

**“ANALISIS DEVIASI VOLUME *OVERBURDEN* ANTARA  
PENGUKURAN *SURVEY* DENGAN RITASE ALAT ANGKUT  
(*TRUCK COUNT*) DI PIT 6 PADA PT. UNIRICH MEGA PERSADA  
DESA HAJAK KECAMATAN TEWEH BARU KABUPATEN  
BARITO UTARA PROVINSI KALIMANTAN TENGAH”**

**SKRIPSI**



**OLEH :**

**RAHMAD FAUZY**  
**DBD 113 018**

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN TEKNIK PERTAMBANGAN  
2018**

## **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : RAHMAD FAUZY  
NIM : DBD 113 018  
JURUSAN : TEKNIK PERTAMBANGAN

menyatakan bahwa penyusunan Skripsi ini adalah hasil penelitian saya sendiri, terkecuali kutipan-kutipan yang saya jelaskan sumbernya di daftar pustaka. Apabila terdapat pelanggaran dalam Penulisan dan Penyusunan Skripsi ini, saya bersedia untuk menerima sanksi sesuai aturan dan ketentuan yang berlaku.

Palangka Raya, Juli 2018

Penulis,

**RAHMAD FAUZY**  
**NIM : DBD 113 018**

# HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS DEVIASI VOLUME *OVERBURDEN*  
ANTARA PENGUKURAN *SURVEY* DENGAN RITASE  
ALAT ANGKUT (*TRUCK COUNT*) DI PIT 6 PADA  
PT. UNIRICH MEGA PERSADA DESA HAJAK  
KECAMATAN TEWEH BARU KABUPATEN BARITO  
UTARA PROVINSI KALIMANTAN TENGAH**

Oleh

**RAHMAD FAUZY**  
**DBD 113 018**

telah dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima

Palangka Raya, Juli 2018

**Dosen Pembimbing I,**

**Dosen Pembimbing II,**

**YUSTINUS HENDRA WIRYANTO, S.Si, MT., M.Sc**  
**NIP. 19700813 200003 1 007**

**LISA VIRGIYANTI, ST., MT**  
**NIP. 19770904 200801 2 011**

Mengetahui,  
**Ketua Jurusan**  
**Teknik Pertambangan**  
**Universitas Palangka Raya**

**Ir. Yulian Taruna, M.Si**  
**NIP. 19580705 198903 1 019**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*“Jangan bersedih. Sesungguhnya pertolongan akan datang bersama kesabaran”. (HR. Ahmad)”. Aku percaya, takdir Allah pastilah yang terbaik untukku dan untukmu juga”.*

Skripsi ini saya persembahkan dan sekaligus menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua saya, Ardianor dan Erma Yanti, atas kasih sayang, jerih payah menafkahi saya anakmu, membimbing dan selalu memberikan dukungan serta tidak hentinya memberikan do'a untuk kesuksesanku.
2. Keluarga besar saya yang sudah memberikan semangat dan doa.
3. Bapak Endita Yohannes, Bapak Rahmadi Anang, Bapak Kartion, Bapak Jury Lalang Tandiabang dan seluruh karyawan PT. Unirich Mega Persada yang telah memberi bantuan dan ilmunya.
4. Bapak Ir. Yulian Taruna, Bapak Yustinus Hendra Wiryanto, Ibu Lisa Virgiyanti, Bapak Hepryandi L.Dj Usup, Ibu Neny Sukmawatie, Bapak Yossa Yonathan H, Ibu Erik Lidesie, Serta Dosen-Dosen Teknik Pertambangan yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan.
5. Teman-teman Jurusan Teknik Pertambangan angkatan 2013, dan terkhusus kepada Ade Putra Jiga,S.E.,S.T dan Group Ulunrapui Serta Group Anak Rantau Tulank Batara.

## SARI

Pada perusahaan PT. Unirich Mega Persada, salah satu kegiatan yang paling mendasar pada proses penambangan adalah kegiatan *survey*. Salah satu tujuan dari kegiatan tersebut yaitu sebagai perhitungan volume galian yang sudah tergali pada setiap minggunya. Hal ini juga diterapkan dalam perhitungan volume *overburden*, yang dapat dijadikan sebagai data pembanding untuk perhitungan volume *overburden* dengan metode *truck count*. Perbandingan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui faktor – faktor deviasi volume *overburden* dan mengontrol produksi dari alat gali dan alat muat. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis untuk mengurangi tingkat deviasi diantara kedua metode tersebut.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti memilih judul “Analisis Deviasi *Volume Overburden* Antara Pengukuran *Survey* Dengan Ritase Alat Angkut (*Truck Count*) Di Pit 6 Pada PT. Unirich Mega Persada Desa Hajak Kecamatan Teweh Baru Kabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Tengah”.

Perhitungan volume *overburden* dengan pengukuran *survey* dilakukan menggunakan aplikasi *surpac* 6.3, dengan data berupa koordinat dan elevasi daerah yang berubah. Berdasarkan perhitungan tersebut didapat volume *overburden* yang tertambang menggunakan pengukuran *survey* sebesar 123.049 *bcm*. Sedangkan untuk perhitungan volume *overburden* dengan ritase alat angkut (*truck count*) didapat hasil sebesar 131.201 *bcm*. Besarnya deviasi volume *overburden* antara pengukuran *survey* dengan ritase alat angkut (*truck count*) selama bulan februari adalah sebesar -8,152 *bcm* dengan persentase -6,2 %. Setelah dianalisis, adapun penyebab terjadinya deviasi tersebut banyaknya spoil di area penambangan, adanya lumpur pada area penambangan, adanya genangan air pada area penambangan, adanya material yang menempel.

Adapun upaya yang dilakukan yaitu melakukan pembersihan *front* penambangan dari *spoil* dengan cara menggunakan alat *dozer* untuk mengumpulkan spoil, pembuangan lumpur pada *front* penambangan dengan cara menggunakan alat *dozer* dan *excavator*, membuat saluran air sementara dan perbaikan sistem drainase tambang di area *front loading*, melakukan pembersihan *vessel* secara rutin dengan cara mengeruk material yang menempel pada *vessel*. Dengan melakukan upaya tersebut dapat memperkecil nilai deviasi antara pengukuran *survey* dengan ritase alat angkut (*truck count*). Sebelum dilakukannya upaya untuk mengontrol deviasi, nilai deviasi antara pengukuran *survey* dengan ritase alat angkut (*truck count*) sebesar -6,2% setelah dilakuan upaya tersebut nilai deviasi lebih kecil dari nilai deviasi sebelumnya yaitu sebesar -0,4%.

**Kata Kunci :** *Deviasi, Overburden, Survey, Truck count.*

## ABSTRACT

In the company of PT. Unirich Mega Persada, one of the most fundamental activities in the process of mining is an activity survey. One of the purposes of such activities, namely as a calculation of the volume of minerals that already dig on every week. It is also applied in the calculation of the volume of the overburden, which can be used as comparison data for the calculation of the volume of the overburden with method of truck count. A comparison is made with the purpose to find out the factors – volume deviation factor of overburden and control the production of dig and fit. Therefore, the analysis needs to be done to reduce the rate of deviation between these two methods.

Based on the above background, the researchers chose the title "Volume Deviation analysis of Overburden Between the measurement Survey With Ritase Tool Loading (Truck Count) in the Pit 6 PT. Unirich Mega Persada Hajak Teweh Subdistrict Teweh Baru North Barito Regency Province Of Central Kalimantan".

Calculation of the volume of the overburden with measurement survey conducted using application surpac 6.3, with data in the form of coordinates and elevation of the area that changed. Based on these calculations were obtained using the unearthed overburden volume measurement survey of 123,049 bcm. As for the calculation of the volume of the overburden with transport tool ritase (truck count) obtained results of 131,201 bcm. The magnitude of the deviation between survey measurements overburden volumes with ritase tool carrier (truck count) during the month of February is of-8.152 bcm with percentage-6.2%. Once analyzed, as for the large number of deviations occurrence causes spoil in area mining, there is a sludge on the mining area, there is a puddle on the mining area, the material is attached to.

As for the efforts made, namely cleaning the front of mine spoil by using tools dozer to collect spoil, sludge disposal at the front of the tool by using mining dozer and excavator, makes waterways While the mine drainage system and improvements in the front loading area, doing the cleaning of the vessel on a routine basis by way of dredge material attached to the vessel. By doing these efforts may decrease the value of the deviation between survey measurements with ritase tool carrier (truck count). Before he did, the effort to control the deviation, the value deviation between survey measurements with ritase tool carrier (truck count) of-6.2% after the champion and the deviation value is smaller than the previous deviation value i.e. registration-0,4%.

**Keyword : Deviation, Overburden, Survey, Truck Count.**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah *Subhanallahu Wa Ta'ala*, karena atas berkat dan karunia-Nya lah sehingga Skripsi dengan judul “Analisis Deviasi Volume *Overburden* Antara Pengukuran *Survey* Dengan Ritase Alat Angkut (*Truck count*) Di Pit 6 Pada PT. Unirich Mega Persada Desa Hajak Kecamatan Teweh Baru Kabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Tengah” dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik dari segi materi maupun do'a yang selalu menyertai kehidupan penulis.
2. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, MT. Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
3. Bapak Ir. Yulian Taruna, M.Si. Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya.
4. Ibu Lisa virgiyanti, ST.,MT koordinator Skripsi.
5. Bapak Yustinus Hendra W., S.Si, MT., M.Sc dosen pembimbing I Skripsi.
6. Ibu Lisa virgiyanti, ST.,MT dosen pembimbing II Skripsi.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
8. PT. Unirich Mega Persada yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan pengetahuan dan buku *literature* yang penulis miliki. Akhir kata dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan saran, masukan, dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan Skripsi ini nantinya.

Palangka Raya, Juli 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>SARI</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	3
1.4 Manfaat .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Pertambangan dan Penambangan Batubara .....	9
2.2.1 Pertambangan.....	9
2.2.2 Penambangan Batubara.....	10
2.2.3 Sistem-Sistem Tambang Batubara.....	12
2.2.4 Genesa Batubara .....	13
2.3 Lapisan Tanah Penutup ( <i>Overburden</i> ).....	14
2.4 <i>PIT</i> .....	15
2.5 <i>Survey</i> .....	17
2.5.1 Pengertian <i>Survey</i> .....	17
2.5.2 <i>Joint Survey</i> .....	23
2.5.3 Pengukuran <i>Sampling Vessel</i> .....	25
2.6 <i>Instrument Survey</i> Yang Digunakan .....	26
2.6.1 SOP Untuk Pengukuran <i>Survey</i> .....	26
2.6.2 <i>Total Station Sokkia 350x</i> .....	28
2.7 Definisi Produksi .....	31
2.8 Perhitungan Hasil Produksi.....	32
2.9 Sistem Perhitungan Volume <i>Overburden</i> Dengan Metode <i>Survey</i> Dan Metode <i>Truckcount</i> .....	33
2.9.1 Metode <i>Survey</i> .....	33
2.9.2 Metode <i>Truckcount</i> .....	34
2.9.3 Kapasitas <i>Bucket</i> .....	35

	2.9.4	Faktor Pengembangan ( <i>Swell Factor</i> ).....	36
2.10		Sifat Fisik Material .....	37
2.11		Uji Petik .....	39
2.12		Pengertian Asumsi .....	41
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>			<b>42</b>
3.1		Gambaran Umum Wilayah Penelitian .....	42
	3.1.1	Profil Dan Sejarah Perusahaan.....	42
	3.1.2	Lokasi Dan Kesampain Daerah .....	43
	3.1.3	Keadaan Iklim dan Curah Hujan.....	44
3.2		Kondisi Geologi .....	44
	3.2.1	Kondisi Geologi Regional.....	44
	3.2.2	Kondisi Geologi Daerah Penelitian .....	47
3.3		Alat Dan Bahan .....	48
3.4		Tata Laksana Penelitian .....	49
	3.4.1	Langkah Kerja.....	49
	3.4.2	Metode Pengumpulan Data.....	51
	3.4.3	Bagan Alir Penelitian.....	54
3.5		Waktu Penelitian.....	55
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>			<b>56</b>
4.1		Hasil Penelitian .....	56
	4.1.1	Hasil Perhitungan Volume <i>Overburden</i> .....	56
	4.1.2	Selisih Volume <i>Overburden</i> Antara Pengukuran <i>Survey</i> Dengan Ritase Alat Angkut ( <i>Truck count</i> ). ..	67
	4.1.3	Upaya Untuk Mengontrol Selisih Volume <i>Overburden</i> Antara Pengukuran <i>Survey</i> Dengan Ritase Alat Angkut ( <i>Truckcount</i> ) .....	72
4.2		Pembahasan Penelitian.....	73
	4.2.1	Perhitungan Volume <i>Overburden</i> .....	73
	4.2.2	Selisih Volume <i>Overburden</i> Antara Pengukuran <i>Survey</i> Dengan Ritase Alat Angkut ( <i>Truckcount</i> )..	76
	4.2.3	Upaya Untuk Mengontrol Selisih Volume <i>Overburden</i> Antara Pengukuran <i>Survey</i> Dengan Ritase Alat Angkut ( <i>Truckcount</i> ) .....	83
<b>BAB V PENUTUP .....</b>			<b>86</b>
5.1		Kesimpulan .....	86
5.2		Saran .....	88

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 2.1	Langkah-Langkah Penambangan .....	11
Gambar 2.2	Lahan Original.....	24
Gambar 2.3	<i>Total Station Sokkia 350x</i> .....	29
Gambar 2.4	Prisma Sebagai <i>Backsight</i> .....	30
Gambar 2.5	Ilustrasi Kedudukan Alat <i>Total Station</i> .....	30
Gambar 2.6	Pengukuran Dengan Metode <i>Survey</i> .....	34
Gambar 2.7	Kapasitas bucket excavator tipe <i>DOOSAN S500LCV HYDRAULIC</i> .....	36
Gambar 3.1	Bagan Alir Penelitian .....	54
Gambar 4.1	Penambangan Pada Pit 6 Pt. Unirich Mega Persada.....	57
Gambar 4.2	Pengukuran Daerah Yang Berubah.....	57
Gambar 4.3	Proses Pemuatan Materian <i>Overburden</i> Ke Dalam Alat Angkut.....	63
Gambar 4.4	Pengangkutan Materian <i>Overburden</i> Menuju Disposasi.....	63
Gambar 4.5	Proses <i>Dumping</i> Material <i>Overburden</i> Di Disposasi .....	64
Gambar 4.6	Time Sheet Report .....	64
Gambar 4.7	<i>Spoil</i> Di Area Pengambilan Data <i>Survey</i> .....	70
Gambar 4.8	Area Penambangan Yang Berlumpur .....	71
Gambar 4.9	Genangan Air Di Area Penambangan.....	71
Gambar 4.10	Material Pada <i>Vessel</i> Alat Angkut .....	72

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 3.1	Daftar Koordinat Batas Wilayah.....	42
Tabel 3.2	Waktu Pelaksanaan Penelitian .....	55
Tabel 4.1	Hasil Perhitungan Volume <i>Overburden</i> Berdasarkan Pengukuran <i>Survey</i> .....	60
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Volume <i>Overburden</i> Berdasarkan Perhitungan Ritase Alat Angkut ( <i>Truck count</i> ).....	66
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Selisih Volume <i>Overburden</i> Antara Pengukuran <i>Survey</i> Dengan Ritase Alat Angkut ( <i>Truck count</i> ) .....	69
Tabel 4.4	Klasifikasi Deviasi Standar.....	69
Tabel 4.5	Analisis Deviasi Volume <i>Survey</i> .....	78
Tabel 4.6	Analisis Deviasi Volume <i>Overburden</i> Antara Pengukuran <i>Survey</i> Dengan Ritase Alat Angkut ( <i>Truck Count</i> ).....	84

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A :
- A1 Peta Kesampaian Daerah
  - A2 Peta Lokasi Penelitian
  - A3 Peta Geologi
  - A4 Peta Kemajuan Tambang (*Weekly Progress*)
- Lampiran B Koordinat dan Elevasi Hasil *Survey* Februari 2018
- Lampiran C Ritase Alat Angkut Februari 2018
- Lampiran D Spesifikasi Alat Muat *Doosan S500LCV Hydraulic Excavator*
- Lampiran E Spesifikasi Alat Angkut *Dump Truck* Hino 320 Dan *Nissan CWB*
- Lampiran F Perhitungan Deviasi Sesudah Dilakukan Upaya Perbaikan

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada perusahaan PT. Unirich Mega Persada, salah satu kegiatan yang paling mendasar pada proses penambangan adalah kegiatan *survey*. Kegiatan *survey* atau pemetaan dalam dunia pertambangan memegang peranan sangat penting karena tugas-tugasnya untuk melakukan kegiatan pengukuran atau pengambilan data secara langsung pada lokasi penambangan.

Salah satu tujuan dari kegiatan tersebut yaitu sebagai perhitungan volume galian yang sudah tergali pada setiap minggunya. Hal ini juga diterapkan dalam perhitungan volume *overburden*, yang dapat dijadikan sebagai data pembanding untuk perhitungan volume *overburden* dengan metode *truck count*. Perbandingan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui faktor – faktor deviasi volume *overburden* dan mengontrol produksi dari alat gali dan alat muat. Produksi alat gali muat dan alat angkut didapat dari berapa banyaknya ritase alat muat mengangkut material.

Hal ini disebabkan karena perhitungan volume *overburden* antara kedua metode ini sering mengalami perbedaan yang cukup besar. Jika deviasi antar keduanya melebihi batas yang telah ditetapkan, akan

berdampak pada ongkos produksi. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis untuk mengurangi tingkat deviasi diantara kedua metode tersebut.

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti memilih judul **“Analisis Deviasi *Volume Overburden* Antara Pengukuran *Survey* Dengan Ritase Alat Angkut (*Truck Count*) Di Pit 6 Pada PT. Unirich Mega Persada Desa Hajak Kecamatan Teweh Baru Kabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Tengah”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Berapa *volume overburden* yang diperoleh dari data pengukuran *survey* dan ritase alat angkut (*truck count*) di Pit 6 pada PT. Unirich Mega Persada?
2. Berapa deviasi *volume overburden* yang diperoleh dari data pengukuran *survey* dengan ritase alat angkut (*truck count*) di Pit 6 pada PT. Unirich Mega Persada?
3. Apa saja upaya yang dilakukan untuk mengontrol deviasi antara perhitungan *volume overburden* yang diperoleh dari data pengukuran *survey* dengan ritase alat angkut (*truck count*) di Pit 6 pada PT. Unirich Mega Persada?

### 1.3 Maksud dan Tujuan

#### a. Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis deviasi volume *overburden* antara pengukuran *survey* dengan ritase alat angkut (*truck count*).

#### b. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menghitung *volume overburden* yang diperoleh dari data pengukuran *survey* dan ritase alat angkut (*truck count*) di Pit 6 pada PT. Unirich Mega Persada.
2. Menganalisis deviasi *volume overburden* yang diperoleh dari data pengukuran *survey* dan ritase alat angkut (*truck count*).
3. Menganalisis upaya yang dilakukan untuk mengontrol selisih antara perhitungan *volume overburden* yang diperoleh dari data pengukuran *survey* dan ritase alat angkut (*truck count*).

### 1.4 Manfaat

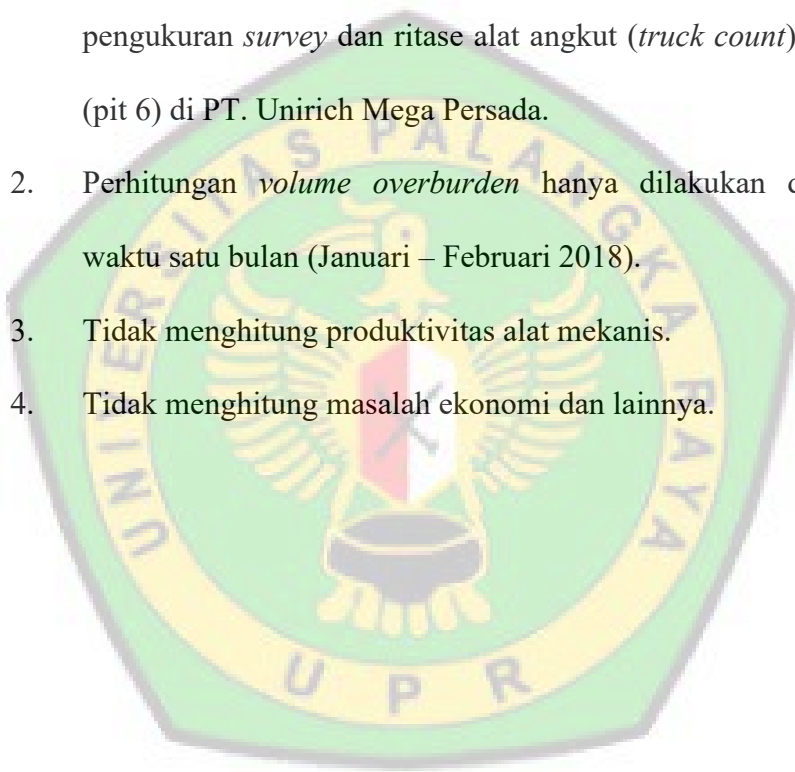
Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk mengontrol kegiatan penambangan sehingga pencapaian produksi dapat maksimal sesuai dengan target yang telah ditetapkan dan dapat mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi

adanya deviasi/selisih *volume* dan dapat meminimalisir terjadinya deviasi/selisih *volume*.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu meliputi :

1. Perhitungan *volume overburden* hanya dilakukan dari hasil pengukuran *survey* dan ritase alat angkut (*truck count*) pada satu pit (pit 6) di PT. Unirich Mega Persada.
2. Perhitungan *volume overburden* hanya dilakukan dalam jangka waktu satu bulan (Januari – Februari 2018).
3. Tidak menghitung produktivitas alat mekanis.
4. Tidak menghitung masalah ekonomi dan lainnya.



## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Firmansyah (2012) menyatakan bahwa pada umumnya sering terjadi *deviasi* antara perhitungan jumlah overburden dan batubara yang tertambang dengan metode *survey* dan *bucket count*. Juga pencapaian *mine progress* terhadap target produksi yang telah direncanakan. Untuk mengetahui berapa besar deviasi perhitungan volume overburden dan batubara yang tertambang serta pencapaian *mine progress* terhadap target produksi maka diperlukan kegiatan *survey* aktual.

Pada penelitian ini terdapat deviasi antara metode *survey* dan *bucket count*. Pada bulan Oktober sebesar 0,78 %, bulan November sebesar 2,94 % dan bulan Desember sebesar 5.83 %. Adanya deviasi antara metode *survey* dan *bucket count* ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu Human error, kemungkinan adanya muatan bucket yang tidak optimal, Ada material yang lengket pada bucket sehingga dapat mengurangi volume muatan material dan Adanya perbedaan antara material asli (bank) dan material (loose) dilapangan.

Target produksi pada PT. Tutui Batubara Utama untuk kegiatan pemindahan overburden sebesar 75.000 Bcm dan produksi batubara sebesar 7.500 ton. Persentase selisih pencapaian target produksi bulan Oktober overburden 19,26% dan batubara adalah -29,31%. Persentase

selisih pencapaian target produksi bulan November overburden sebesar -18,63% dan batubara -9,73%. Persentase selisih pencapaian target produksi bulan Desember overburden sebesar -58,18% dan batubara -50,67%. Persentase ini menunjukkan bahwa seringkali terjadi target produksi yang tidak tercapai, sehingga perlu dievaluasi. Adapun faktor yang mempengaruhi ketidaktercapaian target produksi ini adalah produktivitas alat gali yang rendah dan faktor cuaca.

Dalam penelitian mengenai Analisis Deviasi Volume *Overburden* Antara Metode *Survey* Dan Metode *Truck Count* (Herbin Op. Sunggu, 2016) yang dilaksanakan pada PT. Kalimantan Prima Persada *site* Indexim yang berlokasi di Desa Pengadan Kecamatan Karang Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur. Perhitungan volume *overburden* dengan metode *survey* dilakukan menggunakan aplikasi *surpac*, dengan data berupa koordinat dan elevasi daerah yang berubah. Berdasarkan perhitungan tersebut didapat volume *overburden* yang tertambang menggunakan metode *survey* sebesar 981.494 bcm. Sedangkan untuk perhitungan volume *overburden* dengan metode *truck count* menggunakan ritase alat angkut dan didapat hasil sebesar 984.087 bcm. Besarnya deviasi volume material tanah penutup antara metode *survey* dan metode *truck count* selama bulan juni adalah sebesar -0,26 %. Setelah dianalisis, adapun penyebab terjadinya deviasi tersebut adalah karena banyaknya *spoil* di area *front* yang belum di *loading*, pencatatan waktu penutupan *joint survey* yang tidak bersamaan dengan penutupan waktu *truck count*, adanya

genangan air di area *front* penambangan yang dapat mengganggu pengambilan data pada saat *joint survey*. Untuk mengontrol deviasi volume *overburden* antara metode *survey* dan metode *truck count* dilakukan *sampling vessel* per minggu. Berdasarkan perbandingan antara hasil *sampling vessel* dengan standar *vessel* yang disepakati didapat deviasi pada minggu 1 sebesar 0,72 %, minggu 2 sebesar -0,65 %, minggu 3 sebesar -0,28 %, dan pada minggu 4 sebesar -0,37 %. Hasil uji statistik yaitu simpangan baku terhadap data hasil *sampling vessel* tersebut sebesar 0,08. Selain itu dilakukan hal-hal seperti pembersihan *front* penambangan, membuat peta rencana *joint survey* dan lainnya.

Adapun data-data yang digunakan dalam penelitian tentang analisis perbedaan volume *overburden* antara metode *truck count* dan *weekly progress* (M. Dicky Hermawan, 2015) adalah data koordinat dan elevasi dari daerah yang mengalami perubahan selama satu minggu yang kemudian dihitung volume *overburden* yang telah ditambang menggunakan bantuan *software*. Selain itu, diperlukan juga data ritase alat angkut *overburden* sebagai data untuk perhitungan volume *overburden* dengan metode *truck count*. Selanjutnya hasil perhitungan dari kedua metode ini dibandingkan dan dihitung berapa besar deviasinya.

Dalam penelitian di PT. Pamapersada Nusantara site TCM tersebut, terdapat beberapa perubahan deviasi volume *overburden* dalam 3 minggu. Pada minggu pertama, volume *overburden* dengan metode *truck count* adalah sebesar 225.779,00 bcm dan volume *overburden* dengan

*weekly progress* adalah sebesar 96.731,83 bcm, dengan deviasinya adalah sebesar 57,15%. Pada minggu kedua, volume *overburden* dengan metode *truck count* adalah sebesar 210.054,00 bcm. Sedangkan, dengan *weekly progress* adalah sebesar 87.043,44 bcm, dimana deviasi yang terjadi sebesar 58,56%. Pada minggu ketiga, volume *overburden* dengan metode *truck count* adalah sebesar 169.575,00 bcm dan dengan *weekly progress* adalah sebesar 158.351,11 bcm, dengan deviasi sebesar 6,61%. Berdasarkan data tersebut, besarnya deviasi volume *overburden* antara metode *truck count* dan *weekly progress* adalah sebesar 43,48%.

Permasalahan yang ditemukan dalam penelitian ini antara lain yaitu karena volume *truck count* yang kurang akurat. Faktor yang dapat menyebabkan kurang akuratnya volume pada *truck count* adalah kapasitas pengangkut yang tidak sesuai standar yang dikarenakan oleh jenis material yang dibawa dan adanya kesalahan pelaporan operator ke CCR tentang jenis material yang diangkut dan kegiatan *in pit dump* yang tidak dilaporkan. Selain itu permasalahan lain yang menyebabkan hal itu terjadi adalah karena volume *weekly progress* yang juga kurang akurat. Faktor yang dapat menyebabkan kurang akuratnya volume pada *weekly progress* adalah banyaknya spoil (lumpur dan genangan) di pit yang diakibatkan oleh proses loading yang belum tuntas sehingga menyulitkan tim *survey* dalam pengambilan data dan memungkinkan adanya data yang tidak dapat terambil, metode perhitungan volume *weekly progress* tidak akurat dikarenakan oleh data yang diambil pada saat *weekly progress* kurang

rapat sehingga kurang mewakili perubahan yang terjadi pada pit, dan juga karena ada data yang tidak diambil seperti data floor dan data sump, serta metode pengolahan data pada *AutoCad Civil 3D 2009* yang kurang mewakili kenampakan aktual pit.

Adapun cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi deviasi volume *overburden* antara kedua metode tersebut antara lain pengambilan data pada saat *weekly progress* sebaiknya lebih memperhatikan jarak pengambilan data sehingga data yang diambil bisa mewakili keadaan aktual lapangan, pembersihan *pit* sebelum dilakukan pengukuran *weekly progress* sehingga dapat memaksimalkan pengambilan data, sebaiknya apabila spot atau sasaran tembak tidak terlihat, tidak terjangkau disarankan untuk memindahkan alat atau instrument ke titik yang lainnya.

## **2.2 Pertambangan dan Penambangan Batubara**

### **2.2.1 Pertambangan**

Berdasarkan UU Minerba No.4 tahun 2009 pertambangan adalah sebagian atau seluruh kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan serta, serta kegiatan pasca tambang.

Menurut Hartman (1987), pertambangan adalah kegiatan pekerjaan dan industri yang berhubungan dengan ekstraksi mineral. Sedangkan

menurut kamus istilah teknik pertambangan umum, pertambangan adalah pengetahuan teknologi dan bisnis yang berkaitan dengan industri pertambangan mulai dari prospeksi, eksplorasi, evaluasi, penambangan, pengolahan, pemurnian sampai dengan pemasarannya.

Dari beberapa pengertian diatas, dapat dikatakan bahwa pertambangan merupakan kegiatan pengambilan bahan galian atau mineral bermanfaat dari kulit bumi secara terbuka maupun dari kulit bumi, yang aktivitasnya meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, sampai dengan kegiatan pascatambang.

### **2.2.2 Penambangan Batubara**

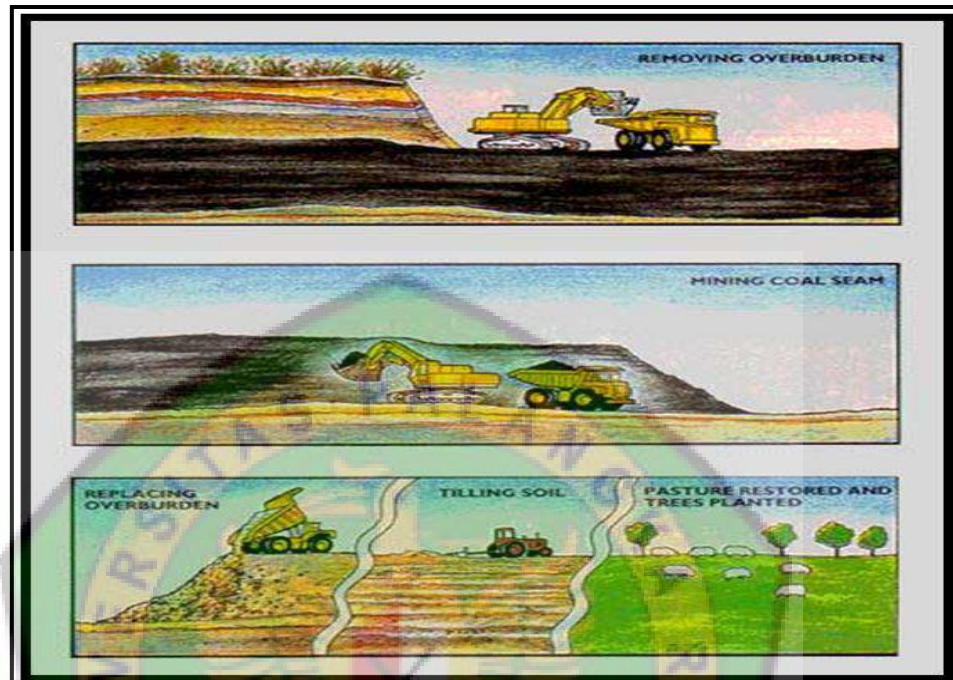
Penambangan batubara adalah rangkaian kegiatan proses pemindahan material batubara dari permukaan ataupun bawah permukaan.

Kegiatan penambangan dapat mulai dilakukan bila studi kelayakan dari sumber daya batubara hasil penyelidikan dan eksplorasi yang telah dilakukan memberikan gambaran jelas untuk keberlanjutan usaha penambangan baik dari segi teknis, ekonomis, maupun pemasaran.

Pada dasarnya, sistem penambangan batubara dibagi menjadi dua cara yaitu sistem tambang bawah tanah dan sistem tambang terbuka.

Dalam proses penambangan batubara pada umumnya hampir sama dengan proses penambangan bahan galian lainnya. Tahap-tahap dalam

proses penambangan batubara secara umum terbagi atas 4 tahapan utama (Anggayana K, 2010) yaitu sebagai berikut:



Gambar 2.1 Langkah-langkah Penambangan Batubara  
(Sumber : M. Dicky, 2011)

a. Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (*Overburden*)

Pada tahap ini dilakukan pengambilan material batuan selain batubara atau yang disebut *Overburden* (OB). Material ini yang nantinya diambil dan dipindahkan dan ditaruh di tempat pembuangan *Overburden* yang disebut disposal. Material ini juga nantinya dapat dipergunakan untuk penimbunan kembali *pit* setelah batubara selesai di eksploitasi. Proses pengambilan *Overburden* ini melibatkan alat-alat mekanis, seperti *excavator* dan *dump truck*, yang tujuannya untuk mempermudah proses penggalian dan menghemat waktu pengerjaannya.

b. Penambangan Batubara (*Coal Getting*)

Pada tahap ini dilakukan pengambilan batubara pada seam-seam yang terdapat di daerah tersebut. Sebelum diambil, daerah batubara di *cleaning* terlebih dahulu untuk menghilangkan sisa material *overburden*. Sebelum dilakukan penambangan, terlebih dahulu dilakukan pengukuran pada *roof* atau *floor* batubara tersebut. Setelah ditambang, batubara ini diangkut menuju *Stockpile Temporary* ataupun langsung menuju *Port*.

c. Pembuangan Material Tanah Penutup (*OB Dumping*)

Pada proses ini *overburden* yang didapatkan dari tambang dibuang (*dumping*) di daerah tertentu yang disebut disposal, biasanya berupa *pit* yang telah habis masa berlakunya atau telah habis batubaranya. *Overburden* disini digunakan untuk menutupi atau menutupi daerah bekas tambang yang tidak terpakai lagi.

### 2.2.3 Sistem-Sistem Tambang Batubara

Ada beberapa sistem tambang batubara yaitu :

1. Sistem Tambang terbuka (*Surface Mining*) merupakan satu dari dua sistem penambangan yang dikenal yaitu, tambang terbuka dan tambang bawah tanah. Dimana segala kegiatan atau aktivitas penambangan dilakukan diatas atau relatif dekat permukaan bumi dan tempat kerja berhubungan dengan dunia luar. Beberapa tipe penambangan batubara dengan metode tambang terbuka adalah :

*Contour Mining* merupakan Tipe penambangan ini pada umumnya dilakukan pada endapan batubara yang terdapat di pegunungan atau perbukitan, *Open pit mining* adalah cara penambangan secara terbuka dalam pengertian umum. Apabila hal ini diterapkan pada endapan batubara dilakukan dengan jalan membuang lapisan batuan penutup sehingga lapisan batubaranya tersingkap dan selanjutnya siap untuk diekstraksi, *Stripping Mining* yaitu Tipe penambangan terbuka yang diterapkan pada endapan batubara yang lapisannya datar atau dekat dengan permukaan tanah.

#### 2.2.4 Genesa Batubara

Pembentukan batubara secara umum dapat dibagi dalam dua tahap (Edy Nursanto, 2011) yaitu tahap *peatification* atau penggambutan (akibat proses biokimia) dan tahap *coalification* atau pembatubaraan (akibat proses geokimia). Tahap penggambutan merupakan tahap awal dari suatu proses pembentukan batubara. Pada tahap ini diperkirakan sisa tumbuhan yang terakumulasi tersimpan dalam kondisi reduksi di daerah rawa yang selalu tergenang air dengan kedalaman sekitar 0,5 m sampai dengan 10 m dari permukaan air. Sisa tumbuhan tersebut oleh aktivitas bakteri anaerobik dan jamur diubah menjadi gambut.

Tahap selanjutnya adalah proses pembatubaraan yang didominasi oleh proses geokimia. Dalam tahap ini terjadi kenaikan temperatur, tekanan dan waktu sehingga persentase unsur karbon dalam bahan asal

pembentuk batubara ini cenderung untuk meningkat. Karena proses pembatubaraan ini akan menghasilkan batubara dengan berbagai peringkat yang sesuai dengan tingkat kematangan pada bahan organiknya yaitu mulai dari lignit yang subbituminous, semi antrasit, antarasit dan meta antrasit.

### 2.3 Lapisan Tanah Penutup (*Overburden*)

Lapisan Tanah Penutup (*Overburden*) adalah semua lapisan tanah ataupun batuan yang berada di atas dan langsung menutupi lapisan bahan galian berharga sehingga perlu disingkirkan terlebih dahulu sebelum dapat menggali bahan galian berharga tersebut. Lapisan tanah penutup yang dapat ditemui umumnya dikelompokkan menjadi beberapa sifat yaitu: (Peurifoy, R. L., 1970)

1. Material yang sangat mudah digali (sangat lunak)
  - a. Material yang mengandung sedikit air, misalnya pasir, tanah biasa, kerikil, campuran pasir dengan tanah biasa.
  - b. Material yang banyak mengandung air, misalnya pasir lempungan, lempung pasir, lumpur dan pasir yang banyak mengandung air (*quick sand*).
2. Material yang lebih keras (lunak)

Misalnya tanah biasa yang bercampur kerikil, pasir yang bercampur kerikil, pasir yang kasar.

3. Material yang setengah keras (sedang)

Misalnya batubara, *shale* (*clay* yang sudah mulai kompak), batuan kerikil yang mengalami sementasi dan pengompakan, batuan beku yang sudah mulai lapuk, dan batuan-batuan beku yang mengalami banyak rekahan-rekahan.

4. Material yang keras

Misalnya *sandstone*, *limestone*, *slate*, *vulcanic tuff*, batuan beku yang mulai lapuk, mineral-mineral penyusun batuan yang telah mengalami sementasi dan pengompakan.

5. Material sangat keras

Misalnya batuan-batuan beku dan batuan-batuan metamorf, contohnya granit, andesit, slate, kwarsit dan sebagiannya.

## 2.4 PIT

*PIT* adalah lokasi penambangan (ayied.net, 2017). Pit juga disebut sebagai bukaan tambang batubara dipermukaan atau bagian dari bukaan tambang di lapangan pertambangan batubara terbuka. (kamuslengkap.com).

### A. Istilah Pada *PIT*

Berikut ini istilah-istilah pada *PIT*.

1. *Striping Ratio* (SR) Adalah perbandingan antara volume limbah ( *overburden* + *interburden* ) dengan 1 ton batubara.

*Striping ratio* dapat digunakan untuk membatasi area yang akan di tambang.

2. OB ( *Overburden* ) adalah lapisan tanah penutup ( lapisan yg menutupi bahan galian ) yang biasanya terdiri dari :

➤ *Top Soil* adalah lapisan tanah paling atas (pucuk atau humus)

➤ *Sub Soil* adalah lapisan tanah antara top soil dan overburden (lapisan tanah inti).

➤ *Clay* adalah tanah lempung, *Sand* adalah pasir, *Mud* adalah Lumpur.

3. Seam batubara adalah lapisan batubara.

4. Low Wall Merupakan dinding yang dibentuk searah dengan arah kedalaman (Dip) dari batubara. Sudut kemiringan dinding ini biasanya mengikuti sudut dip dari keterdapatan batubaranya, kecuali apabila terdapat kondisi tertentu yang harus dibentuk dinding dengan bentuk khusus.

5. High Wall Merupakan dinding yang dibentuk berlawanan/memotong arah dip batubara. Sudut kemiringan dinding ini berdasarkan hasil perhitungan geoteknis dari kondisi batuan yang terdapat di daerah tersebut. Sudut kemiringan yang di harapkan adalah mendekati  $90^\circ$ , karena akan semakin mengurangi biaya produksi tetapi faktor

keselamatanlah yang paling utama untuk dipertimbangkan agar tidak terjadi longsor.

6. Ramp atau jalan yang terdapat pada pit merupakan faktor penting dalam menunjang produksi dan produktivitas unit sehingga *achievement*-nya baik. Diantara parameter jalan yang musti dipertimbangkan :

- a. *Grade* jalan, biasanya digunakan 8% - 10% sesuai dengan *spec unit hauling*.
- b. *Lebar* jalan, 3x unit terbesar.
- c. *Tanggul* sebagai pengaman agar ketika terjadi slip pada unit tidak langsung jatuh/terguling/terbalik.
- d. *Hauling distance*, jarak dari *front loading* ke disposal untuk keperluan *maching fleet*.
- e. *Radius* tikungan, dibuat sehalus mungkin, menghindari bidang gelincir.

## 2.5 *Survey*

### 2.5.1 *Pengertian Survey*

*Survey* atau *surveying* didefinisikan sebagai pengumpulan data yang berhubungan dengan pengukuran permukaan bumi dan digambarkan melalui peta atau digital.

*Survey* adalah pengukuran untuk menentukan relief/bentuk permukaan bumi beserta luasnya, kondisi bumi (tanah) dan segala sesuatu yang terdapat di atas permukaan bumi tersebut.

*Survey* tambang merupakan kegiatan pendukung yang sangat penting dalam pertambangan, baik pada tahap persiapan (eksplorasi), selama kegiatan operasional, maupun penutupan tambang (pasca operasi). Pada kegiatan persiapan seperti pemetaan topografi, perencanaan desain tambang dan pembangunan fasilitas tambang. Pengukuran tambang selama kegiatan tambang berlangsung (operasional) misalnya pada pengukuran volume penggalian, volume disposal, dan volume stockpile. Sedangkan pada penutupan tambang, data *survey* tambang digunakan untuk pembuatan dasar rencana reklamasi.

Pengukuran (*survey*) adalah sebuah teknik pengambilan data yang dapat memberikan nilai panjang, tinggi dan arah relatif dari sebuah obyek ke obyek lainnya. Hasil penelitian geodesi dipakai sebagai dasar referensi pengukuran, kemudian hasil pengolahan data pengukuran adalah dasar dari pembuatan peta (Wongsotjitra, 1985).

Kegiatan pengukuran (*survey*) dilakukan dalam proses tahapan-tahapan sebagai berikut :

- a. Eksplorasi
- b. Pengukuran Luasan Tambang
- c. Studi Geoteknik dan Geohidrologi / Hidrologi
- d. Studi Kelayakan

- e. Perencanaan Tambang
- f. Penambangan (Produksi - Eksploitasi – Pengolahan - Pemurnian)
- g. Pengangkutan dan Penjualan
- h. Penutupan Tambang

Pada setiap tahap tersebut, peranan tenaga *survey* dan pemetaan sangat diperlukan, khususnya dalam tahapan Eksplorasi dan Eksploitasi. Dalam tahapan eksplorasi, peran tenaga *survey* dan pemetaan antara lain, penyediaan peta-peta kerja geologi dan peta untuk perijinan penambangan, pengukuran topografi original, dan penentuan posisi titik bor geologi. Dalam tahapan eksploitasi, peran tenaga *surveyor* diperlukan untuk pelaksanaan konstruksi infrastruktur serta aplikasi dari desain tambang dengan memasang patok - patok acuan desain (Nurhakim, 2005).

Pekerjaan *survey* pada tahapan kegiatan tambang dapat dikategorikan sebagai pekerjaan Geodesi Rendah (Plane Geodesi). Pada umumnya wilayah tambang tidak mencakup areal yang terlalu luas sehingga kelengkungan bumi dapat diabaikan. Aspek ketelitian *survey* dan pemetaan pada kegiatan penambang, yang diharapkan masih dalam ketelitian fraksi desimeter - meter, kecuali untuk pekerjaan yang berhubungan dengan konstruksi infrastruktur atau bangunan dan pengukuran deformasi lereng (Basuki, 2006).

Pekerjaan *survey* atau pemetaan itu sendiri adalah suatu teknik dan ilmu untuk menentukan posisi titik dalam suatu ruang 3D, menentukan jarak dan sudut diantara titik-titik tersebut dengan teliti. Orang yang

melakukan survey dan pemetaan disebut surveyor. Dalam rangka memenuhi sasaran dan maksud dari pekerjaan survey, seorang surveyor harus tahu prinsip geometri (ilmu ukur) dan matematika.

Tujuan survey adalah :

1. Menentukan sebaran bentuk yang berbeda diatas permukaan bumi.
2. Menentukan letak ketinggian (elevasi) segala sesuatu yang berbeda permukaan air laut yang tenang .
3. Menentukan panjang, arah, dan kedudukan (posisi) dari suatu garis yang terdapat pada permukaan bumi, yang merupakan batas dari suatu areal tertentu. Boleh dikatakan bahwa *survey* merupakan *section* terpenting dari beberapa devisi lainnya dalam Departement Engineering. Karena semua kegiatan yang ada di tambang, kemajuan tambang, dan data informasi ada pada *section survey*.

Adapun maksud dan tujuan dari kegiatan *survey* yaitu untuk mengambil data dari pengukuran daerah penambangan serta monitoring perkembangan fisik tambang yang dilakukan secara berkala:

- Harian (*Daily monitoring survey*)
- Mingguan (*Weekly*)
- Bulanan (*Monthly*)

Dalam dunia pertambangan survey ada 2 macam, yaitu :

a) *Survey Original*

*Survey* yang bertujuan untuk mengetahui bentuk awal atau bentuk asli (*original*) sebelum lokasi atau tempat tersebut ditambang atau dikerjakan.

b) *Survey Progress*

*Survey Progress* adalah survey yang dilakukan untuk mengetahui kemajuan penambangan yang telah dilakukan. Survey progress juga bertujuan untuk menghitung atau mengetahui berapa banyak material yang telah dipindahkan atau diambil selama 1 minggu atau 1 bulan dan biasanya dinyatakan dalam bentuk BCM (Bench Cubik Meter) padat.

c) *Survey Final*

Survey final adalah survey yang dilakukan untuk mengetahui volume akhir (coal dan overburden) yang telah ditambang.

Dengan demikian, maka dapat dilakukan perencanaan lebih lanjut dan terarah sehingga target yang diinginkan dapat tercapai dengan baik.

Dalam menjalankan tugasnya, seorang juru ukur tambang memiliki tanggung jawab dan tanggung gugat terhadap profesinya, antara lain sebagai berikut :

1. *Tanggung Jawab Juru Ukur Tambang (Responsibility)*

Tanggung jawab juru ukur tambang adalah menjamin dan bertanggung jawab atas tugas–tugas yang dibebankan kepadanya

dalam bidang pengukuran dan harus dilaksanakan sesuai dengan aturan/ketentuan dari instansi/perusahaan yang memberi tugas. Kewajiban disini belum terperinci.

Adapun perincian pelaksanaan *Responsibility* dan *Accountability* seorang juru ukur tambang dapat dijelaskan sebagai berikut.

- Menyiapkan peta situasi
- Menyiapkan peta rencana tambang
- Menyiapkan peta geologi
- Menyiapkan peta tambang
- Menyiapkan peta perencanaan tambang.

## 2. Tanggung Gugat Juru Ukur Tambang (*Accountability*)

Tanggung gugat juru ukur tambang adalah pertanggung jawaban juru ukur atas pelaksanaan tugas-tugas yang dibebankan kepadanya dalam bidang pengukuran dan harus dilaksanakan sesuai dengan tata urutan atau frekuensi pelaksanaan pekerjaannya yang sudah ditetapkan dan dapat dihitung atau dinilai/diaudit pada waktu tertentu.

Agar pekerjaan seorang juru ukur tambang dapat dikatakan *accountable*, maka perlu dilaksanakan hal-hal sebagai berikut :

- Membuat rincian tahapan pekerjaan pengukuran yang akan dilaksanakan

- Menyusun jadwal pengukuran yang berkesinambungan dengan baik
- Membantu supervisor dalam menentukan waktu/lamanya dan frekuensi pengukuran setiap minggu/bulan/tahun
- Membantu supervisor dalam menyusun petunjuk pelaksanaan pengukuran (SOP) yang berorientasi dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K-3)
- Membuat prioritas lokasi-lokasi pengukuran yang urgent
- Menyusun tim pengukuran yang kompak dan solid
- Membuat kerangka acuan pelaporan hasil pengukuran yang baik dan baku (Anonim, 2011).

### 2.5.2 *Joint survey*

*Joint survey* merupakan kegiatan pemetaan pada area penambangan yang dilakukan oleh pihak perusahaan untuk menunjang kegiatan penambangan. Kegiatan *Survey* tambang dalam proses penambangan memegang sangat penting karena tugas-tugasnya bertujuan untuk mengambil data lapangan baik itu jarak suatu areal maupun data suatu elevasi permukaan yang kemudian digambarkan, menghitung volume galian dan timbunan serta luas lapangan yang akan di tambang. (Eko Budiyanto, 2004).

Adapun kegiatan survey yang dilakukan, yaitu :

a. Pengukuran Topografi Awal (*Original*)

Pengukuran topografi *original* adalah suatu proses pengukuran atau pengambilan data lahan yang sudah dibersihkan dari pepohonan atau sudah di bersihkan (*land clearing*), bertujuan untuk menggambarkan keadaan permukaan tanah yang belum berubah karena belum ada kegiatan penambangan dan juga sebagai acuan dalam perhitungan volume. (Ariyanto, 2012)



Gambar 2.2 Lahan *Original*  
(Sumber : Ariyanto, 2012)

b. Pengukuran *Roof* dan *Floor*

*Roof* adalah permukaan atas dari suatu jenis deposit tambang sedangkan *floor* adalah permukaan bawah dari suatu jenis deposit tambang. Data pengukuran *roof* dan *floor* bertujuan untuk acuan perhitungan volume batubara. (Direktorat Batubara, 1995)

c. Pengukuran *Stake Out*

Pengukuran *stake out* adalah suatu model pengukuran yang digunakan untuk menentukan lokasi koordinat suatu titik di lapangan (Russel dalam Djoko 2000). Prinsipnya adalah terbalik dengan konsep pengambilan data lapangan. Kalau pengambilan data lapangan yaitu mencari/mengukur koordinat titik dari lapangan, sedangkan *stake out* adalah mencari koordinat di lapangan dari desain. Ada banyak cara dalam pekerjaan *stake out* salah satunya yaitu *stake out* berdasarkan koordinat, yaitu menentukan posisi suatu titik di lapangan berdasarkan data koordinat.

Data-data yang di *stake out* diantaranya :

- *Boundary*
- *Crest dan toe*

### 2.5.3 Pengukuran *Sampling Vessel*

Pengukuran *sampling vessel* merupakan salah satu kegiatan dari tim survey yang dilakukan dengan rutin, dengan tujuan untuk mengetahui berapa banyak volume tanah penutup dalam satu vessel alat angkut (Ariyanto, 2012). Pengukuran dilakukan terhadap satu atau dua alat angkut sebagai sample dari setiap *fleet* yang bekerja. Pengukuran diawali dengan membuat dasar di disposal yang telah diukur luasnya, kemudian setiap alat angkut *dumping* ditempat yang telah disediakan tadi.

Selanjutnya lapisan tanah penutup yang telah di dumpung tersebut diukur menggunakan alat *total station* dan kemudian dihitung volumenya dari setiap *vessel* dan dirata-ratakan. Volume dari hasil sampling vessel ini kemudian menjadi standar pengali setiap satu ritase alat angkut yang dipergunakan dalam perhitungan volume dengan metode *truck count*.

## 2.6 Instrument Survey Yang Digunakan

Kegiatan survey ditambang pada umumnya menggunakan alat-alat elektronik, yang penuh dengan kemajuan teknologi. Penggunaan alat ini dilakukan sehingga dapat mempercepat proses pengambilan dan pengolahan data, dimana hal ini juga berpengaruh kepada target produksi. Ada beberapa alat yang digunakan oleh tim survey dalam melakukan pengambilan data, yaitu *Total Station* dan berupa perangkat lunak seperti *Surpac*.

### 2.6.1 SOP Untuk Pengukuran Survey

Berikut ini SOP pengukuran untuk *survey* topografi pit :

1. Pastikan peralatan yang akan digunakan untuk pengukuran *Roof* dan *Floor* tersedia dan layak pakai (WI: Peralatan *Survey*).
2. Koordinasikan seluruh aktifitas yang akan dilakukan beserta lokasi-lokasi tempat pengukuran kepada pihak-pihak terkait (*Pit Geology* dan *QC, Survey dan Production*).
3. Pastikan batas/kontak antara batubara dan lapisan penutup jelas (*spill-spill, fine coal* dan material lain berada minimal 2 meter

dari batas kontak batubara dan lapisan penutup) dan mintakan persetujuan dari pihak-pihak terkait (***Production, Survey dan Pit Geology dan QC***) bahwa proses pengukuran dapat dilakukan dengan menandatangani form pengukuran *Roof* dan *Floor*.

4. Pengawas (***Pit Geology dan QC dan Survey***) memastikan lokasi pengukuran jauh dari potensi bahaya : alat berat, longsor, debu dan potensi bahaya lainnya.
5. Lakukan proses pengukuran batas-batas *Roof* dan *Floor* beserta point elevation dengan maksimal ukuran 10 X 10 meter (***Pit Geology dan QC dan Survey***)
6. Lakukan proses ini pada saat batubara ter-ekspos pada *day-shift*.
7. Batubara yang belum dilakukan pengukuran *Roof* dan *Floor* tidak boleh digali (*coal digging*)
8. Batubara yang baru ter-ekspos diukur secara keseluruhan (3-dimensi).
9. Pastikan *form* pengukuran *Roof* dan *Floor* ditandatangani dan nyatakan bahwa proses pengukuran telah dilaksanakan dengan baik dan aman.
10. Simpan data-data hasil pengukuran dengan kode-kode yang telah ditentukan perusahaan
11. Olah data hasil pengukuran dengan baik dan distribusikan ke departemen-depatemen yang terkait yang membutuhkan data tersebut

12. Lakukan proses peremajaan data model geologi dengan data-data mutakhir dari proses pengukuran *Roof* dan *Floor*.
13. Lakukan proses perhitungan rekonsiliasi batubara dengan menggunakan model geologi yang sudah direvisi/diperbaharui.
14. Lakukan evaluasi dan tindakan perbaikan terhadap proses pengukuran *Roof* dan *Floor* agar diperoleh hasil yang optimal dan akurat.

#### 2.6.2 *Total Station Sokkia 350 x*

*Total station* adalah alat pengukur sudut yang sudah dilengkapi dengan alat pengukur jarak yang bekerja dengan sistem elektrolis atau dengan kata lain *total station* adalah *theodolit* yang sudah dilengkapi dengan EDM (*electric distance meter*). Kalau sebelumnya alat sudut terpisah dengan alat pengukur jarak, untuk *total station* kedua fungsi ini sudah terintegrasi dalam satu kesatuan.

Prinsip operasional *total station* sama dengan *theodolit* pada umumnya, bedanya hanya pada tayangan angka bacaan lingkaran *horizontal* dan penggerak halusanya, tidak mempunyai limbus, karena bacaan lingkaran secara digital, maka tidak ada bacaan yang diestimasi sebagai mana skala garis (Heinz, 1979). Sudut *horizontal* dapat diukur kearah kanan maupun kiri, bacaan sudut dapat dilihat pada layer display monitor, layer ini ada yang dua muka sehingga memudahkan pembacaan, namun ada pula yang hanya satu saja.

Satuan sudut ada yang sistem sexagesimal (dalam derajat) adapula yang sentesimal (grade/gon). Sumber tenaga menggunakan baterai, serta dilengkapi tombol monitoring kondisi baterainya, adapun tingkat ketelitian bacaan bervariasi. Total station juga dilengkapi piringan horizontal, piringan vertikal dan kompone pengukur jarak. Dari ketiga data primer ini (sudut Horizontal, Sudut Vertikal dan jarak) bisa didapatkan nilai X,Y,Z. Biasanya format data hasil pengukuran total station ini adalah format csv. komposisi peralatan dan kelengkapan yang diperlukan untuk pengukuran :

- *main unit TS dan tripod.*
- *prisma 2 (dua) buah (yang digunakan untuk *backsight* dan *foresight*).*

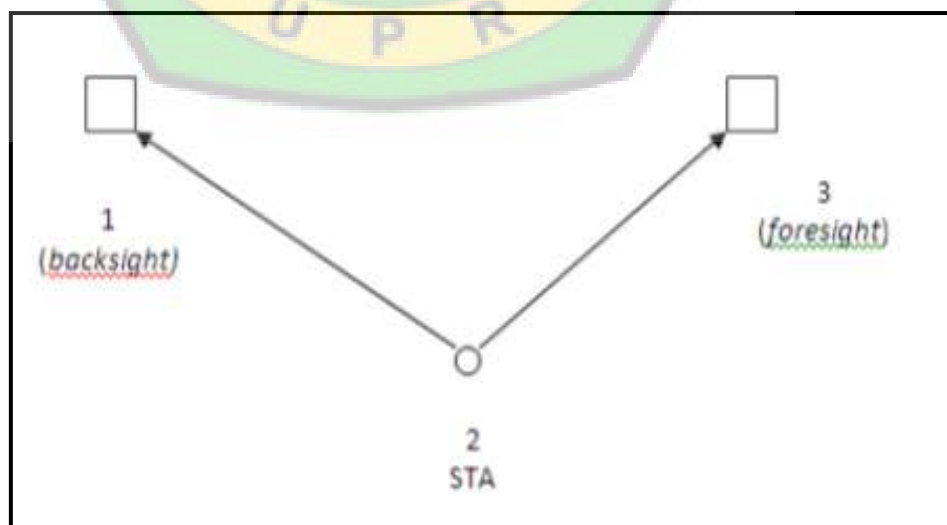


Gambar 2.3 *Total Station Sokkia 350x*  
(Sumber : Dokumentasi Lapangan 2018)



Gambar 2.4 Prisma sebagai *Backsight*  
(Sumber : Dokumentasi Lapangan 2018)

Berikut dalam gambar 2.5 diilustrasikan kedudukan alat *total station* (disimbolkan dengan STA) terhadap *backsight* (BS) dan *foresight* (FS) :



Gambar 2.5 Ilustrasi kedudukan alat *Total Station*  
(Sumber : Muhammad Dicky, 2011)

## 2.7 Definisi Produksi

Produksi adalah kegiatan menambah nilai guna suatu barang atau jasa untuk keperluan orang banyak. Dari pengertian di atas dapat kita tarik kesimpulan bahwa, tidak semua kegiatan yang menambah nilai guna suatu barang dapat dikatakan proses produksi. Salah satu penambangan batubara bisa jadi dikatakan suatu kegiatan Produksi karena menggali dan menghasilkan suatu bahan galian berupa batubara yang bernilai ekonomis dan kemudian diekspor ke suatu Negara digunakan untuk keperluan industri, transportasi, keperluan rumah tangga untuk bahan bakar dan sebagainya. Jadi kegiatan Penambangan batubara dapat dikatakan sebagai kegiatan Produksi. (Partanto. P 1990)

Proses produksi untuk menghasilkan bahan galian batubara, dilakukan dari kegiatan pembersihan lahan, pembongkaran, penggalian dan pengangkutan yang mana dari kegiatan ini tidak lepas dari kendala dan masalah di lapangan. Produksi di lapangan digolongkan menjadi 2 (dua) jenis, yaitu produksi Lapisan Tanah Penutup (*Overburden*) dan Batubara (*Coal*). (Partanto. P 1990)

- a) *Overburden* (OB) adalah lapisan tanah penutup batubara berupa tanah pucuk atau humus (*top soil*) dan tanah *Clay* harus dipisahkan sebelum dilakukan pengambilan batubara.
- b) *Coal* (Batubara) adalah suatu endapan lapisan padat yang terbentuk dari akumulasi *fossil* tumbuh-tumbuhan yang telah mengalami

sedimentasi yang proses pembusukan dan penghancurannya tidak sempurna.

## 2.8 Perhitungan Hasil Produksi

Perhitungan hasil produksi alat gali muat dan alat angkut dalam setiap bulannya biasanya dihitung berdasarkan perhitungan *truck count*. Pengertian *truck count* adalah perkiraan total volume yang tertambang baik batubara maupun *overburden* (dalam kasus ini berbicara masalah OB) berdasarkan perkalian antara jumlah ritase alat angkut dengan standar volume (BCM) *vessel* yang telah disepakati. Metode ini termasuk dalam bagian produksi. Standar *vessel* itu biasanya didapat dari pengukuran isi *vessel* yang disebut *sampling vessel*. Secara matematis *truck count* dihitung sebagai berikut : (Yernuntriani, 2011)

$$TC = Ret \times V_{vessel} \dots\dots\dots(2.1)$$

Dengan :

TC = Produksi (bcm)

Ret = Ritase

$V_{vessel}$  = Standar volume bak alat angkut

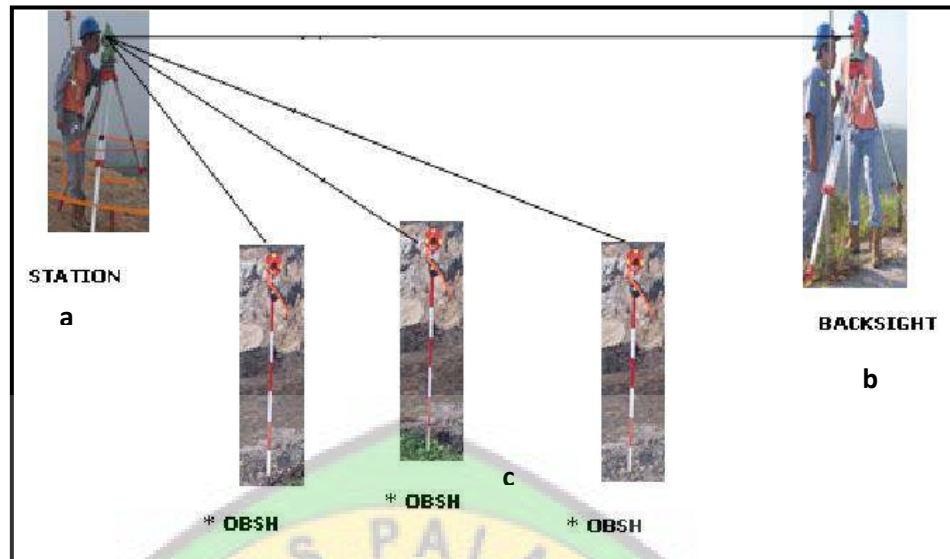
## 2.9 Sistem Perhitungan Volume *Overburden* Dengan Metode *Survey* dan Metode *Truck Count*

Metode perhitungan volume dengan kedua cara ini memang sangat berbeda. Namun, dalam prakteknya kedua metode ini selalu dibandingkan untuk mengetahui seberapa besar perbedaannya.

### 2.9.1 Metode *Survey*

Metode *survey* merupakan metode yang sering dilakukan untuk mengukur berapa banyak material yang telah tergali dan untuk mengetahui kemajuan tambang (Ariyanto, dalam Manaek, 2016). Metode ini diawali dengan dilakukannya penambangan dalam satu pit yaitu membongkar material tanah penutup, untuk mendapatkan batubara. Hal ini menyebabkan daerah yang ditambang mengalami perubahan morfologi.

Volume material yang sudah tergali kemudian dihitung sebagai hasil produksi dan hasilnya akan dibandingkan dengan rencana produksi pada bulan itu, untuk mengetahui tingkat ketercapaiannya. Sebelum menghitung berapa volume yang sudah tertambang, dilakukan pengukuran daerah yang berubah terlebih dahulu. Pengukuran ini menggunakan alat total station dan dilakukan dengan sistem *survey* pada umumnya. Dari pengukuran ini, didapatkan hasil berupa koordinat dan elevasi daerah yang berubah, yang kemudian akan diolah menggunakan *software*.



Gambar 2.6 Pengukuran dengan metode *survey* (a. Alat *Total Station*; b. *Backsight*; c. *Stik Survey*)  
(Sumber: Djoko, 2000)

### 2.9.2 Metode *truck count*

Metode ini juga dapat disebut sebagai metode produksi. Hal ini disebabkan karena tujuan utama dari metode ini adalah untuk mengontrol dan mengetahui produktivitas dari alat gali muat dan alat angkut. Namun selain tujuan utama itu, metode ini juga bertujuan sebagai pembanding terhadap volume hasil pengukuran *joint survey*.

Metode *truck count* ini dihitung berdasarkan banyaknya ritase alat angkut dalam mengangkut material tanah penutup menuju disposal (Prodjusumanto, 1990). Adapun tahapan kegiatannya secara umum dimulai dengan pengisian material oleh alat gali muat ke dalam alat angkut sesuai kapasitas maksimumnya. Selanjutnya alat angkut mengangkut material tersebut menuju tempat penimbunan, dan inilah yang dinamakan

satu ritase. Untuk melakukan validasi dalam penghitungan, digunakan time sheet dari masing-masing alat yang berisi banyaknya ritase yang dihasilkan dalam satu hari. Dari jumlah ritase ini kemudian dilakukan penghitungan berapa banyak material yang telah tertambang.

### 2.9.3 Kapasitas *Bucket*

Kapasitas *bucket* merupakan nilai volume dari *bucket* alat gali muat (*excavator*) dalam keadaan munjung (*heaped*). Apabila suatu alat gali muat memiliki kapasitas *bucket* yang besar, maka produktivitas alat tersebut juga akan besar. Untuk memenuhi target produksi yang telah ditentukan, perlu kapasitas *bucket* rata-rata untuk setiap alat besar sehingga dapat ditentukan alat gali muat yang akan digunakan. Pada perusahaan PT. Unirich Mega Persada menggunakan alat gali muat (*excavator tipe DOOSAN S500LCV HYDRAULIC*) dengan standart pengisian yang di tentukan adalah 3 *bucket* (7 bcm). Terdapat tiga jenis ukuran *bucket* yang harus diperhitungkan dalam pemilihan alat gali muat, yaitu :

1. Kapasitas Batas Muatan Statis, yaitu kapasitas yang dapat membuat alat gali muat terjungkit (*static tipping load*).
2. Kapasitas Peres (*struck capacity*), yaitu kapasitas atau volume material yang dapat mengisi *bucket* rata hingga batas bibir *bucket*.

3. Kapasitas Munjung (*heaped capacity*), yaitu kapasitas atau volume alat sesungguhnya (*struck capacity*) ditambah dengan volume material yang menggunung diatas *bucket* alat tersebut.

REFERENCE BUCKET CAPACITY	3.7 yd <sup>3</sup>	2.9 m <sup>3</sup>
MINIMUM BUCKET CAPACITY	2.6 yd <sup>3</sup>	2 m <sup>3</sup>
MAXIMUM BUCKET CAPACITY	4.7 yd <sup>3</sup>	3.6 m <sup>3</sup>

Gambar 2.7 Kapasitas bucket excavator tipe *DOOSAN S500LCV HYDRAULIC*. (Sumber : Handbook Specs Doosan)

#### 2.9.4 Faktor Pengembangan (*Swell Factor*)

Pengembangan material adalah perubahan volume material apabila material tersebut digali dari posisi aslinya. Perubahan volume tersebut akan diikuti dengan perubahan densitas material yang sama tetapi dalam kondisi yang berbeda. (Indonesianto, 2005)

Pengembangan volume suatu material perlu diketahui, karena yang diperhitungkan pada penggalian selalu didasarkan pada kondisi material sebelum digali, yang dinyatakan dalam bank volume atau volume insitu. Sedangkan material yang ditangani selalu material yang telah mengembang (*loose volume*). Sementara material yang sudah digali kemudian akan dipadatkan dan akan mengalami penyusutan dan dalam keadaan padat (*compacted*).

Rumus SF dan % “swell” berdasarkan volume :

$$\begin{aligned} \% \text{ swell} &= \frac{\text{Loose Volume} - \text{Bank Volume}}{\text{Bank Volume}} \times 100 \% \\ \text{SF} &= \frac{\text{Bank Volume}}{\text{Loose Volume}} \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (2.2)$$

Rumus SF dan % “swell” berdasarkan *density* (kerapatan) :

$$\begin{aligned} \% \text{ swell} &= \frac{\text{Density In Bank} - \text{Loose Density}}{\text{Loose Density}} \times 100 \% \\ \text{SF} &= \frac{\text{Loose Density}}{\text{Density In Bank}} \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (2.3)$$

## 2.10 Sifat Fisik Material

Material yang berada di permukaan bumi ini sangat berakneka ragam baik jenis, bentuk dan lain sebagainya. Oleh karenanya alat yang dipergunakan untuk memindahkannya pun beraneka ragam juga. Dengan demikian mutlak diperlukan kesesuaian alat dengan kondisi material. Jika tidak, akan menimbulkan kesulitan berupa tidak efisiennya alat yang otomatis akan menimbulkan kerugian karena banyaknya loss time. Beberapa sifat fisik material yang penting untuk diperhatikan dalam pekerjaan tanah adalah sebagai berikut: pengembangan material, berat material, bentuk material, kekerasan material dan daya dukung tanah (Tenriajeng, 2003:1).

### 1. Pengembangan dan Penyusutan Material

- Keadaan Asli (*bank condition*), keadaan material yang masih alami dan belum mengalami gangguan teknologi, butiran-butiran yang dikandungnya masih terkonsolidasi dengan baik.

satuan volume material dalam keadaan asli disebut *Bank Cubic Meter* (BCM).

- Keadaan Terberai (*loose condition*), material yang telah tergalikan dari tempat aslinya akan mengalami perubahan volume yaitu mengembang. Hal ini disebabkan adanya penambahan rongga udara diantara butiran-butiran material, dengan demikian volumenya menjadi lebih besar. Satuan volume material dalam keadaan terberai disebut *loose cubic meter* (LCM).
- Keadaan padat (*compacted condition*), keadaan padat akan dialami oleh material yang mengalami proses pemadatan. Perubahan volume terjadi karena adanya penyusutan rongga udara di antara butiran-butiran material tersebut, dengan demikian volumenya akan berkurang tetapi beratnya akan tetap sama. Satuan volume material dalam keadaan padat disebut *Compacted Cubic Meter* (CCM).

## 2. Berat jenis material

Berat jenis (*density*) material adalah suatu sifat yang dimiliki oleh setiap material. Dimana kemampuan suatu alat untuk mendorong, mengangkat, dan melakukan pekerjaan lainnya, akan sangat dipengaruhi oleh berat jenis material tersebut.

## 3. Bentuk Material

Bentuk material akan mempengaruhi produksi alat mekanis. Bentuk material yang cenderung bulat akan memiliki

gaya gesek lebih kecil dibandingkan material dengan bentuk segi banyak (poligon). Hal ini akan berpengaruh pada kecepatan material dalam menempati ruangan pada alat muat maupun alat angkut.

#### 4. Kekerasan material

Material yang keras akan lebih sukar dikoyak, digali atau dikupas oleh alat berat. Hal ini akan menurunkan produktivitas alat. (Tenriajeng, 2003:8).

### 2.11 Uji Statistik

Untuk mengetahui data hasil pengamatan lapangan cukup mewakili, dapat digunakan pengujian dengan metode *Student Distribution* (Agus Irianto, 2008). Dalam uji statistik, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu:

#### 1. Data

Dalam statistika dikenal beberapa jenis data. Data dapat berupa angka dapat pula bukan berupa angka. Data berupa angka disebut *data kuantitatif* dan data yang bukan angka disebut *data kualitatif*. Berdasarkan nilainya dikenal dua jenis data *kuantitatif* yaitu *data diskrit* yang diperoleh dari hasil perhitungan dan *data kontinue* yang diperoleh dari hasil pengukuran.

Data dibedakan menjadi dua jenis yaitu data *interen* adalah data yang bersumber dari dalam suatu instansi atau lembaga

pemilik data dan data *ekstern* yaitu data yang diperoleh dari luar (Suprayogi, 2000). Data ekstern dibagi menjadi dua jenis yaitu data *primer* dan data *sekunder*. Data *primer* adalah data yang langsung dikumpulkan oleh orang yang berkepentingan dengan data tersebut dan data *sekunder* adalah data yang tidak secara langsung dikumpulkan oleh orang yang berkepentingan dengan data tersebut. Untuk melakukan pengujian, biasanya ada beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah sebagai berikut: (Sugiyono, 2007)

a. Mean

Mean adalah teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut. Rata-Rata (mean) ini didapat dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok itu, kemudian dibagi dengan jumlah individu yang ada pada kelompok tersebut.

b. Median

Median adalah salah satu teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai tengah dari kelompok data yang telah disusun urutannya dari yang terkecil sampai yang terbesar, atau sebaliknya dari yang terbesar sampai yang terkecil.

c. Modus

Modus adalah teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai yang sedang populer (yang sedang menjadi mode) atau nilai yang sering muncul dalam kelompok tersebut.

d. Simpangan Baku (S)

Simpangan Baku adalah ukuran persebaran data. Simpangan ini bisa diartikan jarak rata-rata penyimpangan antara nilai hasil pengukuran dengan nilai rata-rata. Berikut persamaannya:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (2.4)$$

Ket :

S = Simpangan Baku      x = Nilai Rata-rata

$x_i$  = Data Populasi      n = Banyaknya Data

## 2.12 Pengertian Asumsi

Pengertian asumsi adalah dugaan atau anggapan sementara yang belum terbukti kebenarannya dan memerlukan pembuktian secara langsung. Memperkirakan keadaan tertentu yang belum terjadi juga termasuk kedalam makna asumsi. Arti asumsi adalah landasan berpikir yang dianggap benar atau dugaan yang diterima sebagai dasar. (Menurut para ahli/[www.pengertianmenurutparaahli.net](http://www.pengertianmenurutparaahli.net)).

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian

##### 3.1.1 Profil dan Sejarah Perusahaan

PT. Unirich Mega Persada (UMP) mulai berdiri pada tanggal 30 September tahun 2010 di Muara Teweh, yang bergerak di bidang pertambangan batubara, pemegang Izin Usaha Pertambangan (IUP) operasi produksi berdasarkan Surat Keputusan Bupati Barito Utara No.188.45/484/2009 tanggal 30 Desember 2009, Untuk jangka waktu 20 tahun, yang berlokasi berada di wilayah Kecamatan Teweh Baru Desa Hajak dengan luas areal 3.920 hektare.

Secara geografis daftar koordinat wilayah konsensi PT. Unirich Mega Persada adalah sebagai berikut (dapat dilihat pada tabel 3.1) :

Tabel 3.1 Daftar Koordinat Batas Wilayah

No	Garis Bujur			Garis Lintang		
	Derajat	Menit	Detik	Derajat	Menit	Detik
1	115	01	38.01	01	00	53.20
2	115	01	38.01	01	01	17.50
3	115	01	51.09	01	01	17.50
4	115	01	51.09	01	01	39.20
5	115	02	06.97	01	01	39.20
6	115	02	06.97	01	01	51.99
7	115	02	21.59	01	01	51.99

8	115	02	21.59	01	02	07.00
9	115	02	35.00	01	02	07.00
10	115	02	35.00	01	02	24.00
11	115	02	50.30	01	02	24.00
12	115	02	50.30	01	03	09.68
13	115	01	45.90	01	03	09.68
14	115	01	45.90	01	03	40.10
15	114	58	06.76	01	03	40.10
16	114	58	06.76	01	00	53.20

(Sumber : Departemen *Engineering* PT. Unirich Mega Persada)

### 3.1.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah

Daerah konsensi izin usaha pertambangan (IUP) Eksploitasi PT. Unirich Mega Persada seluas 3.920 hektare terletak  $\pm$  23 km ke arah selatan dari kota Muara Teweh (ditarik garis lurus dari Muara Teweh – lokasi IUP). Secara administratif masuk wilayah Desa Hajak, merupakan kecamatan baru hasil pemekaran dari kecamatan Teweh Tengah, Kabupaten Barito Utara.

Lokasi penelitian ini dapat ditempuh melalui 2 jalur alternatif dari Palangka Raya menuju ke Muara Teweh yaitu sebagai berikut:

1. Melalui jalur darat, yang dapat ditempuh menggunakan kendaraan roda 2 maupun kendaraan roda 4 dengan kondisi jalan beraspal baik dari ibukota Propinsi Kalimantan Tengah, Palangka Raya menuju ke ibukota Kabupaten Barito Utara, Muara Teweh dengan jarak sekitar 318 km dengan waktu perjalanan kurang lebih 8 jam.

2. Melalui jalur udara, dengan menggunakan jasa pesawat terbang dari Palangka Raya langsung menuju kota Muara Teweh dengan waktu penerbangan 50 menit. Selanjutnya dilanjutkan ke lokasi IUP PT. Unirich Mega Persada yang berjarak 24 km kearah Timur dari Muara Teweh.

### **3.1.3 Keadaan Iklim dan Curah Hujan**

Daerah penyelidikan termasuk daerah yang beriklim tropis, dimana musim penghujan berlangsung atau diperkirakan terjadi pada bulan November-Mei. Pada tahun 2017 besarnya curah hujan tertinggi mencapai 492 mm, suhu udara di daerah penyelidikan berkisar dari 24°C - 33°C dan kelembaban 65% – 80% (berdasarkan Data Curah Hujan Stasiun Meteorologi Beringin, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Barito Utara).

## **3.2 Kondisi Geologi**

### **3.2.1 Kondisi Geologi Regional**

#### **A. Fisiografi**

Kabupaten Barito Utara adalah salah satu kabupaten di Provinsi Kalimantan Tengah yang berada di pedalaman Pulau Kalimantan yaitu pada posisi 114°27'3,32" - 115°50'47" Bujur Timur dan 0°49'00" Lintang Utara - 1°27'00" Lintang Selatan,

Luas wilayah Kabupaten Barito Utara lebih kurang 8.300 km<sup>2</sup> dan terdiri dari 9 kecamatan, 103 desa dan 10 kelurahan.

## B. Stratigrafi Regional

Berdasarkan stratigrafi regional daerah penelitian, terdapat beberapa formasi yaitu sebagai berikut :

1. Formasi Tanjung, bagian bawah didominasi oleh batuan pasir dan kongmerat dengan interkalasi batubara, bagian tengah selang-seling batu pasir, batu lanau dan batu lempung serta bagian atas terdiri dari batu lempung gampingan dengan interkalasi batu gamping dan batubara.
2. Formasi Montalat, terdiri dari batu pasir kuarsa, agak padat, sisipan batu lempung dan batubara. Umur dari Formasi Warukin tidak dapat ditentukan secara pasti, tetapi diduga formasi ini berumur Miosen Tengah sampai Miosen Atas, berdasarkan kemiripannya dengan Formasi Balikpapan di Cekungan Kutai yang berumur sama. Formasi Montalat terdiri dari perselingan antara lapisan batupasir kuarsa berbutir halus sampai sedang, bersifat agak padat, berwarna kuning dan kelabu, mengandung sisipan tipis mineral karbonan, rombakan batubara vitrinit dan muskovit, bersisipan dengan lapisan batulempung karbonan berwarna kelabu dan batulanau menyerpih berwarna kelabu tua, dan

bersisipan dengan batulempung mengandung batubara dengan ketebalan mencapai 4,0 meter.

3. Formasi Berai, bagian bawah terdiri dari selang-seling batu gamping dengan napal, bagian tengah-tengah berupa bagian batu gamping masif berupa kerangka dari suatu terumbu dan pada bagian bawah terdiri dari selang-seling batu gamping dengan batu lempung dan batubara.
4. Formasi Warukin, bagian bawah selang-seling antara batu pasir dengan batu lempung dan interkalasi gamping, bagian tengah selang-seling batu pasir, batu lempung dan batubara.
5. Formasi Dahor, terdiri dari batu pasir, batu lanau dengan interkalasi batu lempung dan batubara serta fragmen batuan yang lebih tua.

#### C. Struktur Geologi

Struktur geologi yang di jumpai di daerah ini berupa sesar, perlipatan dan kelurusan yang secara umum berarah barat daya-timur laut dan barat laut-tenggara. Sesar terdiri dari sesar normal, sesar geser dan sesar naik yang melibatkan batuan sedimen yang berumur Tersier dan Pra-Tersier. Kelurusan-kelurusan ini diduga merupakan jejak/petunjuk sesar dan kekar yang berarah sejajar dengan struktur umum. Lipatan-lipatan berupa sinklin dan antiklin seperti halnya sesar dan kelurusan, juga berarah sejajar dengan

struktur regional, timur laut-barat daya. Mengingat litologi di daerah ini didominasi oleh batuan yang berumur tersier, diduga kehadiran sesar, kelurusan dan lipatan berhubungan erat dengan kegiatan tektonik yang terjadi pada zaman itu (Tersier).

### 3.2.2 Kondisi Geologi Daerah Penelitian

#### A. Morfologi Daerah Penelitian

Morfologi di daerah penelitian adalah morfologi yang memiliki ketinggian 25 m – 100 m di atas permukaan air. Merupakan wilayah perbukitan, dengan kemiringan 2% - 15% dan merupakan tanah dengan derajat keasaman kurang dari 7.

#### B. Litologi Daerah Penelitian

Litologi daerah penelitian adalah litologi dari formasi Warukin yang tersusun atas lempung berpasir, lempung dan batu lempung. Formasi ini berumur Miosen Tengah hingga Miosen Atas dengan tebal batuan penyusun mencapai 500 meter. Formasi Warukin diendapkan pada lingkungan transisi atau delta. Formasi ini menempati morfologi dataran bergelombang landai.

#### C. Struktur Geologi Daerah Penelitian

Struktur geologi yang di jumpai di daerah ini berupa sesar, perlipatan dan kelurusan yang secara umum berarah barat daya-

timur laut dan barat laut-tenggara. Sesar terdiri dari sesar normal, sesar geser dan sesar naik yang melibatkan batuan sedimen yang berumur Tersier dan Pra-Tersier. Kelurusan-kelurusan ini diduga merupakan jejak/petunjuk sesar dan kekar yang berarah sejajar dengan struktur umum. Lipatan-lipatan berupa sinklin dan antiklin seperti halnya sesar dan kelurusan, juga berarah sejajar dengan struktur regional timur laut-barat daya.

### 3.3 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan pengambilan data penelitian ini adalah :

- a. Buku Lapangan (Catatan Harian)
- b. Alat Tulis (pensil, pulpen, buku tulis, penggaris, dan *clipboard*)
- c. Kamera *Handphone*
- d. Alat Pelindung Diri/APD (helm, masker, rompi (*Safety Vest*), *Safety Boots*, dan kacamata).
- e. Kalkulator
- f. Meteran
- g. Laptop
- h. GPS
- i. *Total station (sokkia 350x)* dan *stik prisma*

### 3.4 Tata Laksana Penelitian

#### 3.4.1 Langkah Kerja

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 4 tahapan sesuai dengan metode penelitian yang digunakan yakni dimulai dari tahap persiapan, tahap pengambilan data, tahap pengolahan dan analisis data serta tahap penyajian data.

##### 1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini dilakukan persiapan skripsi, mempelajari buku-buku literatur dan buku petunjuk maupun buku panduan yang tersedia dan berkaitan dengan masalah yang diangkat. Sasaran utama studi pendahuluan ini adalah gambaran umum daerah penelitian.

##### 2. Tahap Pengambilan Data

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data baik primer maupun data sekunder. Kedua data tersebut dikumpulkan terlebih dahulu yang nantinya akan dilakukan analisis dengan menggabungkan hasil pengambilan data primer dan sekunder.

Pengambilan data primer dilakukan dengan cara penelitian langsung di lapangan, dimana pengambilan data primer dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan Pengambilan data ritase alat angkut.
- b. Melakukan pengukuran survey pada daerah yang mengalami

perubahan.

Kemudian juga dilakukan pengambilan data sekunder yang diperoleh dari studi pustaka atau dari perusahaan, dimana data sekunder yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Profil perusahaan PT. Unirich Mega Persada
- b. Data geologi daerah penelitian, dan peta-peta pendukung dari PT. Unirich Mega Persada
- c. Data curah hujan daerah penelitian dalam hal ini didapatkan dari Stasiun Meteorologi Beringin, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Barito Utara.

### 3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Pada tahap ini, data-data yang telah didapatkan tersebut kemudian diolah secara komputasi dengan bantuan beberapa perangkat lunak pendukung. Adapun pengolahan dan analisis data ini terdiri dari:

- a. Melakukan Perhitungan Volume *Overburden*

Perhitungan ini dilakukan berdasarkan hasil pengukuran survey kemajuan tambang serta perhitungan Ritase alat angkut (*Truck Count*) sehingga dapat diketahui berapa hasil perhitungan masing-masing Volume yang terbongkar.

- b. Menganalisis selisih data perhitungan survey dan ritase alat angkut (*Truck count*),
- c. Menganalisis faktor-faktor yang menyebabkan selisih antara *Volume Overburden* dari pengukuran survey dan ritase alat angkut (*Truck count*).

#### 4. Tahap Penyajian Data

Setelah keseluruhan data diambil dan dianalisis, tahapan selanjutnya merupakan tahap penyajian data. Adapun hasil dari data keseluruhan dirangkum ke dalam laporan tertulis untuk dipertanggungjawabkan dalam bentuk laporan hasil penelitian atau skripsi. Adapun langkah kegiatan penelitian ini dijabarkan dalam diagram alir penelitian.

#### 3.4.2 Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif dan deskriptif. Metode Penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya serta bersifat induktif, objektif dan diperoleh berupa angka-angka atau pernyataan yang dinilai. Tujuan penelitian kuantitatif adalah mengembangkan dan menggunakan model-model matematis, teori-teori yang berkaitan dengan kegiatan tertentu.

Sedangkan Penelitian deskriptif merupakan metode penelitian yang berusaha menggambarkan dan menginterpretasi objek sesuai dengan apa adanya. Penelitian ini juga sering disebut noneksperimen, karena pada penelitian ini penelitian tidak melakukan kontrol dan manipulasi variabel penelitian. Penelitian deskriptif pada umumnya dilakukan dengan tujuan utama, yaitu menggambarkan secara sistematis fakta dan karakteristik objek dan subjek yang diteliti secara tepat.

Metode pengambilan data yang akan digunakan sebagai referensi penyusunan laporan skripsi antara lain :

1. Metode Langsung (*Direct*)

Metode langsung merupakan metode yang dilakukan dengan melakukan analisa langsung di lapangan maupun di laboratorium, metode ini diterapkan untuk mengumpulkan data-data primer. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada metode ini adalah kegiatan pengenalan lapangan, pengambilan dokumentasi, pengukuran *survey*, pengambilan data ritase alat angkut (*truckcount*), data standar muatan *dump truck (DT)*, perhitungan produksi volume *Overburden* berdasarkan pengukuran *survey* kemajuan tambang, Perhitungan produksi volume *Overburen* berdasarkan Ritase alat angkut (*truckcount*), perhitungan berapa selisih antara data pengukuran *survey* dan ritase alat angkut.

## 2. Metode Tidak Langsung (*Indirect*)

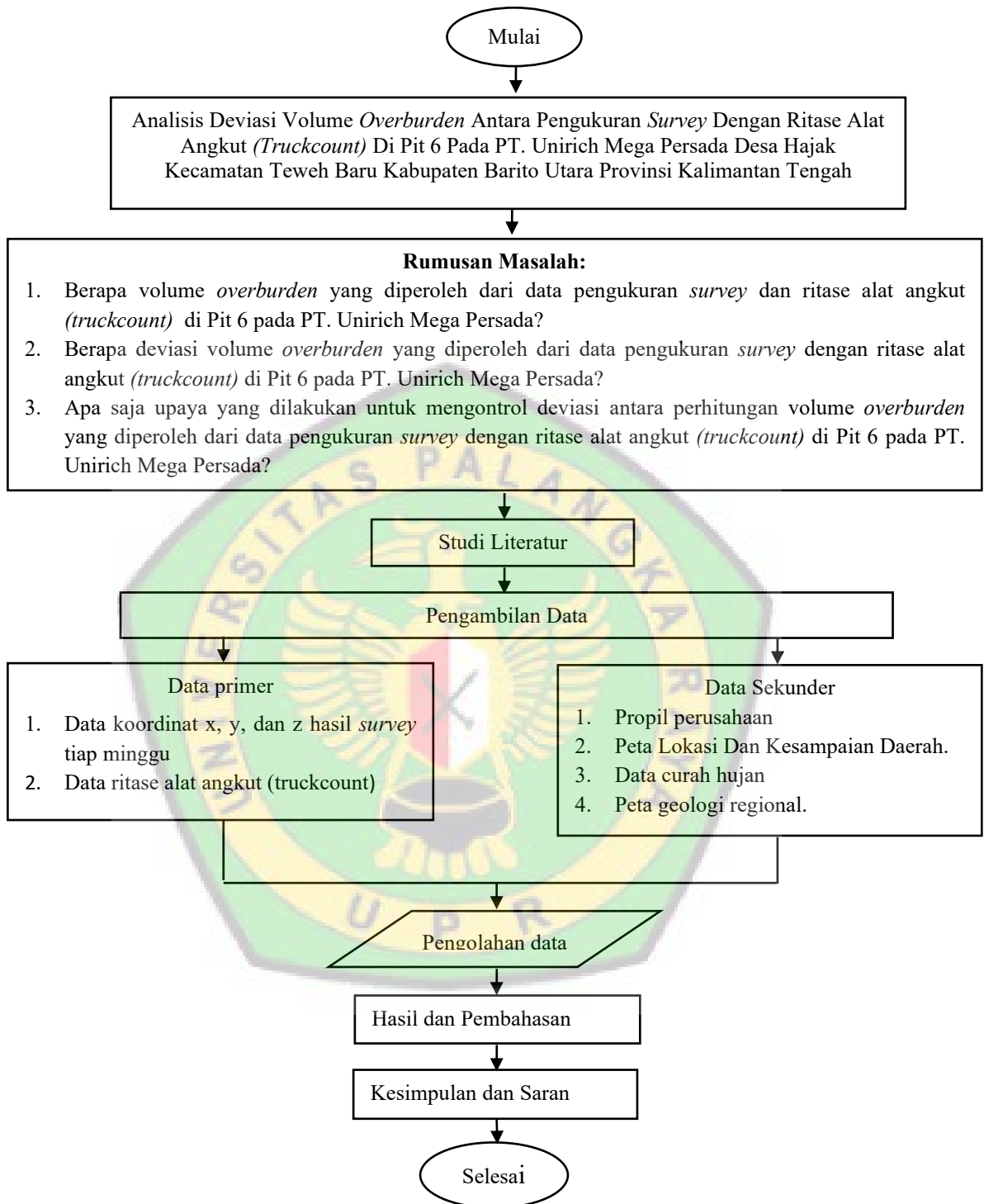
Metode ini dilakukan untuk mengumpulkan data-data sekunder, seperti profil perusahaan, peta-peta perusahaan, data kondisi geologi, data curah hujan dari Stasiun Meteorologi Beringin, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Barito Utara dan pengambilan literatur dari beberapa sumber pustaka yang berkaitan dengan kegiatan penelitian.

### 3.4.3 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian adalah tahap proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini yang digambarkan dalam bentuk bagan alir, mulai dari pembuatan judul, rumusan masalah, studi literatur, pengambilan data yaitu data *primer* dan data *sekunder*, pengolahan data, hasil dan pembahasan serta kesimpulan dan saran. Dapat dilihat pada gambar 3.1.

### 3.4.4 Waktu Penelitian

Rencana kegiatan yang akan dilakukan selama melaksanakan penelitian di lingkungan perusahaan PT. Unirich Mega Persada : pada kegiatan penelitian ini, saya usulkan selama  $\pm$  4 bulan dimulai dari bulan Januari sampai dengan bulan April. Dan penyelesaian Skripsi ini secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 3.2 di bawah.



Gambar 3.1 Bagan alir peneliti

Tabel 3.2 Waktu Pelaksanaan Penelitian

No	Uraian Kegiatan	Januari 2018	Februari 2018				Maret 2018				April 2018			
		IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Studi literatur													
2	Observasi Lapangan													
3	Pengambilan Data													
4	Pengolahan Data													
5	Penyusunan Laporan													

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian penulis mengenai analisis deviasi volume *overburden* antara pengukuran *survey* dengan ritase alat angkut (*truck count*) PT. Unirich Mega Persada *site* Hajak selama bulan Februari 2018 dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Perhitungan volume *overburden* berdasarkan pengukuran *survey* dan ritase alat angkut dilakukan selama bulan Februari 2018. Dalam proses pengolahan dan perhitungan volume *overburden* berdasarkan pengukuran *survey* menggunakan aplikasi *surpac* 6.3, dengan data berupa koordinat (x dan y) serta perubahan elevasi (z). Berdasarkan perhitungan tersebut didapat volume *overburden* yang tertambang sebesar 123.049 *bcm*. Sedangkan perhitungan volume *overburden* berdasarkan ritase alat angkut (*truck count*) didapatkan hasil volume sebesar 131.201 *bcm*.
2. Besarnya selisih volume *overburden* dari pengukuran *survey* dan jumlah ritase alat angkut (*truck count*) selama bulan february 2018 adalah sebesar -8.152 *bcm* dengan persentase -6,2 % dimana masih

dapat ditoleransikan, adapun faktor yang mempengaruhi selisih/deviasi volume *overburden* yaitu banyaknya spoil di area penambangan dengan asumsi sebesar 468,3 bcm , adanya genangan lumpur pada area penambangan asumsi sebesar 660 bcm, adanya genangan air pada area penambangan asumsi sebesar 70 bcm, kemudian adanya material yang menempel dengan nilai asumsi 6459 bcm.

3. Untuk mengontrol deviasi volume *overburden* dari pengukuran *survey* dengan ritase alat angkut (*truck count*) adapun upaya yang dilakukan yaitu melakukan pembersihan *front* penambangan dari *spoil* dengan cara menggunakan alat *dozer* untuk mengumpulkan spoil, pembuangan lumpur pada *front* penambangan dengan cara menggunakan alat *dozer* dan *excavator*, membuat saluran air sementara dan perbaikan sistem drainase tambang di area *front loading*, melakukan pembersihan *vessel* secara rutin dengan cara mengeruk material yang menempel pada *vessel*. Dengan melakukan upaya tersebut dapat memperkecil nilai deviasi antara pengukuran *survey* dengan ritase alat angkut (*truck count*). Sebelum dilakukannya upaya untuk mengontrol deviasi, nilai deviasi antara pengukuran *survey* dengan ritase alat angkut (*truck count*) sebesar -6,2% setelah

dilakukan upaya tersebut nilai deviasi lebih kecil dari nilai deviasi sebelumnya yaitu sebesar -0,4 %.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian langsung dilapangan dan ikut langsung saat pengambilan data, adapun beberapa saran yang ingin disampaikan yaitu sebagai berikut:

1. Lebih memperhatikan masalah penyaliran tambang agar tidak banyak genangan air di area penambangan sehingga tidak ada lokasi yang tidak terambil oleh tim *survey* dan juga melakukan pengawasan terhadap proses pengukuran *survey* agar tidak ada data yang tidak diambil.
2. Melakukan pembersihan *vessel* secara rutin agar material yang menempel pada *vessel* tidak mengganggu jumlah muatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggayana, K. 2002. *Genesa Batubara*. Bandung: Departemen Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung
- Anwar, M. F. 2010. *Optimasi Produksi Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Utama Pada Kegiatan Pengupasan Tanah Penutup (Overburden) Menggunakan Teori Antrian Di PT. Kalimantan Prima Persada Pit Bre Desa Binderang Kecamatan Lokpaikat Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan*. Banjarbaru : Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat
- Ariyanto. 2012. *Pemetaan Topografi Menggunakan Alat Total Station*. Muara Teweh : Teknik Pertambangan Politeknik Muara Teweh
- Badan Pertanahan Nasional Republik Indonesia. 2011. ***Bahan ajar On The Job Training Penggunaan Alat Total Station***. Direktorat Pengukuran Dasar. Jakarta
- Basuki, Slamet 2006. ***Ilmu ukur tanah***, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Darmadji, Agus. 2006. *Pemetaan digital dan rekayasa teknik sipil dengan autocad land development*. Bandung : Institut Teknologi Bandung
- Harman, HL. 2009. *Survey Topografi Tambang*. Yogyakarta : Universitas Pembangunan “veteran” Nasional
- Hermawan, Muhamad Dicky. 2011. *Analisis perbedaan volume overburden anatara metode truck count dan weekly progress menggunakan AutoCad Civil 2009*. Semarang : Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
- Op. Sunggu, Herbin. 2016. Analisis Deviasi Volume Overburden antara Metode Survey dan Metode Truck Count di PT. Kalimantan Prima Persada site Indexim Coalindo. Palangka Raya : Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Palangka Raya.
- Subagio, 2000. ***Pengetahuan Peta***. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Surveying Devison. 2007. ***Petunjuk penggunaan SOKKIA SET 510 x***. PT. ASABA. Jakarta
- Sutardi, Idi. 2007. ***Ilmu Ukur Tambang***. Bandung
- Syaripudin, Akhmad. 2014. ***Pengantar Survey Dan Pengukuran***. Jakarta
- Wongsotjitro, Soetomo, 1985. ***Ilmu Ukur Tanah***. Yayasan Karnisius. Yogyakarta