

**PEMODELAN DAN ESTIMASI SUMBERDAYA EMAS DI  
PROSPEK X, PT J RESOURCES**

**TUGAS AKHIR**

**RAFIEQ FRAZI  
122.12.008**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Eksplorasi Tambang



**PROGRAM STUDI EKSPLORASI TAMBANG  
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN  
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG  
KOTA DELTAMAS  
FEBRUARI 2017**

## **HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Rafieq Farazi**

**NIM : 122.12.008**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal :10 Februari 2017**

**PEMODELAN DAN ESTIMASI SUMBERDAYA EMAS DI  
PROSPEK X, PT J RESOURCES**

**TUGAS AKHIR**

**RAFIEQ FARAZI  
122.12.008**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik  
Pada Program Studi Eksplorasi Tambang

Menyetujui,

Kota Deltamas, 10 Februari 2017

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Eng. Syafrizal, S.T., M.T.  
NIP. 19711125 199803 1 002

Rian Andriansyah, S.T., M.T.  
NIDN. 0416027901

Mengetahui

Ketua Program Studi Eksplorasi Tambang

Ir. Mulyono Hadiprayitno, M. Sc.  
NUPN. 9944000081

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, diberikan kesehatan dan kemampuan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “**Pemodelan dan Estimasi Sumberdaya Emas Di Prospek X, PT J Resources**”. Shalawat serta salam kepada Rasulullah SAW yang telah membawa petunjuk di muka bumi ini.

Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat menyelesaikan sarjana strata satu di Program Studi Eksplorasi Tambang, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan keluarga yang telah memberi dukungan selama kuliah ini. Selain itu penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah turut membantu dalam penulisan Tugas Akhir ini.

1. Dr. Eng. Syafrizal, S.T., M.T., dan Rian Andriansyah, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing satu dan dosen pembimbing dua yang telah memberikan bimbingan, arahan dan ilmu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ir. Theopilus Matasak dan Ir. Mulyono Hadiprayitno, M. Sc., selaku mantan Ketua Program Studi Eksplorasi Tambang ITSB dan Ketua Program Studi Eksplorasi Tambang ITSB yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan pendidikan Sarjana di Eksplorasi Tambang ITSB.
3. STJ Budi Santoso, M. Sc., selaku *General Manager* di PT J Resources yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian dan bimbingan untuk penulisan Tugas Akhir ini.
4. Andyono Broto Santoso, S.T., M.T., yang telah banyak membantu di awal Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen pengajar Eksplorasi Tambang yang telah memberikan ilmu dan nasihat selama kuliah.
6. Tatzky Reza Setiawan, S.T., atas bantuan dalam memahami konsep penelitian Tugas Akhir ini.

7. Teman-teman Eksplorasi Tambang angkatan 2012 (Jejen, Ojan, Adit, Ulfi, Acim, Koswara, Putri, Hadi, Fatkul, Yuda, Reza, Sandi, Kevin) atas kebersamaan selama 4 tahun ini.
8. Teman-teman Himpunan Mahasiswa Eksplorasi Tambang (HIMETA) atas doa dan dukungannya.
9. Teman-teman terbaik saya yang terus memberikan dukungan (Fahmy, Randi, Haikal, Akmal, Zulkhairi, Uya, Ridho, Valdi, Delvi, Rahil, dan Khalis).
10. Teman yang selalu mengingatkan saya untuk shalat ke mesjid, Lulut Fitra Fala.
11. Kak Gibran dan kak Dika yang telah membantu dalam persiapan seminar dan sidang Tugas Akhir ini.
12. Uda Randi teman seperjuangan dalam menyusun Tugas Akhir.
13. Dan pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi orang lain.

Kota Deltamas, 10 Februari 2017

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rafieq Farazi  
NIM : 122.12.008  
Program Studi : Eksplorasi Tambang  
Fakultas : Teknik dan Desain  
Jenis karya : Tugas Akhir

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul **PEMODELAN DAN ESTIMASI SUMBERDAYA EMAS DI PROSPEK X, PT J RESOURCES** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 10 Februari 2017  
Yang menyatakan

(Rafieq Farazi)

## ABSTRAK

Pemodelan merupakan tahap eksplorasi untuk mengetahui endapan mineral di bawah permukaan. Kemudian dengan dilakukan pemodelan maka akan diketahui daerah penyebaran dan jumlah tonase endapan tersebut. Metode estimasi sumberdaya dilakukan dengan metode *inverse distance* dan *kriging*. Daerah penelitian memiliki bentuk mineralisasi dengan tipe *vein* yang berada pada area alterasi sulfidasi rendah. Pemodelan dilakukan pada zona alterasi dan zona mineralisasi Au. Zona mineralisasi Au dimodelkan menjadi dua badan bijih, yaitu zona kadar Au rendah (0,5–1 g/t) dan zona kadar Au tinggi (1–10 g/t).

Konsep model blok dilakukan untuk melakukan estimasi sumberdaya. Dimensi blok model dari *parent cell* 3,75 x 3,75 x 3 m dan *sub cell* 2 x 2 x 1,5 m. Dari hasil perhitungan estimasi terhadap model *orebody* mineralisasi Au dan model blok, didapatkan nilai estimasi sumberdaya tereka. Dengan nilai density 2,1 (ton/m<sup>3</sup>) didapatkan hasil tonase sumberdaya dengan menggunakan metode estimasi *inverse distance* sebesar 5.169.230 ton. Sedangkan total tonase sumberdaya dengan menggunakan metode estimasi *kriging* sebesar 5.178.010 ton.

**KATA KUNCI:** alterasi, estimasi sumberdaya, *inverse distance*, *kriging*, mineralisasi, model blok, pemodelan, sulfidasi rendah.

## ABSTRACT

*Modeling is an exploration stage to determine the mineral deposits below the surface. Then by modeling it will be known area of distribution and the amount of tonnage the precipitate. The method of resource estimation was conducted using inverse distance and kriging method. The research area has the shape of the mineralization with vein types that are in the area of low sulfidation alteration. Modeling done on alteration zones and zones of Au mineralization. Au mineralized zones were modeled into two ore bodies, a zone of low-grade Au (0.5-1 g/t) and zones of high-grade Au (1-10 g/t).*

*The concept of the block model resource estimate is made to do. Dimensional block model of the parent cell 3.75 x 3.75 x 3 m and sub cell 2 x 2 x 1.5 m. From the calculation of an estimate of Au mineralized orebody models and block model, a score inferred resource estimate. With a density value of 2.1 (t/m<sup>3</sup>) resource tonnage results obtained by using inverse distance estimation method amounted to 5,169,230 tons. While total tonnage resource using kriging estimation method amounted to 5,178,010 tons.*

**KEYWORDS:** *alteration, resources estimation, inverse distance, kriging, mineralization, block model, modelling, low sulfidation.*



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vi
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Metode dan Teknik Pengolahan Data .....	2
1.5.1 Metode .....	2
1.5.2 Teknik Pengolahan Data .....	2
1.6 Sistematika Penulisan .....	6
<b>BAB II KEADAAN UMUM .....</b>	<b>7</b>
2.1 Geologi Daerah Penelitian .....	7
2.2 Proses Pembentukan Mineralisasi .....	8
<b>BAB III DASAR TEORI .....</b>	<b>11</b>
3.1 Alterasi Epitermal .....	11
3.2 Statistika Dasar .....	13
3.2.1 Statistik Univarian .....	14
3.2.2 Variogram .....	16
3.3 Basis Data Komputer dan Konsep Model Blok .....	17
3.3.1 Basis Data Komputer .....	17
3.3.2 Konsep Model Blok .....	18
3.3.2.1 Model Geologi .....	20
3.3.2.2 Model Topografi .....	20
3.4 Metode Estimasi Sumberdaya .....	21
3.4.1 Metode <i>Inverse Distance</i> .....	21
3.4.2 Metode <i>Kriging</i> .....	22
<b>BAB IV PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>24</b>
4.1 Basis Data .....	24
4.1.1 Peta Topografi .....	24

4.1.2 Data Pemboran . . . . .	25
4.1.2.1 Data <i>Collar</i> . . . . .	25
4.1.2.2 Data <i>Survey</i> . . . . .	25
4.1.2.3 Data <i>Assay</i> . . . . .	26
4.1.2.4 Data Alterasi. . . . .	27
4.2 Statistik Deskriptif . . . . .	27
4.2.1 Statistik Univarian. . . . .	27
4.2.2 Variogram . . . . .	31
4.3 Penyusunan Basis Data . . . . .	31
4.4 Pemodelan Badan Bijih . . . . .	32
4.4.1 Pemodelan <i>String</i> . . . . .	33
4.4.2 Pemodelan <i>Wireframe</i> . . . . .	33
4.4.3 Model Blok. . . . .	34
4.5 Tabulasi Estimasi Sumberdaya Emas . . . . .	35
4.5.1 Hasil Estimasi Sumberdaya Dengan Metode <i>Inverse Distance</i> . . . . .	35
4.5.2 Hasil Estimasi Sumberdaya Dengan Metode <i>Kriging</i> . . . . .	36
<b>BAB V PEMBAHASAN . . . . .</b>	<b>37</b>
5.1 Verifikasi Basis Data . . . . .	37
5.2 Analisis Statistik Deskriptif . . . . .	39
5.2.1 Statistik Univarian . . . . .	39
5.2.2 Variogram . . . . .	40
5.3 Model Blok Badan Bijih . . . . .	40
<b>BAB VI KESIMPULAN. . . . .</b>	<b>43</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA . . . . .</b>	<b>44</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Contoh Perhitungan Estimasi Blok Menggunakan Metode Inverse Distance dari Gambar 3.9.....	22
Tabel 4.1	Contoh Data Collar .....	25
Tabel 4.2	Contoh Data Survey.....	26
Tabel 4.3	Contoh Data Assay .....	26
Tabel 4.4	Contoh Data Alterasi .....	27
Tabel 4.5	Hasil Analisis Statistik Univarian Kadar Au .....	28
Tabel 4.6	Tabulasi Estimasi Sumberdaya Mineralisasi Au 0,5-1 g/t dan Au 1–10 g/t dengan Metode Estimasi Inverse Distance .....	35
Tabel 4.7	Tabulasi Estimasi Sumberdaya Mineralisasi Au 0,5-1 g/t dan Au 1–10 g/t dengan Metode Estimasi Kriging.....	36
Table 5.1	Data Collar yang Tidak Dimodelkan Karena Berada di Luar Peta Topografi.....	38
Table 5.2	Data Collar yang Tidak Dimodelkan (Warna Merah) karena Memiliki Lokasi Bor yang Sama .....	38
Table 5.3	Contoh Data Assay yang Mengalami Duplikasi .....	39
Table 5.4	Data yang di Top Cut (Berwarna Kuning).....	40
Table 5.5	Batasan Koordinat Acuan Model.....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Alir Penelitian .....	5
Gambar 2.1	Zona <i>Vein</i> Prospek X (Budiman, B. dan Hardjana, 2011) .....	8
Gambar 2.2	Proses Pembentukan Mineralisasi 1 dan 2 (PT J Resources).....	8
Gambar 2.3	Proses Pembentukan Mineralisasi 3 dan 4 (PT J Resources).....	9
Gambar 2.4	Proses Pembentukan Mineralisasi 5 dan 6 (PT J Resources).....	9
Gambar 2.5	Pembentukan Zona Mineralisasi Au (PT J Resources).....	10
Gambar 3.1	Model Endapan Hidrotermal (Corbett dan Leach, 1998).....	11
Gambar 3.2	Tipe Alterasi Epitermal Sulfidasi Rendah dan Sulfidasi Tinggi (Hedenquist dan White, 1994).....	12
Gambar 3.3	Tipe Mineralisasi pada Urat dalam Sistem Epitermal (Buchanan, 1981) .....	13
Gambar 3.4	<i>Positive Skewness</i> (Kiri) dan <i>Negative Skewness</i> (Kanan) .....	15
Gambar 3.5	Model Variogram yang Menunjukkan Parameter-Parameter Variogram.....	17
Gambar 3.6	Skema Tiga Dimensi Suatu Model Blok Endapan Mineral .....	19
Gambar 3.7	Penaksiran Kadar Blok Menggunakan Contoh yang Terletak di Dalam dan/atau Sekitar Blok .....	19
Gambar 3.8	Sketsa Konsep Model Blok pada Badan Bijih Emas .....	20
Gambar 3.9	Ilustrasi Estimasi Blok Menggunakan Metode <i>Inverse Distance</i> dengan Data Hipotesis (O'Brian dan Weiss, 1968) .....	21
Gambar 3.10	<i>Grid</i> Data Persegi yang Digunakan dalam Perhitungan .....	23
Gambar 4.1	Peta Topografi Prospek X .....	24
Gambar 4.2	Histogram Kadar Emas (Au).....	29
Gambar 4.3	Kurva Probabilitas Kumulatif Au .....	29
Gambar 4.4	Histogram Kadar Emas (Au) Setelah Top Cut.....	30
Gambar 4.5	Kurva Probabilitas Kumulatif Au Setelah Top Cut .....	30
Gambar 4.6	Variogram Au.....	31
Gambar 4.7	Domain Alterasi .....	32
Gambar 4.8	Model String Mineralisasi Vein .....	33
Gambar 4.9	Model Wireframe Mineralisasi Au 0,5–1 g/t .....	33
Gambar 4.10	Model Wireframe Mineralisasi Au 1–10 g/t.....	34
Gambar 4.11	Model Blok Mineralisasi Au 0,5–1 g/t.....	34
Gambar 4.12	Model Blok Mineralisasi Au 1–10 g/t.....	35
Gambar 5.1	Peta yang Menunjukkan Collar dan Area Dimodelkan dan Tidak Dimodelkan .....	37
Gambar 5.2	Kurva Jumlah Mineralisasi Terhadap Domain Alterasi.....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A Peta dan Model *String*
- LAMPIRAN B Model *Wireframe*
- LAMPIRAN C Model Blok Estimasi