

**PERENCANAAN TAMBANG SECARA MANUAL DAN  
*SOFTWARE MICROMINE* SEBAGAI PEMBANDING  
PADA KAPAL KERUK 21 SINGKEP 1 DI LAUT AIR  
KANTUNG, PT TIMAH (PERSERO) TBK**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



**OLEH:**

**ELISA  
NIM. 1031211025**

**JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

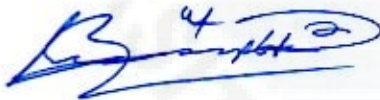
**PERENCANAAN TAMBANG SECARA MANUAL DAN  
SOFTWARE MICROMINE SEBAGAI PEMBANDING PADA  
KAPAL KERUK 21 SINGKEP 1 DI LAUT AIR KANTUNG,  
PT TIMAH (PERSERO) TBK**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**ELISA  
NIM. 103 1211 025**

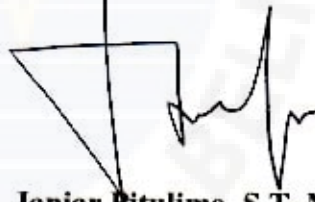
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Tanggal **06 Januari 2017**

**Pembimbing Utama**



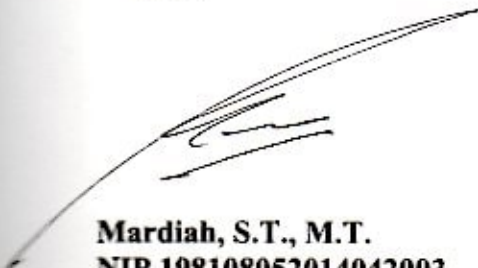
**Irvani, S.T., M.Eng.  
NIP.198003222015041001**

**Pembimbing Pendamping**



**Janiar Pitulima, S.T., M.T.  
NP.307612045**

**Penguji,**



**Mardiah, S.T., M.T.  
NIP.198108052014042003**

**Penguji,**



**Guskarnali, S.T., M.T.  
NP.308815047**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

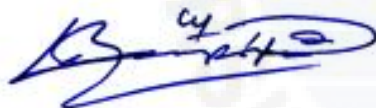
**PERENCANAAN TAMBANG SECARA MANUAL DAN  
SOFTWARE MICROMINE SEBAGAI PEMBANDING PADA  
KAPAL KERUK 21 SINGKEP 1 DI LAUT AIR KANTUNG,  
PT TIMAH (PERSERO) TBK**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**ELISA  
NIM. 103 1211 025**

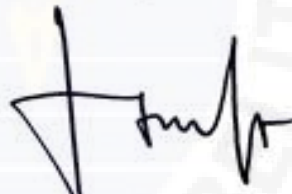
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Tanggal **06 Januari 2017**

Pembimbing Utama



**Irvani, S.T., M.Eng.  
NIP.198003222015041001**

Pembimbing Pendamping



**Janiar Pitulima, S.T., M.T.  
NP.307612045**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Pertambangan



**Irvani, S.T., M.Eng.  
NIP.198003222015041001**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : ELISA

NIM : 1031211025

Judul : PERENCANAAN TAMBANG SECARA MANUAL DAN SOFTWARE MICROMINE SEBAGAI PEMBANDING PADA KAPAL KERUK 21 SINGKEP I DI LAUT AIR KANTUNG, PT TIMAH (PERSERO) TBK

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunjuk, 06 Januari 2017



ELISA

NIM. 103 1211 025

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ELISA  
NIM : 1031211025  
Jurusan : TEKNIK PERTAMBANGAN  
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas skripsi saya yang berjudul :

**PERENCANAAN TAMBANG SECARA MANUAL DAN SOFTWARE MICROMINE SEBAGAI PEMBANDING PADA KAPAL KERUK 21 SINGKEP 1 DI LAUT AIR KANTUNG, PT TIMAH (PERSERO) TBK.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Balunijuk  
Pada tanggal : 06 Januari 2017  
Yang menyatakan,



(ELISA)

## INTISARI

Kapal Keruk 21 Singkep 1 merupakan sarana produksi penambangan timah lepas pantai milik PT Timah (Persero) Tbk, dimana tahun 2016 berlokasi di Laut Air Kantung. Sebelum pelaksanaan penambangan diperlukan perencanaan tambang sebagai panduan kerja untuk memberikan gambaran kondisi di lapangan. Perencanaan tambang mempertimbangkan kajian ekonomis penambangan dan analisa pengoperasian Kapal Keruk yang menerapkan 2 cara yaitu secara manual dimana perhitungan cadangan menggunakan Metode Poligon (*Area Of Influence*) dengan jarak pemboran laut  $100 \times 100$  m dan dibantu *Software Micromine* sebagai pembanding. Berdasarkan perhitungan, nilai titik impas produksi 42 ton bijih/bulan dan kadar rata-rata timah terendah  $0,23 \text{ kg/m}^3$ . Penambangan bulan Mei-Oktober tahun 2017 melanjutkan lokasi lama dengan posisi penggalian ke barat laut. Hasil perencanaan produksi manual diperoleh Idh (Isi Dihitung)  $1.263.980 \text{ m}^3$ , Tdh (Timah Dihitung)  $0,292 \text{ kg/m}^3$  dan Pdh (Produksi Dihitung) 369,69 ton, sedangkan perhitungan *Software Micromine* didapat Idh  $1.271.379 \text{ m}^3$ , Tdh  $0,273 \text{ kg/m}^3$  dan Pdh 347 ton. Toleransi kesalahan bernilai 0,58%. Perbaikan perencanaan manual dengan efisiensi penggalian diperoleh sebagai berikut: Idh  $1.283.847 \text{ m}^3$  meningkat 1,55 %, Tdh  $0,327 \text{ kg/m}^3$  meningkat 10,7 % dan Pdh 419,37 ton meningkat 11,85 %. Berdasarkan analisa profil bor, metode penggalian paling efektif menggunakan sistem kombinasi, dimana penggalian tanah atas dengan metode *long face* dan tanah bertimah dengan metode *short face*.

**Kata kunci :** *Software micromine*, efisiensi penggalian, analisa profil bor

## ***ABSTRACT***

Dredger 21 Singkep 1 is a mean of production offshore tin mining owned PT Timah (Persero) Tbk, which in 2016 is located in the Air Kantung Sea. Before the implementation of the necessary mining mine planning as a guide to provide an overview of work in the field conditions. Mine planning studies considering the economical extraction and analysis of the operations of dredgers by applying two ways; manually which reserves calculations using the Poligon Methods (Area Of Influence) with sea drilling spacing of  $100 \times 100$  m and assisted Software Micromine as a comparasion. Based in the calculation, the value of the break even production of 42 tonnes ore/month and the break even grade of  $0,23 \text{ kg/m}^3$ . Mining in May to October 2017 to continue the old location to the position of excavation to the northwest. Results obtained Idh manual production planning (Content Calculated)  $1.263.980 \text{ m}^3$ , TDH (Tin Calculated)  $0,292 \text{ kg/m}^3$  and PDH (Production Calculated) 369,69 tonnes, while the calculation of Micromine obtained Idh  $1.271.379 \text{ m}^3$ , Tdh  $0,273 \text{ kg/m}^3$  and Pdh 347 tonnes. Fault tolerance value 0,58%. Repair manual planning the excavation efficiency is obtained Idh  $1.283.847 \text{ m}^3$  increased 1,55%, Tdh  $0,327 \text{ kg/m}^3$  increased 10,7% and Pdh 409,37 tonnes increased 11,85%. Based on the analysis of drill profiles, the most effective method of extracting using combination system, where the overburden excavation with long face method and leaded soil with short face method.

**Keywords** : Software micromine, excavation efficiency, analysis of drill profiles

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Ya Allah...*

*Tetapkanlah hatiku untuk mensyukuri Nikmat-Mu yang telah Engkau Anugerahkan kepadaku dan kepada Bapakku, serta kukerjakan amalan saleh, yang Engkau Ridoi, dan masukkan aku dengan Rahmat-Mu kedalam Hamba-hamba-Mu yang saleh.*

*(QS. An-Naml : 19)*

*Man Jadda Wa jadda*

*"Barang siapa yang bersungguh-sungguh ia akan berhasil"*

*Seiring rasa syukur pada-Mu ya Allah, kupersembahkan setetes keberhasilanku ini, Untuk kedua orang tuaku, Bapak Suparman dan Mamak Jumaini yang kucintai dan aku sayangi. Adik ku Hilda Soraya semoga selalu dilimpahkan keberhasilan, jadi kebanggaan keluarga ya dek, Keluarga besar Mbah Nian (Alm) dan Atok Siddiq (Alm) izinkan aku meneruskan semangat kalian.*

*Terima kasih Kepada:*

- *Bapak Sukri A. Gani, Bapak Basuki dan Bapak Supangat H. S selaku Instruktur Pusdiklat yang dengan sabar membimbing, memberikan semangat dan menjadi ladang ilmu untuk ku.*
- *Bapak Ir. Sutedjo Sujitno, inspirasi ku untuk belajar dari segala keterbatasan dan berjuang lebih tangguh lagi.*
- *Partner in Crime- Azelia Bonita "Allah menjabah doa kita atas segala yang kita hadapi" dan Eka Erzalia "Jarak bukan penghalang untuk tersampainya doa, terus berjuang".*
- *Sahabat – sahabat ku Ayu Larasinta, Adiyatma, Surya Dharma, Kos Cemara (Aleo Saputra, Awwab Hafizh, Iqbal Afriansyah, Ilman Sormin) serta Adik-adik oncom (Firza Ayu Amini, Lola Fabela, Astri Arsubi dan Janviery ) terima kasih menjadi tempat berkeluh kesah dan rusuh ku selama menempuh perkuliahan.*
- *Tara Dwipa dan Adinda Destaraisa yang tak hentinya memberikan nasehat dari kejauhan.*
- *Debby Meiza Affridza, Fira Anggaraini Agasi, Vivi keluarga baruku terima kasih telah menjadi warna baru selesai nya skripsi ini.*
- *Seluruh Crew Kapal Keruk 21 Singkep 1, semoga Singkep 1 jaya selalu!*
- *Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2012, alumni, kakak - kakak, dan adik – adik tingkatku Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung, semoga kita semua diberikan kesuksesan.*

*Amin ya Rabbal Alamin...*

*Ya Allah, jadikanlah secercah keberhasilan ini sebagai amal ibadah, serta pengabdianku pada-Mu ya Allah, dan janganlah setitik keberhasilan ini, membuat aku lupa dan jauh dari-Mu, dan jadikanlah aku sebagai manusia yang bermanfaat. Terima kasih untuk semuanya.*

*Pangkalpinang, Januari 2017*

*Elisa*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan nikmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul : "Perencanaan Tambang Secara Manual dan *Software Micromine* Sebagai Pembanding Pada Kapal Keruk 21 Singkep 1 Di Laut Air Kantung, PT Timah (Persero) Tbk". Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis tidak lepas dari bantuan seluruh pihak yang terkait, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Irvani, S.T, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung dan Dosen Pembimbing Utama dalam penyusunan Tugas Akhir
2. Ibu Janiar Pitulima S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping dalam penyusunan Tugas Akhir.
3. Seluruh dosen Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Bangka Belitung.
4. Seluruh staf dan karyawan Unit Penambangan Laut Bangka (UPLB) PT Timah (Persero) Tbk.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang.

Balun Ijuk, 06 Januari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>INTISARI</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Penelitian .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.1.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.1.2 Geologi Pulau Bangka .....	7
2.1.3 Genesa Timah .....	10
2.2 Landasan Teori .....	11
2.2.1 Pengertian Sumberdaya dan Cadangan .....	11
2.2.2 Pengertian dan Perencanaan Eksplorasi Timah Aluvial .....	13
2.2.3 Metode Perhitungan Cadangan dengan Metode Poligon ( <i>Area Of Influence</i> ) .....	15
2.2.4 Pengertian Perencanaan Tambang .....	17
2.2.5 Pertimbangan Ekonomis Penambangan .....	18
2.2.5.1 Perhitungan <i>Break Even Production</i> .....	18
2.2.6.1 Perhitungan <i>Break Even Grade</i> .....	19
2.2.6 Kapal Keruk ( <i>Bucket Dredge</i> ) .....	20

2.2.6.1 Sejarah Kapal Keruk Singkep I.....	21
2.2.7 Pertimbangan Pengoperasian Kapal Keruk .....	22
2.2.7.1 Lokasi Operasi .....	22
2.2.7.1.1 Cadangan .....	23
2.2.7.1.2 Cuaca .....	23
2.2.7.1.3 Kemampuan Penggalian .....	24
2.2.7.1.2 Perencanaan Operasi Kapal Keruk .....	25
2.2.7.1.3 Pemilihan Sistem Penggalian Kapal Keruk .....	26
2.2.7.1.4 Pemilihan Metode Penggalian Kapal Keruk .....	29
2.2.7.1.5 Indikator Kerja .....	31
2.2.7.1.5.1 Jam Jalan .....	32
2.2.7.1.5.2 Laju Pemindahan Tanah (LPT).....	33
2.2.7.1.5.3 Koefisien Hasil (KH) .....	36
2.2.8 Pembukaan Kolong Kerja ( <i>Werk Put</i> ).....	36
2.2.9 Penggunaan Perangkat Lunak untuk Perencanaan Tambang .....	37
2.2.9.1 <i>Software Micromine</i> .....	38
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>37</b>
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	37
3.1.1 Lokasi Penelitian .....	37
3.1.2 Waktu Penelitian.....	38
3.2 Peralatan dan Perlengkapan.....	38
3.2.1 Peralatan .....	38
3.2.2 Perlengkapan.....	38
3.3 Tahapan Penelitian .....	39
3.3.1 Tahap Persiapan.....	39
3.3.1.1 Studi Literatur .....	39
3.3.1.2 Observasi.....	39
3.3.2 Pengumpulan Data .....	40
3.3.2.1 Data Primer .....	42
3.3.2.2 Data Sekunder .....	39
3.3.3 Pengolahan Data .....	42
3.3.3.1 Pengolahan Data Primer.....	44
3.3.3.2 Pengolahan Data Sekunder .....	45
3.3.3.2.1 Perhitungan Kajian Ekonomis Penambangan	45
3.3.3.2.2 Perhitungan pembukaan kolong kerja ( <i>Werk</i> <i>Put</i> ).....	46
3.3.3.2.3 Perencanaan Kerja Secara Manual.....	46
3.3.3.2.4 Perencanaan Kerja dengan <i>Software Micromine</i>	49

3.3.4 Analisis Data.....	50
3.3.5 Penyusunan Laporan.....	51
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>53</b>
4.1 Kajian Ekonomis Penambangan.....	57
4.1.1 Perhitungan <i>Break Even Production</i> (BEP) .....	57
4.1.2 Perhitungan <i>Break Even Grade</i> (BEG) .....	58
4.2 Analisa Pertimbangan Pengoperasian Kapal Keruk 21 Singkep 1.....	60
4.2.1 Lokasi Operasi.....	60
4.2.2 Faktor Alam.....	60
4.2.3 Indikator Kerja.....	64
4.3.3.1 Standar Jam Jalan dan Laju Pemindahan Tanah Ideal.....	64
4.3.3.2 Jam Jalan dan Laju Pemindahan Tanah Sesuai Kondisi Kapal .....	65
4.3 Perencanaan Produksi.....	68
4.3.1 Perencanaan Produksi Secara Manual.....	68
4.3.1.1.1 Pembukaan Kolong Kerja ( <i>Werk Put</i> ).....	69
4.3.1.1.2 Perencanaan Produksi Per Bulan.....	70
4.3.2 Perencanaan Produksi Menggunakan <i>Software Micromine</i> .....	71
4.3.2.1.1 Pembukaan Kolong Kerja ( <i>Werk Put</i> ).....	71
4.3.2.1.2 Perencanaan Produksi Per Bulan.....	72
4.3.3 Persentase Toleransi Kesalahan Perencanaan Tambang	73
4.4 Efisiensi Penggalan dari Perencanaan Tambang Secara Manual .....	74
4.5 Perbandingan Hasil Perencanaan Kerja.....	76
4.6 Penentuan Sistem dan Metode Penggalan Berdasarkan Penampang Profil Bor .....	78
4.6.1 Analisa Perlapisan Profil Bor .....	78
4.6.1.1.1 A-A' .....	79
4.6.1.1.2 B-B'.....	80
4.6.1.1.3 C-C'.....	80
4.6.1.1.4 D-D' .....	81
4.6.2 Penentuan Sistem dan Metode Penggalan.....	86
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>90</b>
5.1 Kesimpulan .....	90
5.2 Saran.....	91

**DAFTAR PUSTAKA** .....  
**LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kolom Startigrafi Bangka Utara (Mangga dan Djamal, 1994) ....	8
Gambar 2.2 Peta Geologi Bangka Utara .....	9
Gambar 2.3 Genesa Endapan Timah (Sujitno, 1997).....	11
Gambar 2.4 Hubungan Antara Hasil Eksplorasi, Sumberdaya Mineral dan Cadangan Mineral ( <i>U.S. Bureau of Mines and U.S. Geological Survey</i> , 1976).....	13
Gambar 2.5 Pola Lubang Bor (Sujoko dan Prabowo, 2009).....	16
Gambar 2.6 Langkah - Langkah Pembuatan Poligon (Sujoko dan Prabowo, 2009).....	17
Gambar 2.7 Alir Perhitungan Nilai <i>Break Even Grade</i> (Lubis, 2012).....	20
Gambar 2.8 Sketsa Kapal Keruk (Usman, 2008) .....	22
Gambar 2.9 Sketsa Penggalian Sistem Maju Pada Kapal Keruk (Usman, 1996).....	27
Gambar 2.10 Sketsa Penggalian Sistem Tekan Pada Kapal Keruk (Usman, 1996).....	28
Gambar 2.11 Sketsa Penggalian Sistem Kombinasi Pada Kapal Keruk (Usman, 1996) .....	29
Gambar 2.12 Sketsa Metode <i>Long Face</i> (Panjaitan, 2009).....	30
Gambar 2.13 Sketsa Metode <i>Short Face</i> (Panjaitan, 2009) .....	31
Gambar 3.1 Lokasi Kesampaian Daerah Penelitian .....	39
Gambar 3.2 Cara Menghitung Jumlah Reduksi (Sujoko dan Prabowo, 2008)	47
Gambar 3.3 Langkah Perhitungan Cadangan dengan <i>Micromine</i> .....	49
Gambar 3.4 <i>Input Field</i> dengan <i>Micromine</i> .....	50
Gambar 3.5 Diagram Alir Penelitian.....	52
Gambar 4.1 Kapal Keruk 21 Singkep 1 (Dokumen Pribadi, 2016) .....	53
Gambar 4.2 Peralatan Gali (Dokumen Pribadi, 2016) .....	54
Gambar 4.3 Bandar Batu, Bandar Tailing dan Bandar Lepas (Dokumen Pribadi, 2016).....	55
Gambar 4.4 Peralatan Pencucian (Dokumen Pribadi, 2016).....	55
Gambar 4.5 Peralatan Penunjang Kapal Keruk 21 Singkep 1 (Dokumen Pribadi, 2016) .....	56
Gambar 4.6 Diagram <i>Windrose</i> Di Laut Air Kantung Bulan Mei Sampai Oktober Tahun 2011-2016 (K3LH PT Timah (Persero) Tbk) ....	61
Gambar 4.7 Diagram <i>Windrose</i> Di Laut Air Kantung Bulan Mei Sampai Oktober Tahun 2011-2016 (K3LH PT Timah (Persero) Tbk) .....	63
Gambar 4.8 Grafik Hasil Perhitungan Idh Pada Perencanaan Kerja.....	77
Gambar 4.9 Grafik Hasil Perhitungan Tdh Pada Perencanaan Kerja.....	77
Gambar 4.10 Grafik Hasil Perhitungan Pdh Pada Perencanaan Kerja.....	78

Gambar 4.11 Korelasi Profil Bor Rencana Kerja Tahun 2017.....	79
Gambar 4.12 Penampang Profil A-A'.....	82
Gambar 4.13 Penampang Profil B-B'.....	83
Gambar 4.14 Penampang Profil C-C'.....	84
Gambar 4.15 Penampang Profil D-D'.....	85
Gambar 4.16 Sistem Penggalan .....	87
Gambar 4.17 Gambaran Penggalan Secara Keseluruhan.....	89



## DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 2.1	Standar Kinerja Kapal Keruk .....	33
Tabel 3.1	Jadwal Kegiatan Penelitian.....	40
Tabel 4.1	Tabel Perolehan BEP dan BEG Per Bulan Berdasarkan Perencanaan Kerja Tahun 2017 .....	59
Tabel 4.2	Laporan Evaluasi Penggalian (Verslag) Kapal Keruk 21 Singkep 1 Tahun 2015 sampai Oktober 2016 .....	66
Tabel 4.3	Perkiraan Rencana Jam Jalan dan Laju Pemindahan untuk Perencanaan Tambang Tahun 2017 .....	67
Tabel 4.4	Perencanaan Pembukaan Kolong Kerja dengan Metode Manual . .....	69
Tabel 4.5	Hasil Pembuatan Blok Kerja Per Bulan dengan Secara Manual ..	70
Tabel 4.6	Perencanaan Pembukaan Kolong Kerja dengan <i>Software Micromine</i> .....	71
Tabel 4.7	Hasil Pembuatan Blok Kerja Per Bulan dengan <i>Software Micromine</i> .....	72
Tabel 4.8	Perbandingan Total Keseluruhan Perhitungan Perencanaan Tambang dengan Metode Manual dan <i>Software Micromine</i> .....	73
Tabel 4.9	Perencanaan Pembukaan Kolong Kerja dengan Efisiensi Penggalian .....	75
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Rencana Produksi dengan Efisiensi Penggalian .....	76



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran.1 Rincian Perhitungan Biaya Operasional Penambangan Tahun 2017
- Lampiran.2 Peta Kontur Blok RK KK 21 Singkep 1
- Lampiran.3 Pengamatan Penekanan Ladder Pada Penggalian Lapisan Tanah Atas
- Lampiran.4 Pengamatan Penekanan Ladder Pada Penggalian Kaksa
- Lampiran.5 Waktu Penekanan Ladder Pada Penggalian Lapisan Tanah Atas
- Lampiran.6 Waktu Penekanan Ladder Pada Penggalian Kaksa
- Lampiran.7 Kecepatan Kawat Samping Pada Penggalian Pada Penggalian Lapisan Tanah Atas
- Lampiran.8 Kecepatan Kawat Samping Pada Penggalian Pada Penggalian Kaksa
- Lampiran.9 Waktu Berhenti di Pinggir Kolong Pada Penggalian Pada Penggalian Lapisan Tanah Atas
- Lampiran.10 Waktu Berhenti di Pinggir Kolong Pada Penggalian Pada Penggalian Kaksa
- Lampiran.11 Kecepatan Kawat Ladder Lier
- Lampiran.12 Kecepatan Tarik Kawat Samping
- Lampiran.13 Waktu Tarik Kawat Samping Pada Saat Pindah *Snee*
- Lampiran.14 Rincian Perhitungan Laju Pemindahan Tanah Sesuai Kondisi Di Lapangan
- Lampiran.15 Rincian Perhitungan Pada Pembukaan Kolong Kerja (*Werk Put*) Secara Manual
- Lampiran.16 Rincian Pembuatan Blok Kerja Secara Manual dan Perhitungan Cadangan Menggunakan Metode Poligon (Bulan Mei)
- Lampiran.17 Rincian Pembuatan Blok Kerja Secara Manual dan Perhitungan Cadangan Menggunakan Metode Poligon (Bulan Juni)
- Lampiran.18 Rincian Pembuatan Blok Kerja Secara Manual dan Perhitungan Cadangan Menggunakan Metode Poligon (Bulan Juli)
- Lampiran.19 Rincian Pembuatan Blok Kerja Secara Manual dan Perhitungan Cadangan Menggunakan Metode Poligon (Bulan Agustus)
- Lampiran.20 Rincian Pembuatan Blok Kerja Secara Manual dan Perhitungan Cadangan Menggunakan Metode Poligon (Bulan September)
- Lampiran.21 Rincian Pembuatan Blok Kerja Secara Manual dan Perhitungan Cadangan Menggunakan Metode Poligon (Bulan Oktober)
- Lampiran.22 Perhitungan Total Hasil Perencanaan Produksi Secara Manual
- Lampiran.23 Peta Rencana Kerja KK 21 Singkep 1 Periode Mei-Oktober 2017 (Secara Manual)

- Lampiran.24 Perhitungan Total Hasil Perencanaan Produksi Menggunakan *Software Micromine*
- Lampiran.25 Peta Rencana Kerja KK 21 Singkep 1 Periode Mei-Oktober 2017 (*Micromine*)
- Lampiran.26 Rincian Perhitungan Pada Pembukaan Kolong Kerja (*Werk Put*) Pada Efisiensi Penggalian
- Lampiran.27 Efisiensi Penggalian Pada Blok Kerja Bulan Agustus
- Lampiran.28 Rincian Pembuatan Blok Kerja dan Perhitungan Cadangan Pada Efisiensi Penggalian Dari Perencanaan Tambang Secara Manual (Bulan Mei)
- Lampiran.29 Rincian Pembuatan Blok Kerja dan Perhitungan Cadangan Pada Efisiensi Penggalian Dari Perencanaan Tambang Secara Manual (Bulan Juni)
- Lampiran.30 Rincian Pembuatan Blok Kerja dan Perhitungan Cadangan Pada Efisiensi Penggalian Dari Perencanaan Tambang Secara Manual (Bulan Juli)
- Lampiran.31 Rincian Pembuatan Blok Kerja dan Perhitungan Cadangan Pada Efisiensi Penggalian Dari Perencanaan Tambang Secara Manual (Bulan Agustus)
- Lampiran.32 Rincian Pembuatan Blok Kerja dan Perhitungan Cadangan Pada Efisiensi Penggalian Dari Perencanaan Tambang Secara Manual (Bulan September)
- Lampiran.33 Rincian Pembuatan Blok Kerja dan Perhitungan Cadangan Pada Efisiensi Penggalian Dari Perencanaan Tambang Secara Manual (Bulan Oktober)
- Lampiran.34 Perhitungan Total Hasil Perencanaan Produksi Efisiensi Penggalian Dari Perbaikan Perencanaan Tambang Secara Manual
- Lampiran.35 Peta Rencana Kerja KK 21 Singkep 1 Periode Mei-Oktober 2017 Efisiensi Penggalian Secara Manual)
- Lampiran.36 Sketsa Pembukaan Kolong Kerja (*Werk Put*)
- Lampiran.37 Kolong Penggalian KK 21 Singkep 1 Periode Mei-Oktober 2017 (Efisiensi Penggalian Secara Manual)
- Lampiran.38 Data *Collar*
- Lampiran.39 Data *Assay*
- Lampiran.40 Legenda Simbol Bor yang Digunakan PT Timah (Persero) Tbk
- Lampiran.41 Langkah-Langkah Membuat Blok Kerja Menggunakan *Software Micromine*