

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL 2011

## "INOVASI DAN APLIKASI TEKNOLOGI PERTAMBANGAN UNTUK NEGERI"

Banjarbaru Kalimantan Selatan, 30 Juli 2011

### **TIM REVIEWER:**

Prof. Dr. Ir. H. Rusdi HA. M.Sc  
Prof. Fathurrazie Shadiq, MSc  
Dr. Ir. Syahril Taufik, M.Sc. Eng

### **TIM EDITOR:**

Nurhakim, MT  
Riswan, MT



**Penerbit :**  
Universitas Lambung Mangkurat Press

**SEMINAR NASIONAL 2011**  
**"INOVASI & APLIKASI TEKNOLOGI PERTAMBANGAN UNTUK NEGERI"**

# **PROSIDING**



**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT PRESS**



Perpustakaan Nasional RI: Data Katalog dalam Terbitan (KDT)  
Fakultas Teknik UNLAM

Inovasi dan Aplikasi Teknologi Pertambangan untuk Negeri/Fakultas Teknik UNLAM  
Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat Press, 2012

256 + v hlm, 29 cm

**ISBN : 978-602-992-44-8**

1. Inovasi dan Aplikasi Teknologi Pertambangan untuk Negeri I.

## **Inovasi dan Aplikasi Teknologi Pertambangan untuk Negeri**

Hak Cipta ©2011 pada penulis  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Cetakan pertama, Juli 2012

**Desain Cover :** Rakhman Silvika Maksum

### **Penerbit :**

Universitas Lambung Mangkurat Press  
Jl. H. Hasan Basry, Kayutangi-Banjarmasin 70123  
Telp./Fax. 0511-3304480

### **Bekerjasama dengan :**

**Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat**  
Jl. A. Yani Km 36, Kampus Fakultas Teknik UNLAM Banjarbaru 70714  
Telp.0511-9259966

**Dep. Energy & Mineral Resources, College of Engineering, Dong-A University, Korea**  
840, Hadan 2- Dong, Saha-gu Busan, 604-714, Korea

### **PERHAPI Perwakilan KALSEL**

Jl. H. Hasan Basry, Kayutangi Kampus UNLAM Banjarmasin 70123

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL 2011

## "INOVASI DAN APLIKASI TEKNOLOGI PERTAMBANGAN UNTUK NEGERI"

Banjarbaru Kalimantan Selatan, 30 Juli 2011

### **TIM REVIEWER:**

Prof. Dr. Ir. H. Rusdi HA. M.Sc  
Prof. Fathurrazie Shadiq, MSc  
Dr. Ir. Syahril Taufik, M.Sc. Eng

### **TIM EDITOR:**

Nurhakim, MT  
Riswan, MT



**Penerbit :**  
Universitas Lambung Mangkurat Press

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL 2011

## "Inovasi dan Aplikasi Teknologi Pertambangan untuk Negeri"

Banjarbaru Kalimantan Selatan, 30 Juli 2011

### PANITIA

#### Steering Committee:

Pelindung	: Prof. Dr. H. Moh. Ruslan, MS Prof. Dr. Sutarto Hadi, MSi, MSc Ir. Noman Ruslan, MT	(Rektor UNLAM) (PR-IV UNLAM) (Dekan FT UNLAM)
Pengarah	: Dr. Ir. Syahril Taufik, M.Sc. Eng Iphan Fitriani Radam, ST, MT Mastiadi Tamjidillah, ST, MT	(PD-I FT UNLAM) (PD-II FT UNLAM) (PD-III FT UNLAM)
Penasehat	: Ir. Eddy DS, M.App.Sc Ir. Adip Mustopa	(Ketua PERHAPI Kalsel) (Mantan KaPSTP 2005-2009)
Penanggung Jawab	: Nurhakim, ST, MT M. Hijrah Salam Yanuar Candra	(Ketua PSTP FT UNLAM) (Ketua BEM FT UNLAM) (Ketua HIMASAPTA)

#### Organizing Committee:

Ketua	: <b>Riswan, MT</b>
Wakil Ketua	: Bahrurusydi
Sekretaris	: Hafidz Noor Fikri, ST
Wakil Sekretaris	: Indira Matahari
Bendahara	: Sari Melati, ST
Wakil Bendahara	: Edwin Noviansyah
Sie Makala/Prosiding/ISBN	: Uyu Saimana, MT Rizal Malik Rahmadany Maolana Dimas Apri Saputra
Sie Acara	: Untung D, ST M. Syapril Ashari Rizky Hidayat Kurnia Rahman Ilahi
Sie Dokumentasi	: BEM & UPK Fotografi
Sie Perlengkapan/Dekorasi	: Jossi Arizon Purba Andi Pranata Anton Ferlian Simamora
Sie Umum/Perijinan/Keamanan	: BEM FT UNLAM M. Richy Ambadar Fantry Abdi Andreano Faisal Rijani
Sie Kesekretariatan/Pub/Humas	: Duan Arpilanoor Lawrensa Jeriko Agus Arie Yudha Mitha Afryana
Sie Usaha/Dana	: M. Syafa Marwah Kiki Indra Kurniawan Ariadi Prasetya
Sie Konsumsi	: Sriwahyuni, A. Ma Mujaiyanah, A. Ma Haslinda M. Fakhry Nugraha Supriyadi Azwin Wirya Pratama

#### ALAMAT SEKRETARIAT:

Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
Jl. Jenderal Achmad Yani Km. 36 Banjarbaru-Kalimantan Selatan 70714  
Telp. : 0511-4773858  
Fax : 0511-4781730  
E-mail : [admin@mining-unlam.ac.id](mailto:admin@mining-unlam.ac.id),  
Website : [www.mining-unlam.ac.id](http://www.mining-unlam.ac.id)

### Daftar Nama Pemakalah

No.	Nama Pemakalah	Judul Makalah	Asal Instansi
1	Changwoo Lee	Asbestos particle dispersion in the atmosphere from closed down mine sites	Department of Energy and Mineral Resources Engineering Dong-A University Republic of Korea
2	Eddy Ibrahim	Aplikasi Pemodelan Kedepan 3D Ground Penetrating Radar (GPR) Untuk Eksplorasi Batubara	Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Kota Inderalaya, Indonesia
3	H. Rusdi, H.A	Kajian Air Danau Pertambangan Untuk Air Baku	Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Indonesia
4	D.W. Kang	The Study On Blasting Effect With Pre-Assessment Borehole Status By Inserting Real Time Borehole Endoscope Verification	Department of Energy and Mineral Resources Engineering Dong-A University Republic of Korea
5	Nurul Taufiqu Rochman	Strategi Pengembangan Industri Besi/ Baja Hulu Nasional Berbasis Bahan Baku Lokal	Pusat Penelitian Metalurgi LIPI, Puspiptek Serpong Tangsel, Banten Indonesia
6	M. Elma	Review Of Gas Diffusivity In Coal: Part 1, Preliminary Characterisation And Novel High Pressure Multi-Component Diffusion Cell	School of Chemical Engineering, The University of Queensland, St. Lucia, Brisbane, QLD 4072 Australia

No.	Nama Pemakalah	Judul Makalah	Asal Instansi
7	Irzal Nur	Hydrothermal Alteration Associated with the Baturappe Epithermal Silver-Base Metal Deposit, South Sulawesi, Indonesia: Mineralogy, Zoning, and Exploration Implications	Department of Geological Engineering, Faculty of Engineering, Hasanuddin University, Makassar, Indonesia
8	Masagus Ahmad Azizi	Aplikasi Probabilistik Untuk Analisis Kestabilan Lereng Tunggal Menggunakan Metode Bishop (Studi kasus di PT. Tambang Batubara Bukit Asam Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan)	Jurusan Teknik Pertambangan FTKE Universitas Trisakti Jakarta
9	Nurkhamim	Estimasi Distribusi Ukuran Fragmen Batuan Hasil Peledakan Menggunakan Perhitungan Split-Desktop	Teknik Pertambangan Fakultas Teknik - Universitas Lambung Mangkurat
10	Nurhakim	Optimalisasi sumberdaya dan teknologi dalam peningkatan pembangunan Di kawasan Timur Indonesia	Staf Pengajar pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik UNLAM
11	Adip Mustopa	Prespektif Teknik Dan Ekologi Pembangunan Mega Proyek Pabrik Baja Krakatau Steel Di Batulicin Tanah Bumbu Kalimantan Selatan	Staf Pengajar pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik UNLAM
12	Riswan	Biaya Pertambangan Batubara Di Indonesia	Staf Pengajar pada Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik UNLAM
13	Uyu Saismana	Perhitungan Sumberdaya Potensi Bahan Galian Bijih Besi di Bukit Batu Hitam, Kec. Mentohi Raya dan Kec.	Staf Pengajar pada Program Studi Teknik Pertambangan

No.	Nama Pemakalah	Judul Makalah	Asal Instansi
		Sematu Jaya, Kab. Lamandau, Kalimantan Tengah	Fakultas Teknik UNLAM
14	Ibrahim Sota	Analisa Batuan Bawah Permukaan Untuk Lokasi Tempat Pembuangan Sampah Di Desa Kopi, Bone Bolango	Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin
15	Agus Mirwan	Studi Awal Pemanfaatan Air Asam Tambang Batubara Sebagai Koagulan Air Sungai Martapura	Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Kota Banjarbaru, Indonesia
16	Doni Rahmat Wicakso	Pemurnian Etanol Dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Fly Ash Batubara Teraktivasi	Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Kota Banjarbaru, Indonesia
17	Isna Syauqiah	Tinjauan Pengelolaan Lubang Bekas Galian Tambang Sebagai Reservoar Air	Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat, Kota Banjarbaru, Indonesia
18	Rudi Siswanto	Pemanfaatan Rongsokan (Scrap) Paduan Al-Mg Sebagai Bahan Baku Produk Pengecoran Logam Menggunakan Metode Pengecoran Tuang	Program Studi Teknik Mesin Akademi Teknik Pembangunan Nasional (ATPN) Banjarbaru

## **Kata Pengantar**

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah robbil 'alamin. Segala puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah S.W.T., Tuhan yang Maha Esa, atas segala limpahan karunia-Nya kepada kita semua yang berupa kesehatan dan kesempatan untuk saling bertemu, bertukar ilmu, dan berdiskusi dalam kegiatan Seminar Nasional "Inovasi dan Aplikasi Teknologi Pertambangan untuk Negeri" yang dilaksanakan oleh Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat pada tanggal 30 Juli 2011 di Aula Kantor DPRD Kota Banjarbaru Propinsi Kalimantan Selatan.

Seminar Nasional dengan tema "Inovasi dan Aplikasi Teknologi Pertambangan untuk Negeri", bertujuan untuk menghimpun inovasi dan aplikasi teknologi dibidang pertambangan untuk mendukung pertambangan yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan serta menyampaikan informasi teknologi hasil penelitian dan pengkajian atau inovasi teknologi baru antara peneliti, praktisi, pengawas pertambangan dan penentu kebijakan.

Prosiding ini disusun untuk mendokumentasikan dan mengkomunikasikan hasil seminar nasional tersebut yang terangkum dalam makalah-makalah yang disajikan dalam seminar. Pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih kepada para penyaji dan penulis makalah, Tim reviewer dan Tim editor serta seluruh panitia pelaksana yang telah bekerja keras sehingga prosiding ini dapat diterbitkan. Mudah-mudahan prosiding ini bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan, utamanya akademisi, praktisi dan pengambil kebijakan pada bidang Pertambangan serta dapat bermanfaat bagi pembangunan bangsa Indonesia.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Banjarbaru, 30 Juli 2011

**Organizing Committee**

## DAFTAR ISI

	halaman
<b>Kata Pengantar</b> .....	iii
<b>Daftar isi</b> .....	iv
<b>Daftar Lampiran</b> .....	vi
<b>Asbestos particle dispersion in the atmosphere from closed down mine sites</b> (Changwoo Lee, Sewon Kil, Dooyoung Kim) .....	1
<b>Aplikasi Pemodelan Kedepan 3D Ground Penetrating Radar (GPR) Untuk Eksplorasi Batubara</b> (Eddy Ibrahim) .....	20
<b>Kajian Air Danau Pertambangan Untuk Air Baku</b> (H. Rusdi, H.A, Nurhakim).....	30
<b>The Study On Blasting Effect With Pre-Assessment Borehole Status By Inserting Real Time Borehole Endoscope Verification</b> (D.W. Kang, W.H. Hur) .....	45
<b>Strategi Pengembangan Industri Besi/ Baja Hulu Nasional Berbasis Bahan Baku Lokal</b> (Nurul Taufiqu Rochman) .....	57
<b>Review Of Gas Diffusivity In Coal: Part 1, Preliminary Characterisation And Novel High Pressure Multi-Component Diffusion Cell</b> (M. Elma, P. Massarotto, dan V. Rudolph) .....	75
<b>Hydrothermal Alteration Associated with the Baturappe Epithermal Silver-Base Metal Deposit, South Sulawesi, Indonesia: Mineralogy, Zoning, and Exploration Implications</b> (Irzal Nur, Arifudin Idrus, Subagyo Pramumijoyo, Agung Harijoko, Sufriadin) .....	94
<b>Aplikasi Probabilistik Untuk Analisis Kestabilan Lereng Tunggal Menggunakan Metode Bishop (Studi kasus di PT. Tambang Batubara Bukit Asam Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan)</b> (Masagus Ahmad Azizi, Suseno Kramadibrata, Ridho K.Wattimen, Indra Djati Sidi, Susanto Basuki) .....	110

<b>Estimasi Distribusi Ukuran Fragmen Batuan Hasil Peledakan Menggunakan Perhitungan Split-Desktop</b> (Nurkhamim, Hafiez Asnawi) .....	123
<b>Optimalisasi sumberdaya dan teknologi dalam peningkatan pembangunan Di kawasan Timur Indonesia</b> (Nurhakim) .....	134
<b>Prespektif Teknik Dan Ekologi Pembangunan Mega Proyek Pabrik Baja Krakatau Steel Di Batulicin Tanah Bumbu Kalimantan Selatan</b> (Adip Mustopa, Riswan) .....	144
<b>Biaya Pertambangan Batubara Di Indonesia</b> (Riswan, Adip Mustopa) .....	160
<b>Perhitungan Sumberdaya Potensi Bahan Galian Bijih Besi di Bukit Batu Hitam, Kec. Mentohi Raya dan Kec. Sematu Jaya, Kab. Lamandau, Kalimantan Tengah</b> (Uyu Saismana) .....	177
<b>Analisa Batuan Bawah Permukaan Untuk Lokasi Tempat Pembuangan Sampah Di Desa Kopi, Bone Bolango</b> (Ibrahim Sota, Ahmad Zainuri) .....	197
<b>Studi Awal Pemanfaatan Air Asam Tambang Batubara Sebagai Koagulan Air Sungai Martapura</b> (Agus Mirwan, Reni Indrawati) .....	211
<b>Pemurnian Etanol Dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Fly Ash Batubara Teraktivasi</b> (Doni Rahmat Wicakso, Aliyah Ervina Astuti) .....	219
<b>Tinjauan Pengelolaan Lubang Bekas Galian Tambang Sebagai Reservoir Air</b> (Isna Syauqiah) .....	227
<b>Pemanfaatan Rongsokan (Scrap) Paduan Al-Mg Sebagai Bahan Baku Produk Pengecoran Logam Menggunakan Metode Pengecoran Tuang</b> (Rudi Siswanto) .....	241
<b>Lampiran</b> .....	254

## **Estimasi Distribusi Ukuran Fragmen Batuan Hasil Peledakan Menggunakan Perhitungan *Split-Desktop***

Nurkhamim<sup>1</sup>, Hafiez Asnawi<sup>2</sup>,

Jurusan Teknik Pertambangan – Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran"  
Yogyakarta, Indonesia  
khamimy@gmail.com

### **ABSTRAK**

Pada kegiatan penambangan, peledakan merupakan salah satu tahapan kegiatan yang bertujuan untuk membongkar atau melepaskan batuan dari batuan induknya menjadi bentuk fragmen-fragmen batuan dengan ukuran tertentu, guna mempermudah proses selanjutnya. Ada beberapa parameter untuk mengetahui apakah suatu kegiatan peledakan berhasil baik atau gagal. Salah satu indikator untuk menentukan keberhasilan suatu kegiatan peledakan adalah ukuran fragmen hasil peledakan. Ukuran fragmentasi batuan yang dihasilkan dari kegiatan peledakan harus sesuai dengan kebutuhan, yaitu kemudahan saat pemuatan, pengangkutan dan pada proses pengolahan. Kesulitan yang biasa dijumpai pada saat perhitungan ukuran fragmen dan distribusinya bila menggunakan cara manual atau konvensional adalah prosesnya yang membutuhkan waktu lebih lama dan perlu peralatan bantu yang cukup merepotkan.

Split-desktop merupakan alat bantu perhitungan yang merupakan suatu program komputer yang proses kerjanya didasarkan atas pembacaan hasil citra (image) gambar atau foto dari suatu obyek berupa partikel atau fragmen. Program perhitungan ini sangat mudah digunakan dan cukup akurat untuk mengestimasi dan menentukan distribusi ukuran fragmen batuan hasil peledakan.

**Kata kunci** : peledakan, fragmentasi, citra foto, split-desktop

## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi begitu pesat telah menjadi kebutuhan pokok dalam era informasi. Hal ini dapat dilihat dari deras nya arus informasi dari segala penjuru dunia yang dapat diakses oleh siapapun tanpa batas ruang dan waktu. Keberhasilan pembangunan teknologi informasi telah mempengaruhi semua aspek kehidupan manusia, seperti aspek pertambangan khususnya yang terlihat dari berbagai macam perangkat lunak (*software*) komputasi pendukung telah banyak dikembangkan untuk memudahkan analisa dalam metode perhitungan.

Tahap penambangan, yang meliputi kegiatan pembongkaran, pemuatan dan pengangkutan, agar material dapat dengan mudah diangkut maka dilakukan pembongkaran terlebih dahulu. Peledakan merupakan salah satu kegiatan yang bertujuan untuk membongkar batuan agar terlepas dari batuan induk yang bertujuan untuk memudahkan kegiatan penambangan selanjutnya yaitu pemuatan dan pengangkutan.

Tuntutan program serta tersedianya berbagai macam bentuk informasi yang menuntut untuk melakukan perubahan yang dapat menunjang efektifitas serta produktifitas tambang, maka dirasa sangatlah perlu adanya program bantu komputasi guna mendapatkan hasil program perhitungan atau estimasi distribusi ukuran fragmen batuan hasil peledakan tambang secara mudah dan tepat. Dengan adanya program bantu komputasi untuk menghitung rancangan ini dapat menghemat waktu, tenaga dan tentu saja tingkat ketelitian hasil lebih akurat daripada perhitungan secara manual (analitik).

## 2. TINJAUAN UMUM

Peledakan batuan berdasarkan pengetahuan merupakan suatu teknik tentang aksi bahan peledak, mekanisme terbongkarnya batuan, dan sifat-sifat mekanik dari masa batuan. Di dalam lingkungan industri pertambangan, teori peledakan merupakan area yang sangat menarik tetapi sekaligus juga kontroversial. Teori peledakan ini melibatkan bidang keilmuan seperti kimia fisika, termodinamika,

interaksi gelombang kejut, dan mekanika batuan. Teori yang ada hingga saat ini selalu membahas faktor – faktor yang mempengaruhi fragmentasi dan kriteria rancangan peledakan secara umum.

Kegiatan peledakan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor rancangan yang tidak dapat dikendalikan dan faktor rancangan yang dapat dikendalikan (Gambar 1).

#### 1. Faktor Rancangan yang tidak dapat dikendalikan

Faktor ini di luar kemampuan manusia untuk men-*setting* atau mengendalikannya (*uncontrolled factor*). Hal ini disebabkan karena prosesnya terjadi secara alamiah, seperti faktor : karakteristik dan perilaku massa batuan, struktur geologi, pengaruh air, dan kondisi cuaca.

#### 2. Faktor rancangan yang dapat dikendalikan

Faktor-faktor yang dapat dikendalikan oleh kemampuan manusia dalam merancang suatu peledakan untuk memperoleh hasil peledakan yang diharapkan, antara lain seperti geometri pemboran, geometro peledakan, pola pemboran dan pola peledakan.

Suatu kegiatan peledakan disebut berhasil bila dapat terpenuhi beberapa parameter sebagai berikut :

- Target produksi yang ingin dicapai dapat terpenuhi.
- Hasil peledakan tidak membentuk *back break/over break*.
- Ukuran fragmen batuan hasil peledakan merata dan tidak terdapat banyak *boulder*.
- Lantai jenjang yang terbantuk relatif datar.
- Efek peledakan terkontrol seperti *ground vibration*, *air blast*, dan *fumes*.
- Tidak terjadi gagal ledak ( *miss fire* ).

Salah satu indikator untuk menentukan keberhasilan suatu kegiatan peledakan adalah ukuran fragmen hasil peledakan. Diharapkan ukuran fragmen batuan yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pada kegiatan penambangan selanjutnya. Untuk mengetahui ukuran fragmen batuan dapat dilakukan perhitungan dengan melalui beberapa cara, yaitu :

1. Melakukan pengamatan pada material hasil peledakan, apakah dapat termuat atau tidak oleh mangkuk alat mekanis.

2. Mencerahkan sejumlah material pada suatu *grizzly* dengan beberapa tahap *setting grizzly*.
3. Pengambilan gambar atau foto dengan pengolah program *Split-desktop*.

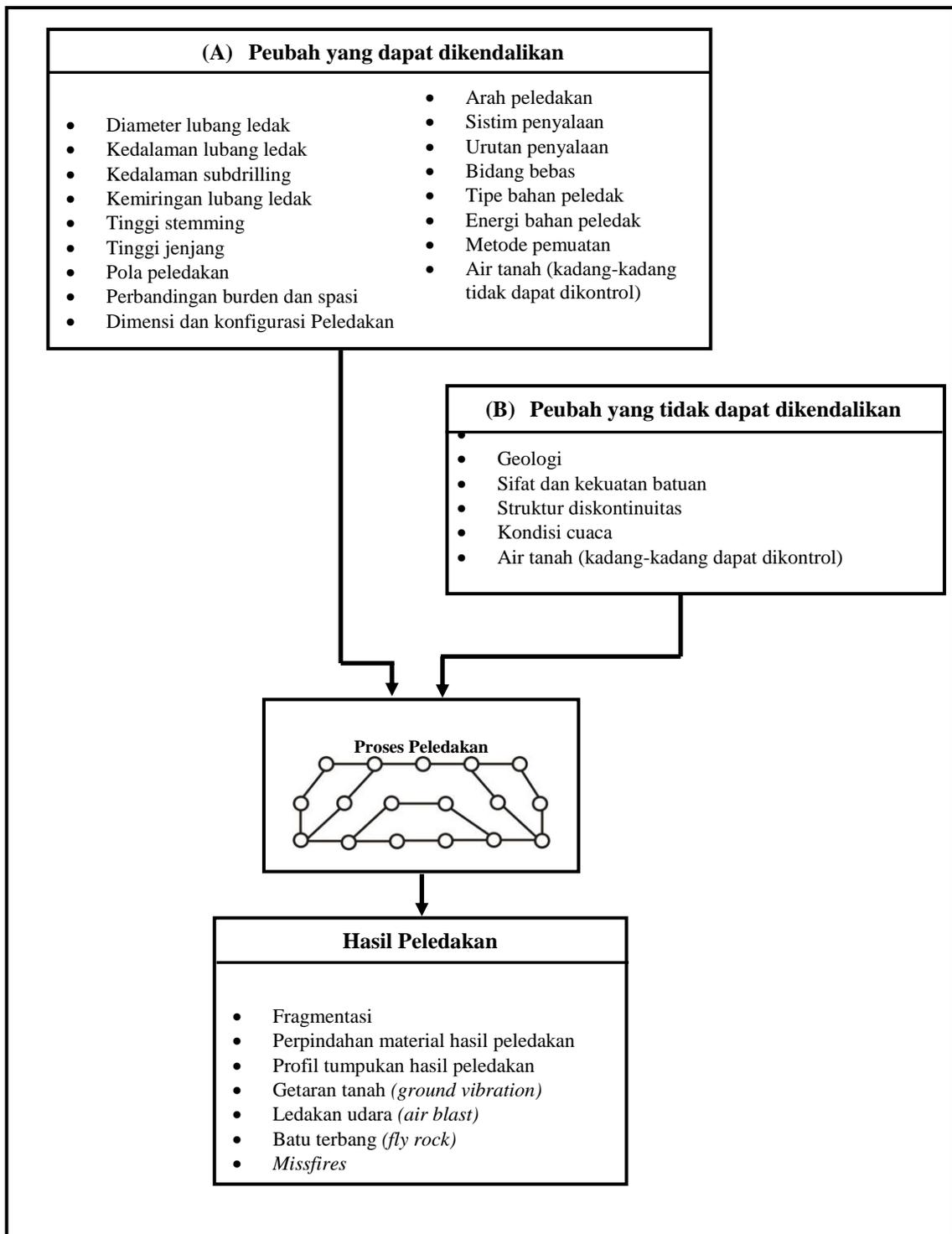
Pengukuran distribusi fragmen batuan hasil peledakan yang dilakukan secara manual (analitik) mempunyai kekurangan tingkat hasil ketelitian yang diperoleh kurang akurat serta kurang efisien. Cara pertama hanya dapat menentukan ukuran fragmen batuan saja, sedangkan estimasi distribusi ukurannya (persentasi) sangat kasar (berdasarkan perkiraan saja). Cara ke-dua membutuhkan sejumlah peralatan dan pengaturan yang cukup membutuhkan waktu dan biaya. Kelemahan pada perhitungan distribusi ukuran fragmen hasil peledakan secara teknis (cara pertama dan ke-dua di atas) telah dapat diatasi dengan adanya program bantu komputasi *Split-desktop* sehingga diharapkan dapat menghemat waktu, tenaga, biaya dan harapan pada tingkat ketelitian hasil yang lebih akurat.

### 3. PENGOLAHAN DATA

Untuk pengukuran fragmentasi hasil peledakan, mula-mula dilakukan pengambilan foto/ gambar dari suatu obyek yang berupa sekumpulan fragmen batuan atau partikel-partikel (dapat berupa hasil peledakan, penambangan dengan *bucket*, atau dari hasil peremukan oleh *crusher*), kemudian untuk estimasi atau penghitungan distribusi fragmentasinya dilakukan dengan program bantu komputer.

*Split-desktop* adalah program komputer untuk suatu gambar atau citra yang didesain untuk menghitung distribusi ukuran fragmen batuan dengan menganalisa gambar yang dapat dibaca dalam bentuk *grayscale*. Gambar dapat dimasukkan langsung dari foto digital, gambar hasil *scanning* dan *capture* dari rekaman video. Sebelum menjalankan program *Split-desktop*, gambar yang akan dihitung dimasukkan kedalam komputer yang dapat dilakukan dengan *download* atau digitasi gambar.

Analisa program *Split-desktop*, secara garis besar meliputi tahapan penentuan atau pemilihan gambar, pencarian partikel, memperbaiki hasil pencarian, melakukan perhitungan ukuran dan menampilkan grafik dan hasil.



**Gambar 1.** Peubah terkendali dan tidak terkendali dalam rancangan peledakan <sup>2)</sup>

## 1. Penentuan dan Pemilihan Obyek atau Gambar

Tahap ini terdiri dari dua bagian, yaitu bagian pertama menentukan batas dari gambar (*resize/crop*) yang akan dihitung dan menentukan skala yang digunakan oleh gambar. Untuk analisis maka gambar yang dibuka oleh program akan diubah dalam format "tiff" secara otomatis (Gambar 2.a). Menentukan gambar termasuk juga membatasi gambar yang akan dianalisa dengan *toolbar* "crop" untuk batas atas dan batas bawah. Untuk menentukan distribusi ukuran yang sebenarnya maka dibutuhkan skala sebagai pembanding.

Skala perlu diatur sesuai dengan obyek bantu skala yang ada di dalam gambar atau foto. Obyek bantu ini adalah dua benda apa saja (asal bukan obyek yang akan dihitung fragmentasinya), dapat terlihat jelas saat diambil gambarnya dan mempunyai dimensi ideal dan mudah diukur. Obyek bantu skala harus diletakkan pada saat pengambilan gambar dilakukan. Obyek bantu skala yang sering digunakan berupa bola.

Pengambilan gambar sebaiknya tegak lurus terhadap obyek yang akan diambil gambarnya, hal ini untuk menghindari efek perubahan ukuran akibat perspektif gambar. Namun apabila hal ini tidak bisa dihindari atau sangat sulit dilakukan, maka obyek bantu skala dipasang dua buah dan diletakkan depan-belakang, dengan jenis dan ukuran benda yang sama.

## 2. Mencari Ukuran Partikel

Merupakan tahapan dimana program akan mengenali partikel-partikel untuk dihitung dengan format *grayscale* yang secara otomatis hasil konversi program. Hasil yang akan ditampilkan adalah kontur-kontur yang terbentuk sebagai batasan antar partikel. Kelemahan dari *software Split-desktop* adalah dalam proses pengenalan partikel yang sangat tergantung dari sudut pencahayaan gambar. Untuk mengatasi hal ini maka sebelum proses pencarian ukuran partikel, dilakukan digitasi secara manual untuk menentukan batas-batas antar partikel. Kemudian hasil digitasi tersebut diproses dan menghasilkan keluaran yang ditampilkan dalam bentuk *binary image* atau gambar dengan kontur-kontur yang terbentuk sebagai batasan antar partikel (Gambar 2.b)

### 3. Memperbaiki Hasil Pencarian

Langkah ini ditujukan untuk memperbaiki hasil ukuran yang diberikan oleh pencarian ukuran partikel. Perbaikan ini meliputi penghapusan daerah yang tidak akan dihitung seperti alat pembanding (obyek bantu skala). Dapat juga dilakukan untuk memperbaiki kontur yang tidak sesuai dengan ukuran partikel.

### 4. Melakukan Perhitungan Ukuran

Langkah ini akan melakukan perhitungan ukuran dengan metode perimeter dimana terlebih dahulu setiap kontur akan memiliki koordinat masing-masing. Untuk perhitungan ukuran partikel dilakukan dengan interpolasi dan ekstrapolasi dengan dua skala.

### 5. Menampilkan Grafik dan Hasil

Hasil perhitungan ukuran akan ditampilkan dalam bentuk grafik yang dapat dipilih seperti: Schuman, Rosin-Ramler dan Best Fit. Grafik tersebut merupakan grafik distribusi kumulatif dari ukuran fragmen batuan (Gambar 2.c).

## 4. PEMBAHASAN

Pada dasarnya hasil yang ingin dicapai dari perangkat lunak ini adalah bagaimana mengoptimalkan perhitungan distribusi ukuran fragmen hasil peledakan. Hasil pengkajian ini diharapkan berupa definisi-definisi yang akan digunakan sebagai dasar menyusun bukti formal dan rincian teori yang memungkinkan pada pemecahan masalah.

Ukuran fragmen batuan hasil peledakan merupakan salah satu faktor penting dalam kegiatan penambangan khususnya peledakan. Salah satu kriteria agar kegiatan peledakan berhasil dengan baik yaitu ukuran fragmen batuan hasil peledakan sesuai dengan yang diharapkan sehingga kegiatan penambangan selanjutnya dapat berjalan dengan lancar.

Perhitungan distribusi ukuran fragmen hasil peledakan dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu dengan perhitungan analitik (cara manual), program komputer (software), atau gabungan dari keduanya. Sejak berkembangnya teknologi informatika terutama di bidang pertambangan, penghitungan secara manual sudah

mulai ditinggalkan. Program *Split-desktop* merupakan aplikasi perangkat lunak yang dapat digunakan sebagai program untuk perhitungan dan menganalisis distribusi ukuran material. Agar pekerjaan pengambilan data dan pengolahan data dapat berjalan baik, maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Pengambilan gambar

- Kecerahan gambar berpengaruh pada pengolahan / deliniasi program / pemisahan partikel. karena gambar yang akan di input berbentuk *grayscale* maka apabila dalam pengambilan gambar terlalu terang garis pemisah yang terbentuk tidak tampak/ kurang jelas, demikian pula sebaliknya.
- Sudut pengambilan gambar sebaiknya dilakukan vertikal agar hasil kenampakan gambar bagus / tidak ada perkecilan gambar, Namun kalau hal ini sulit dilakukan, maka dapat dibantu dengan dua obyek bantu berupa benda/barang yang dapat diukur dimensinya.

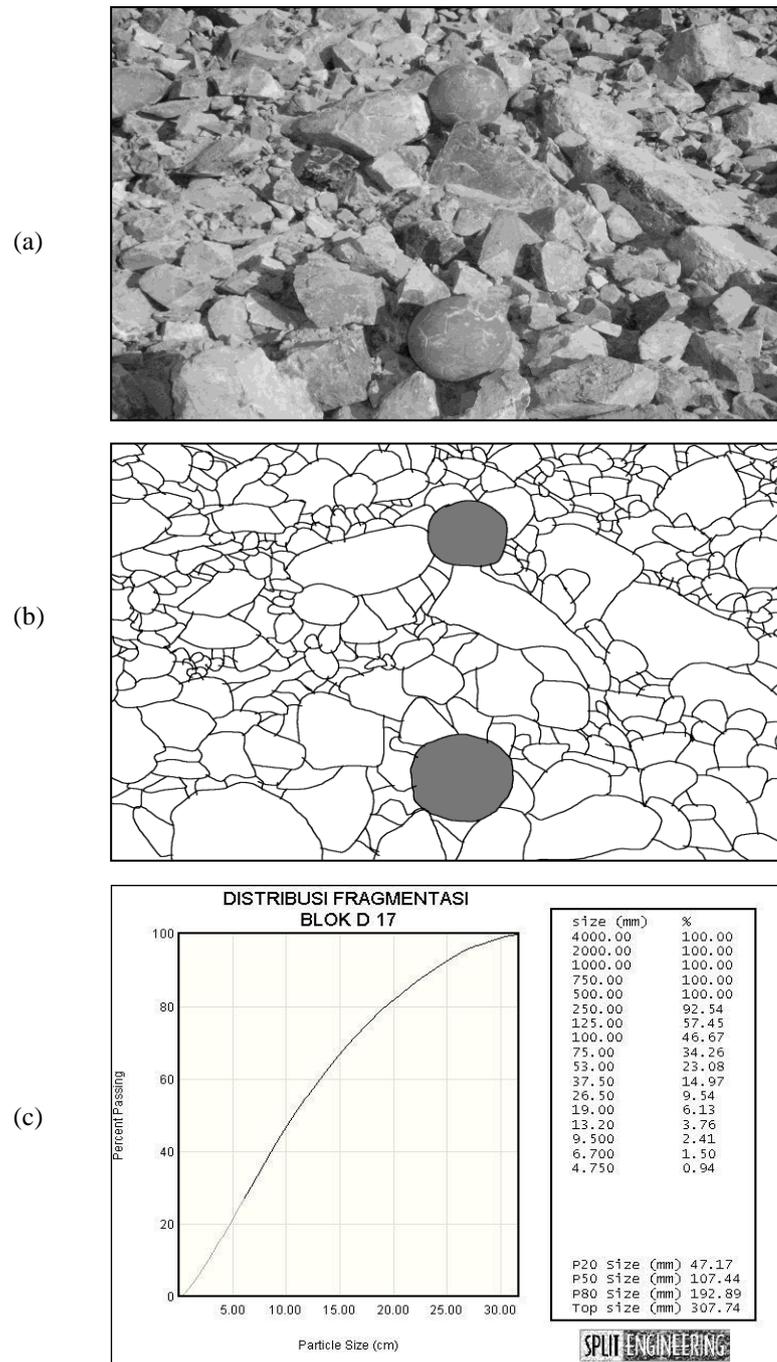
2. Parameter bantu

Parameter bertujuan untuk mengetahui distribusi ukuran material.

- Jumlah parameter/alat pembanding/obyek bantu skala.  
Minimal 2 buah untuk mengetahui posisi pengambilan gambar, dengan cara satu buah diletakkan pada bagian depan (posisi dekat) dan satu pada bagian belakang (posisi jauh).
- Letak parameter  
Sebaiknya ditempatkan pada posisi terbuka/terlihat penuh, tidak terhalang oleh material yang akan diukur.
- Bentuk parameter  
Sebaiknya obyek yang berdiameter karena hasil analisis akan diasumsikan semua ukuran partikel memiliki bentuk/berdiameter. Diutamakan obyek bantu ini berbentuk bola.

3. Pengolahan data dan analisis

Dalam pengolahan data pada setiap pengerjaan memiliki ketelitian berbeda-beda. Pengolahan tahap 3 (pemisahan ukuran partikel). Hasil analisis perhitungan ukuran dan distribusi fragmen batuan ditampilkan dalam bentuk grafik atau tabel seperti pada Gambar 4.



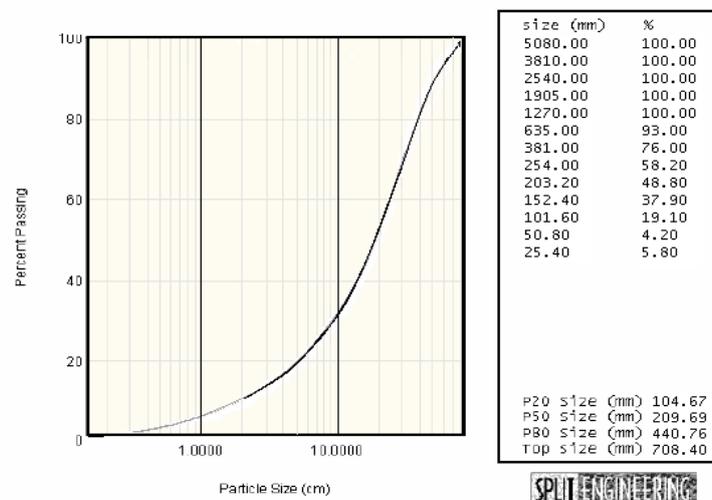
Gambar 2. Langkah Pengukuran Fragmentasi dengan *Split Desktop*, (a) *Original image*, (b) *Binary image*, (c) Grafik distribusi kumulatif keluaran

Keterangan:

P20 merupakan ukuran material terbesar pada saat distribusi kumulatifnya 20%, artinya terdapat 20% material yang lolos ayakan berukuran 47,17 mm. P50 merupakan ukuran material terbesar pada saat distribusi kumulatifnya 50%, artinya terdapat 50% material yang lolos ayakan berukuran 107,44 mm. P80 merupakan ukuran material terbesar pada saat distribusi kumulatifnya 80%, artinya terdapat 80% material yang lolos ayakan berukuran 192,89 mm. *Top Size* merupakan ukuran material terbesar yang ada dalam sampel tersebut, dalam grafik di atas adalah 307,74 mm.



Gambar 3. Pengambilan conto



Gambar 4. Hasil analisis pengambilan contoh

## 5. KESIMPULAN

1. Data yang diperlukan untuk mengetahui distribusi ukuran fragmen hasil peledakan menggunakan perhitungan *split-desktop* adalah cukup dengan gambar/foto material hasil peledakan.
2. Kelebihan perhitungan ukuran fragmen hasil peledak menggunakan *Split-desktop* adalah dapat dilakukan dengan mudah dan cepat dalam menganalisa data, Distribusi ukuran fragmentasi dapat diperinci sesuai kebutuhan .

## 6. DAFTAR PUSTAKA

Hafiez A, (2011), *Kajian Teknis Geometri Peledakan Untuk Menghasilkan Ukuran Fragmen Batuan Yang Sesuai di PT DNX Indonesia Site Adaro Kalimantan Selatan*, Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta.

Hustrulid W., (1999), *Blasting Principles For Open Pit Mining*. Colorado School of Mines, Golden, Colorado, USA.

S. Koesnaryo., (2001), *Pemboran Untuk Penyediaan Lubang Ledak*, Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN "Veteran" Yogyakarta.

\_\_\_\_\_, (2011), *Split-Desktop tutorial*, Split Engineering, Tucson, Arizona.  
[www.spliteng.com](http://www.spliteng.com)