

**ANALISIS PERBANDINGAN HASIL FRAGMENTASI PELEDAKAN
DENGAN METODE *KUZ-RAM* DAN *IMAGE ANALYSIS*
PADA PT BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA
KABUPATEN TAPIN PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**



SKRIPSI

*Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Melakukan Penelitian dalam Rangka
Penyusunan Skripsi Program Sarjana Strata-1 Teknik Pertambangan*

Disusun Oleh:

LASTINY BR HOMBING

2110813220004

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
BANJARBARU
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS PERBANDINGAN HASIL FRAGMENTASI PELEDAKAN
DENGAN METODE *KUZ-RAM* DAN *IMAGE ANALYSIS*
PADA PT BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA
KABUPATEN TAPIN PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

Oleh

**Lastiny Br Hombing
NIM. 2110813220004**

Banjarbaru, 29 Oktober 2025

Disetujui Oleh

Pembimbing Utama

Ir. Ahmad Ali Syafi'i, S.T., M.T., IPP.
NIP. 19911122 202203 1 006

Pembimbing Pendamping

Annisa, S.T., M.T.
NIP. 19800701 200812 2 001



Mengetahui:

Program Studi Teknik Pertambangan

Koordinator



Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T.
NIP. 19800803 200604 1 001

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN
ANALISIS PERBANDINGAN HASIL FRAGMENTASI PELEDAKAN
DENGAN METODE KUZ-RAM DAN IMAGE ANALYSIS
PADA PT BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA
KABUPATEN TAPIN PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Oleh

Lastlly Br Hombing (2110813220004)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 29 Oktober 2025 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

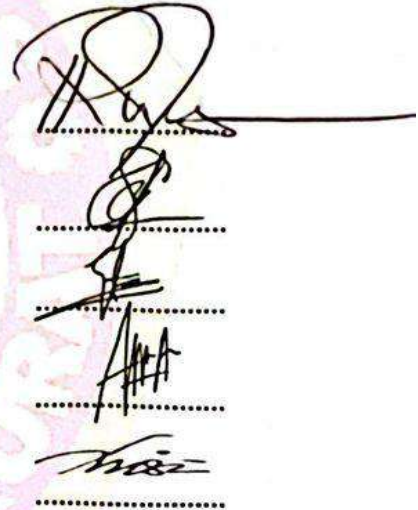
Ketua : Riswan, S.T., M.T.
NIP. 19731231 200812 1 008

Anggota 1 : Ir. Karina Shella Putri, S.T., M.T.
NIP. 19870417 201504 1 003

Anggota 2 : Satrio Ramadhan, S.T., M.T.
NIP. 19920309 202406 1 001

Pembimbing Utama : Ir. Ahmad Ali Syafi'i, S.T., M.T., IPP.
NIP. 19911122 202203 1 006

Pembimbing Pendamping : Annisa, S.T., M.T.
NIP. 1980070 1200812 2 001



Banjarbaru, 29 Oktober 2025

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Pertambangan,



Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM.
NIP. 19800803 200604 1 001

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
DAFTAR ISI	iv
LEMBAR PERNYATAAN	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN	viii
Abstrak	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR PERSAMAAN	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1-1
1.3. Batasan Masalah	1-2
1.4. Tujuan Penelitian	1-2
1.5. Manfaat Penelitian	1-2
BAB II TINJAUAN UMUM	
2.1. Profil Umum Perusahaan	2-1
2.1.1. Sejarah dan perkembangan perusahaan	2-1
2.1.2. Visi dan misi perusahaan	2-1
2.2. Lokasi Kesampaian Daerah	2-2
2.3. Kondisi Geologi	2-4
2.3.1. Struktur geologi	2-4
2.3.2. Litologi	2-4
2.3.3. Topografi dan morfologi	2-8
2.4. Iklim dan cuaca	2-8
BAB III KAJIAN PUSTAKA	
3.1. Pertambangan	3-1

3.2. Pemboran dan Peledakan.....	3-1
3.2.1. Pemboran.....	3-1
3.2.2. Peledakan	3-4
3.2.3. Waktu tunda (delay time)	3-12
3.2.4. Bahan Peledak.....	3-12
3.2.5. Pengisian bahan peledak	3-13
3.3. Faktor Batuan	3-15
3.4. Fragmentasi.....	3-17
3.5. Persamaan <i>Kuz-ram</i>	3-17
3.6. Metode <i>Image analysis</i>	3-19

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Metodologi Penelitian	4-1
4.2. Tahap Penelitian	4-1
4.2.1. Studi Literatur.....	4-2
4.2.2. Observasi Lapangan.....	4-2
4.2.3. Pengambilan Data	4-2
4.2.4. Pengolahan Data	4-2
4.2.5. Analisis Hasil Pengolahan Data	4-3
4.2.6. Kesimpulan dan Saran.....	4-3
4.3. Diagram Alir Penelitian	4-4

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Deskripsi Data Penelitian	5-1
5.1.1. Lokasi pengambilan data penelitian	5-1
5.1.2. Data hasil peledakan	5-1
5.2. Pengolahan Data.....	5-6
5.2.1. Faktor batuan	5-6
5.2.2. Hasil perhitungan fragmentasi batuan hasil peledakan secara matematis <i>kuz-ram</i>	5-7
5.2.3. Hasil analisis fragmentasi menggunakan <i>Image analysis</i>	5-7
5.2.4. Perbedaan Hasil Fragmentasi Menggunakan persamaan <i>Kuz-ram</i> dan <i>image analysis Wipfrag</i>	5-9
5.2.5. Hasil perhitungan kebutuhan bahan peledak berdasarkan persentase tertahan	5-11

5.2.6. Perbandingan bahan peledak rekomendasi dan aktual berdasarkan
persentase *boulder* 20% 5-12

5.2.7. Rekomendasi bahan peledak berdasarkan penurunan geometri 5-12

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan 6-1

6.2. Saran 6-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A

LAMPIRAN B

LAMPIRAN C

LAMPIRAN D

LAMPIRAN E

LAMPIRAN F

LAMPIRAN G

LAMPIRAN H

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lastiny Br Hombing
NIM : 2110813220004
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Pertambangan
Judul Skripsi : Analisis Perbandingan Hasil Fragmentasi Peledakan Dengan Metode *Kuz Ram* dan *Image analysis* Pada PT Binuang Mitra Bersama Blok Dua Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Ahmad Ali Syafi'i, S.T., M.T., IPP
2. Annisa, S.T., M.T.

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah.

Banjarbaru, 29 Oktober 2025

Yang Menyatakan



Lastiny Br Hombing
NIM. 2110813220004

LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, cinta dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh kerendahan hati dan kesabaran yang luar biasa. Keberhasilan dalam penulisan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari berbagai bantuan pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Teristimewa kepada kedua orang tua saya tercinta ayah Liong Sihombing dan Ibu Rosma Br Silalahi yang selalu mendoakan penulis, terimakasih tiada hingga penulis sampaikan atas segala cinta kasih, arahan dan dukungan penuh kepada penulis. Terimakasih atas segala doa yang selalu mengiringi langkah penulis dalam mewujudkan mimpi di kehidupan ini. Teruntuk laki-laki hebat sekaligus panutan ku dalam menjalani kehidupan ini, terimakasih atas segala usaha, keringat dan selalu menjadi tempat diskusi terbaik ketika penulis kesulitan dalam membaca peta kehidupan. Teruntuk wanita cantik dan tangguh, terimakasih atas doa-doa yang selalu dipanjatkan sehingga selama proses hidup ini berlangsung penulis selalu diiringi hal-hal baik. Terimakasih buat semua hal apapun itu, meskipun ayah dan ibu ku tidak pernah duduk dibangku kuliah namun mereka berhasil membuat anak pertamanya ini menempuh Pendidikan sampai sarjana.
2. Kepada kelima adik-adikku tersayang, Ruth Bella Br Hombing, Joell Ricardo Sihombing, Duma Keyla Br Hombing, Asina Salonika Br Hombing dan Pudan Sahudini Br Hombing. Terimakasih karena selalu mendokan penulis dan memberikan dukungan dan semangat yang luar biasa dalam pengerjaan skripsi ini. Karena kalian adalah alasan penulis tetap terus semangat hingga skripsi ini selesai dengan baik. Kelak kalian harus bisa jauh lebih baik dari kakak.
3. Terimakasih yang sebesar besarnya kepada para dosen prodi teknik pertambangan yang mengajari dan memberikan ilmu kepada saya selama proses perkuliahan berlangsung. Terkhusus juga saya ucapkan terimakasih kepada Ibu Karina Shella Putri, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik saya selama masa perkuliahan, bapak Ir. Ahmad Ali Syafi'i, S.T., M.T., IPP selaku dosen pembimbing I dan ibu Annisa, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II dalam pengerjaan ini terimakasih telah

membimbing dan memberikan arahan yang baik kepada saya dalam penyusunan skripsi ini dari awal skripsi ini di tulis sampai pada akhirnya skripsi ini selesai dengan baik.

4. Kepada teman-teman yang kebersamai selama proses perkuliahan dimulai sampai selesai. Terkhusus kepada teman-teman teknik pertambangan angkatan 2021, terimakasih telah menjadi teman yang baik selama masa perkuliahan berlangsung, terimakasih telah menjadi keluarga yang bisa menjadi tempat bercerita dan saling menguatkan satu sama lain, terimakasih untuk tahun-tahun yang sudah kita lewati bersama, itu semua tidak akan bisa dilupakan dari ingatan saya dan nantinya akan menjadi kerinduan yang tidak pernah bisa di ulang. Saya berharap suatu hari nanti kita ada waktu untuk bertemu kembali untuk saling bertukar cerita tentang bagaimana kita menjalani kehidupan kita masing-masing dan bersenda gurau untuk tahun-tahun yang pernah kita lalui bersama.
5. *Last but not least*, saya Lastiny Br Hombing. Terimakasih telah mampu kuat berjuang dan bertahan sampai detik ini. Disaat tidak percaya pada diri sendiri namun tetap mengingat bahwa setiap langkah kecil yang telah berani untuk diambil adalah bagian dari perjalanan, Terimakasih sudah mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan luar dan tak pernah memutuskan untuk menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini. Berbahagialah selalu sekecil apapun pencapaian mu Lastiny, apapun kurang dan lebih mu mari merayakan diri sendiri.

“Percayalah kepada Tuhan dengan segenap hatimu, dan janganlah bersandar kepada pengertianmu sendiri. Akuilah Dia dalam segala lakumu, maka Ia akan meluruskan jalanmu” (Amsal 3:5-6)

**ANALISIS ESTIMASI HASIL FRAGMENTASI PELEDAKAN
DENGAN METODE *KUZ RAM* DAN *IMAGE ANALYSIS*
PADA PT BINUANG MITRA BERSAMA BLOK DUA
KABUPATEN TAPIN PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

Lastiny Br Hombing

Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil fragmentasi peledakan di PT Binuang Mitra Bersama Blok Dua dengan membandingkan metode empiris *Kuz-Ram* dan analisis citra (*image analysis*) menggunakan perangkat lunak *Wipfrag*. Permasalahan yang dihadapi di lapangan adalah tingginya persentase *boulder* (fragmen ≥ 50 cm) yang melebihi batas target perusahaan sebesar 20%. Metode penelitian yang digunakan merupakan penelitian terapan dengan pendekatan kuantitatif, menggunakan data primer berupa parameter geometri peledakan (*burden*, *spasi*, *stemming*, *subdrilling*, dan diameter lubang) serta dokumentasi hasil peledakan, dan data sekunder berupa karakteristik massa batuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase *boulder* berdasarkan metode *Kuz-Ram* sebesar 26,64%, sedangkan berdasarkan analisis citra *Wipfrag* sebesar 11,32%, sehingga terdapat selisih 15,32%. Perbedaan ini disebabkan oleh asumsi perhitungan *Kuz-Ram* yang menganggap setiap lubang ledak memiliki isian bahan peledak yang sama serta tidak mempertimbangkan waktu tunda peledakan dan kondisi lubang basah. Berdasarkan hasil perhitungan *Kuz-Ram*, untuk mencapai target fragmentasi $\leq 20\%$ *boulder*, dibutuhkan rata-rata isian bahan peledak sebesar 70,43 kg/lubang dengan *Powder Column* 2,9–4,7 m dan *stemming* 1,9–3,0 m.

Kata kunci: Fragmentasi, Peledakan, *Kuz-Ram*, *Wipfrag*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penelitian skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya seperti apa yang diharapkan oleh penyusun.

Penelitian skripsi ini tidak dapat tersusun dengan baik apabila tidak didukung dan dibantu oleh banyak pihak yang telah mendorong, membimbing dan mengarahkan penulis dalam membantu dalam proses pembuatan laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad, S.E., M.Si. selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Prof. Dr. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat.
4. Ibu Karina Shella Putri, S.T., M.T. selaku Dosen Pengampu Akademik selama perkuliahan.
5. Bapak Ir. Ahmad Ali Syafi'i, S.T., M.T., IPP. selaku Dosen Pembimbing I pada penelitian skripsi ini.
6. Ibu Annisa, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II pada penelitian skripsi ini.
7. Bapak Mukhlis Abdi, selaku Kepala Departemen *Mining Operation* di PT Binueang Mita Bersama Blok Dua dan seluruh Pegawai PT Binueang Mitra Bersama Blok Dua.
8. Kedua Orang Tua yang senantiasa selalu mendoakan, memberikan semangat serta dukungannya, baik material dan moral dari dulu hingga sekarang.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Banjarbaru, 29 Oktober 2025

Penyusun

DAFTAR PERSAMAAN

	Halaman
Persamaan 3.1 Burden	3-8
Persamaan 3.2 Burden rasio yang dikoreksi	3-8
Persamaan 3.3 Faktor koreksi batuan	3-9
Persamaan 3.4 Faktor koreksi bahan peledak	3-9
Persamaan 3.5 Spasi	3-9
Persamaan 3.6 <i>Stemming</i>	3-10
Persamaan 3.7 <i>Loading density</i>	3-10
Persamaan 3.8 Kedalaman lubang ledak	3-10
Persamaan 3.9 <i>Subdrilling</i>	3-10
Persamaan 3.10 <i>Powder Column</i>	3-11
Persamaan 3.11 <i>Powder Column</i>	3-11
Persamaan 3.12 Tinggi jenjang	3-11
Persamaan 3.13 De	3-14
Persamaan 3.14 <i>Powder Factor</i>	3-15
Persamaan 3.15 Volume	3-15
Persamaan 3.16 <i>Specific charge</i>	3-15
Persamaan 3.17 Faktor batuan	3-19
Persamaan 3.18 <i>Blastability index</i>	3-19
Persamaan 3.19 Ukuran rata-rata fragmentasi	3-19
Persamaan 3.20 Persentase lolos ayakan	3-19
Persamaan 3.21 Karakteristik ukuran	3-19
Persamaan 3.22 Indeks keseragaman	3-20

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Peta kesampaian daerah	2-3
Gambar 2.2 Peta geologi regional	2-5
Gambar 2.3 Stratigrafi regional daerah penelitian	2-6
Gambar 3.1 Pola pemboran tambang terbuka	2-3
Gambar 3.2 Proses pemecahan tahap I	3-4
Gambar 3.3 Proses pemecahan tahap II	3-5
Gambar 3.4 Proses pemecahan tahap III	3-5
Gambar 3.5 Geometri peledakan menurut teori R.L.Ash (1990)	3-7
Gambar 3.6 Pola Peledakan berdasarkan sistem inisiasi	13-11
Gambar 3.7 Hasil analisis menggunakan <i>wipfrag</i>	3-20
Gambar 4.1 Diagram alir penelitian	4-4
Gambar 5.1 Alat bor SANDVIK D245S	5-2
Gambar 5.2 <i>Mobil mixing unit</i>	5-2
Gambar 5.3 <i>Mobile box unit</i>	5-3
Gambar 5.4 <i>Inhole delay</i>	5-3
Gambar 5.5 <i>Booster</i>	5-4
Gambar 5.6 ANFO	5-4
Gambar 5.7 Meteran	5-5
Gambar 5.8 <i>Linner</i>	5-5
Gambar 5.10 Hasil analisis <i>wipfrag</i>	5-8
Gambar 5.11 Grafik hasil analisis <i>wipfrag</i>	5-8
Gambar 5.12 Grafik perbandingan persentase lolos fragmentasi ukuran 50 cm metode <i>kuz-ram</i> dan <i>image analysis</i>	5-10
Gambar 5. 13 Grafik perbandingan bahan peledak rekomendasi dan aktual berdasarkan persentase <i>boulder</i> 20%	5-12

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Data curah hujan (jam) 10 tahun terakhir (2016-2025)	2-8
Tabel 3.2 Penentuan Bobot nilai tiap parameter untuk penentuan indeks kemampuledakan menurut Lilly (1986)	3-17
Tabel 5.1 Geometri peledakan aktual PT BMBBD.....	5-6
Tabel 5.2 Hasil faktor batuan <i>claystone</i>	5-6
Tabel 5.3 Hasil perhitungan fragmentasi metode <i>kuz-ram</i>	5-9
Tabel 5.4 Hasil perhitungan fragmentasi metode <i>wipfrag</i>	5-11
Tabel 5.5 Rekomendasi kebutuhan handak berdasarkan persentase <i>boulder</i> 20%..	5-13
Table 5.6 Isian handak aktual	5-13
Table 5.7 Rekomendasi bahan peledak berdasarkan penurunan geometri.....	5-15

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Spesifikasi Alat Bor

LAMPIRAN B *Blast Report*

LAMPIRAN C Geometri Peledakan

LAMPIRAN D Faktor Batuan

LAMPIRAN E Fragmentasi Hasil Peledakan

LAMPIRAN F Perhitungan Distribusi Fragmentasi Hasil Peledakan Dengan Metode
Kuz-Ram

LAMPIRAN G Perhitungan Distribusi Fragmentasi Hasil Peledakan Dengan *Image*
Analysis Wipfrag

LAMPIRAN H Rekomendasi Kebutuhan Bahan Peledak Yang Optimal