

**ANALISIS BEDA KADAR ANTARA DATA HASIL
EKSPLORASI DAN REALISASI PRODUKSI DI BLOK TIMUR
SOROAKO PADA PT VALE INDONESIA, Tbk
KABUPATEN LUWU TIMUR, SULAWESI SELATAN**

TUGAS AKHIR

**AKHSANUL IKHSAN
122.14.027**



**TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESIGN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS**

2019

**ANALISIS BEDA KADAR ANTARA DATA HASIL
EKSPLORASI DAN REALISASI PRODUKSI DI BLOK TIMUR
SOROAKO PADA PT VALE INDONESIA, Tbk
KABUPATEN LUWU TIMUR, SULAWESI SELATAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Pertambangan.

AKHSANUL IKHSAN

122.14.027



**TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN DESIGN
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS**

2019

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Akhsanul Ikhsan

NIM : 122.14.027

Tanda Tangan :

Tanggal : 19 Januari 2019

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS BEDA KADAR ANTARA DATA HASIL EKSPLORASI DAN REALISASI PRODUKSI DI BLOK TIMUR SOROAKO PADA PT VALE INDONESIA, Tbk KABUPATEN LUWU TIMUR, SULAWESI SELATAN

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik dan Desain
Institut Teknologi dan Sains Bandung

AKHSANUL IKHSAN
122.14.027

Menyetujui,

Kota Deltamas, 19 Januari 2019

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr.Eng., Syafrizal, ST., M.T.
NIP. 197111251998031002

Rian Andriansyah, S.T., M.T.
NIP. 19790216201409444

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Pertambangan ITSB

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan berkat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Penelitian Tugas Akhir. Begitu juga dengan segenap keluarga dan sahabat-sahabatnya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Penelitian Tugas Akhir ini yang berjudul **“Analisis Beda Kadar antara Data Hasil Eksplorasi dan Realisasi Produksi di Blok Timur Soroako pada PT. Vale Indonesia, Tbk. Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan”** yang dilakukan pada daerah konsesi pertambangan PT Vale Indonesia Tbk sehingga nantinya menjadi persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik dan Desain, Institut Teknologi dan Sains Bandung.

Secara khusus penulis sampaikan rasa hormat dan terima kasih yang mendalam kepada Bapak Dr.Eng., Syafrizal, ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Rian Andriansyah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan sabar memberikan arahan, koreksi dan bimbingannya tahap demi tahap penyusunan skripsi ini. Waktu yang beliau berikan merupakan kesempatan berharga bagi penulis untuk belajar. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Jasman, sebagai *Manager of Ore Reconciliation* PT Vale Indonesia, Tbk dan selaku pembimbing selama pelaksanaan Tugas Akhir.
2. Seluruh *Staf Mine Geology Ore Quality Cordination Departement* PT Vale Indonesia Tbk yang telah memberikan bantuannya.
3. Seluruh dosen Teknik Pertambangan yang telah mengabdikan dengan tulus untuk mendidik, mengajar, membimbing dan membantu segala keperluan studi mahasiswa Teknik Pertambangan Institut Teknologi dan Sains Bandung.
4. Keluarga tercinta, utamanya orang tua yang sangat banyak membantu, baik dalam memberikan dukungan berupa materi maupun doa, memberikan motivasi dan memberikan pengarahan, sehingga akhirnya penelitian ini dapat terselesaikan.

5. Keluarga besar Bapak Wahyudin yang telah turut ambil peran dan mendoakan demi kelancaran pengerjaan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Pertambangan 2014, GreenLeaf, Fresno dan Pertamina yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Teman-teman Kerja Praktek dan Tugas Akhir yang selalu memberikan motivasi dan dorongan selama berada di lokasi.
8. Teman-teman Perintis dan Saribattang yang turut memberikan masukan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari yang diharapkan, untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Namun demikian, dengan segala keterbatasan yang ada, mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi orang banyak. Akhirnya penulis berdoa semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan imbalan yang setimpal kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyelesaian skripsi ini. Amin.

Kota Deltamas, 19 Januari 2019

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 : Akhsanul Ikhsan
NIM : 122.14.027
Program Studi : Teknik Pertambangan
Fakultas : Teknik dan Desain
Jenis karya : Tugas Akhir

Demi 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:

Analisis Beda Kadar antara Data Hasil Eksplorasi dan Realisasi Produksi di Blok Timur Soroako pada PT Vale Indonesia, Tbk. Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan, Indonesia 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 : Kota Deltamas
Pada tanggal : 19 Januari 2019
Yang menyatakan

(Akhsanul Ikhsan)

ABSTRAK

Dalam upaya meningkatkan potensi dan produksi ekonomis pada proses penambangan, seringkali ditemukan beberapa kendala. Salah satu hambatan itu adalah adanya perbedaan perhitungan kadar nikel antara data hasil eksplorasi dan realisasi produksi. Perbedaan tersebut, apabila terjadi secara signifikan dapat mengakibatkan perbedaan antara ekspektasi perencanaan terhadap realisasi produksi.

Pada penelitian ini, dilakukan sebuah studi rekonsiliasi dengan metode geometrik untuk mengetahui tingkat perbedaan kadar antara data eksplorasi dan produksi yang berdampak pada tingkat perbedaan tonase ore yang didapatkan pada operasi tambang nikel PT Vale Indonesia, Tbk. Diharapkan dapat diketahui faktor-faktor penyebab perubahan rancangan terhadap hasil produksi yang dioperasikan.

Selama bulan September 2018 area penambangan Blok Timur Soroako menyumbang sejumlah besar ROM (*Run of Mine*) 359.514 ton dengan kadar Ni 2,02%, Fe 25,30%, Co 0,08%, SiO₂ 33,69%, dan MgO 16,03% sebagai pengolahan pabrik pakan ore nikel laterit. Rekonsiliasi sebulan yang dilakukan pada Blok Timur Soroako menunjukkan bahwa ada kenaikan jumlah volume ore (tonase) sebesar 48,76% ROM dan peningkatan kadar Ni sebesar 8,60% yang diikuti dengan penurunan kadar Fe sebesar 30,11% serta kadar S/M sebesar 5,96% pada data model blok yang dicadangkan. Sementara identifikasi rekonsiliasi geometrik hanya berkontribusi pada penambahan dan penurunan ore, yaitu pada bagian bawah dan atas dari posisi profil ore.

Perbedaan kadar di daerah penelitian dapat disebabkan oleh beberapa hal yaitu interval pengambilan sample, kerapatan data dan perhitungan komposit data antara estimasi model blok dan produksi aktual.

Kata Kunci : Kadar Nikel, Eksplorasi, Produksi, Rekonsiliasi, Geometri, Komposite, Interval Sampling, Run of Mine (ROM)

ABSTRACT

In an effort to increase production and economic potential in the mining process, we often find some constraints. One of the obstacles it is the difference between nickel grades calculation of data exploration and realization of production. If the difference happened, it will be a significant impact between the expectations of the planning against the realization of production.

This research, conducted a study of reconciliation with a geometric method to find out the degree of difference between the grades of exploration and production data that it will be affected to tonnage ore on the mining operations of nickel PT Vale Indonesia, Tbk. It is expected to be unknown factors cause changes to the planning against the results of the production operation.

During the month of September 2018 Soroako East Block mining area accounts for a large number of the ROM (Run of Mine) 359.514 tonnage and the grades of 2.02% Ni, 25.30% Fe, 0.08% Co, 33.69% SiO₂, and 16.03% MgO as a laterite Nickel ore feed mill processing. A month reconciliation to the Soroako East Block indicates that there is a difference between the rise in the volume of ore (tonnage) for amount of 48,76% ROM and increased grades Ni of 8.60% followed by decreased levels of 30.11% Fe and S/M rate of 5.96% on the data reserved block model. While the identification of geometric reconciliation only contributes to the addition and a decrease in ore, such as on the bottom and top of the position profile of the ore.

The difference in grades of research areas can be caused by a few things such as interval of sampling, the distance of the data, and composite estimation data between block model estimation and actual production report.

Keywords: grades, exploration, production, reconciliation, geometric, composite, interval of sampling, Run of Mine (ROM)

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Metodologi Penelitian	3
1.6.1. Studi literatur.....	3
1.6.2. Pengumpulan data	4
1.6.3. Pengamatan lapangan.....	4
1.6.4. Pengolahan data	4
1.7. Waktu dan Tempat Penelitian	6
1.8. Sistematika Penulisan Tugas Akhir	6
BAB II TINJAUAN UMUM	7
2.1. Lokasi dan Kesempaian Daerah.....	7
2.1.1. Geografi daerah penelitian	7
2.1.2. Iklim dan curah hujan.....	9
2.2. Tinjauan Geologi Regional	11
2.2.1. Fisiografi	11
2.2.2. Morfologi regional	12
2.2.3. Stratigrafi geologi regional	14
2.2.4. Struktur geologi regional.....	16
2.3. Tinjauan Geologi Daerah Penelitian	17
2.3.1. Letak geografis.....	17
2.3.2. Geomorfologi lokal	17
2.3.3. Stratigrafi.....	18
2.3.4. Struktur geologi.....	19
2.4. Kegiatan Operasi Penambangan Nikel.....	19
2.4.1. Kegiatan eksplorasi	19
2.4.2. Kegiatan penambangan	20
2.4.3. Pembersihan lahan(<i>Land Clearing</i>)	21
2.4.4. Pengupasan lapisan penutup (<i>Stripping</i>).....	22
2.4.5. Pengambilan ore (<i>Ore Mining</i>)	22
2.4.6. Penambangan <i>quarry</i>	23
2.4.7. Peledakan (<i>Blasting</i>)	23

2.4.8. Pemuatan dan pengangkutan (<i>Loading and Hauling</i>).....	24
2.4.9. Penyaringan (Screening)	24
2.5. Pemanfaatan Ore Nikel	28
BAB 3 LANDASAN TEORI	29
3.1. Endapan Nikel Laterit	29
3.1.1. Mekanisme pembentukan endapan nikel laterit.....	29
3.1.2. Faktor pembentukan endapan nikel laterit	32
3.2. Profil Laterit Nikel	34
3.2.1. Tipe endapan laterit di Soroako	36
3.2.2. Profil endapan nikel laterit berdasarkan industri pertambangan.....	38
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN	40
4.1. Konsep Rekonsiliasi.....	40
4.1.1. Rekonsiliasi Perhitungan Cadangan.....	41
4.1.2. Rekonsiliasi Kadar dan Tonase	42
4.1.3. Rekonsiliasi Geometrik	42
4.2. Laser True Pulse.....	44
4.2.1. Metode Pengukuran TruPulse	46
BAB V HASIL DAN ANALISIS DATA	48
5.1. Data	48
5.2. Pengolahan Data.....	50
5.2.1. Perhitungan Produksi dari data Model blok.....	50
5.2.2. Perhitungan Produksi Aktual	52
5.2.3. Perhitungan Kadar dan Tonase	56
5.3. Analisis Data	57
5.3.1. Analisis Beda Kadar Antara Model blok dan Produksi Aktual	57
5.3.2. Analisis Beda Tonase Antara Model blok dan Produksi Aktual.....	62
5.3.3. Analisis Geometri Daerah Penelitian	64
BAB VI PENUTUP	72
6.1. Kesimpulan	72
6.2. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian.....	5
Gambar 2.1. Luas Wilayah Kontrak Karya PT Vale Indonesia, Tbk.....	8
Gambar 2.2. Peta Administratif Kabupaten Luwu Timur	9
Gambar 2.3. Grafik curah hujan maximum di Soroako rata-rata	10
Gambar 2.4. Grafik rata-rata curah hujan di Soroako	10
Gambar 2.5. General Geology and Tectonics Sulawesi	11
Gambar 2.6. Peta Geologi Regional Sulawesi.....	13
Gambar 2.7. Struktur Geologi danau Matano-Soroako dan sekitarnya.....	17
Gambar 2.8. Lokasi Penelitian	17
Gambar 2.9. Foto Citra Satelit Soroako	18
Gambar 2.10. Urutan Kegiatan Pemboran.....	20
Gambar 2.11. Kegiatan Pengeboran Eksplorasi	21
Gambar 2.12. Land Clearing	21
Gambar 2.13. Kegiatan Stripping	22
Gambar 2.14. Kegiatan Penambangan	22
Gambar 2.15. Kegiatan Stasiun Penyaringan	24
Gambar 2.16. Urutan kegiatan penambangan nikel	25
Gambar 2.17. Diagram Alir Preparasi Sample	27
Gambar 3.1. Mekanisme Pembentukan Nikel	30
Gambar 3.2. Proses Terbentuknya Profil Nikel Laterit	32
Gambar 3.3. Profil Nikel Soroako	36
Gambar 3.4. Penampang Umum Nikel Soroako	39
Gambar 4.1. Skema Rekonsiliasi.....	40
Gambar 4.2. Konsep Rekonsiliasi	41
Gambar 4.3. Reserve Sketch.....	41
Gambar 4.4. Alur Tonase dan Grade.....	42
Gambar 4.5. Top dan Bottom Ore Rekonsiliasi Geometri	43
Gambar 4.6. Actual Overburden dan Aktual Ore dengan Model blok.....	43
Gambar 4.7. Alat True Pulse	45
Gambar 4.8. Pengukuran True Pulse	46
Gambar 4.9. Diagram Alir Pengukuran True Pulse.....	47
Gambar 5.1. Peta Sebaran Titik Bor Tonia Terry.....	49
Gambar 5.2. Peta Sebaran Titik Bor Keiko	49
Gambar 5.3. Peta Sebaran Titik Bor Nayoko	50
Gambar 5.4. Dimensi Model Blok.....	51
Gambar 5.5. Perhitungan Material Tertambang	54
Gambar 5.6. Histogram Perhitungan Kadar Blok Timur.....	57
Gambar 5.7. Histogram Perhitungan Kadar Ni tiap front.....	58
Gambar 5.8. Histogram Perhitungan Kadar Fe tiap front.....	59
Gambar 5.9. Histogram Perhitungan Kadar S/M tiap front.....	61
Gambar 5.10. Histogram Perhitungan Tonase OB Blok Timur	62
Gambar 5.11. Histogram Perhitungan Tonase Ore Blok Timur.....	63
Gambar 5.12. Kenampakan Material Ore <i>Gain</i>	64
Gambar 5.13. Komposit data pada model blok melalui titik bor per-meter...65	65

Gambar 5.14. Perbandingan <i>Top Ore Original</i> dan <i>TruPulse</i>	66
Gambar 5.15. Histogram Perhitungan Volume OB dan Ore Tonia Terry.....	68
Gambar 5.16. Histogram Perhitungan Volume Material Tonia Terry	68
Gambar 5.17. Penampang 3D Model Blok vs Produksi Aktual	69
Gambar 5.18. Penampang 2D Model Blok vs Produksi Aktual	70

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Cadangan Mineral PT Vale Indonesia Tbk	9
Tabel 3.1. Unsur-unsur Batuan Beku	29
Tabel 3.2. Tipe Endapan Ore Soroako	37
Tabel 5.1. Tabulasi Perhitungan Model blok	50
Tabel 5.2. Tabulasi Perhitungan Kadar Station.....	51
Tabel 5.3. Tabulasi Perhitungan Total Kadar Station	52
Tabel 5.4. Tabulasi Perhitungan Recovery.....	52
Tabel 5.5. Tabulasi Drillhole MRI	53
Tabel 5.6. Tabulasi Perhitungan Produksi Aktual.....	54
Tabel 5.7. Tabulasi Produksi Aktual	54
Tabel 5.8. Tabulasi Perhitungan Material Balance	55
Tabel 5.9. Elevation & Thickness Geometry Reconciliation	66