis Menggunakan Persamaan Kuz- Ram.....	107
Lampiran I Spesifikasi Bahan Peledak, Peralatan Dan Perlengkapan Kegiatan Peledakan.....	110
Lampiran J Surat Keterangan KP	110