

## PERBANDINGAN PERHITUNGAN VOLUME *OVERBURDEN* YANG TERBONGKAR ANTARA METODE *TRUCK COUNT* DAN METODE *SURVEY* PADA PT. BARA ADHIPRATAMA ULOK KUPAI *JOB SITE* BENGKULU UTARA

Frandes Kivli Manik<sup>1</sup>, Nalom Dahlan Marpaung<sup>2</sup> dan Rasmi Sitohang<sup>3</sup>,

<sup>1),2)</sup>Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Sains dan Teknologi TD. Pardede  
Jl. DR. TD Pardede No. 8 Medan 20153, Sumatera Utara, Indonesia

Dosen Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains Dan Teknologi Td. Pardede  
Jl. DR. TD Pardede No. 8 Medan 20153, Sumatera Utara, Indonesia

<sup>1</sup> [frandeskivlimanik@gmail.com](mailto:frandeskivlimanik@gmail.com), <sup>2</sup> [nalommarpaung@istp.ac.id](mailto:nalommarpaung@istp.ac.id), <sup>3</sup> [rasmisitohang@istp.ac.id](mailto:rasmisitohang@istp.ac.id)

### ABSTRAK

PT. Bara Adipratama adalah perusahaan yang berpusat di Jakarta yang melakukan penambangan batubara di Desa Bukit Berlian, Kecamatan Ulok Kupai Napal Putih. Perusahaan ini mendapatkan Izin Usaha Pertambangan (IUP) berdasarkan keputusan Bupati Kabupaten Bengkulu Utara No 206 Tahun 2011 tentang persetujuan peningkatan usaha pertambangan eksplorasi menjadi izin usaha pertambangan Operasi Produksi kepada perusahaan dengan luas area 609,1 ha. Berdasarkan dari hasil pengamatan dan hasil perhitungan di lapangan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Dari data tiga bulan terakhir, terdapat *deviasi* antara *Survey* dan *Truck Count* di perusahaan. Data produksi volume *Overburden* pada *survey* dari bulan juli – september terdapat 206.908, 286.757, 350.294 sedangkan pada *truck count* sebesar 232.287, 341.936, 426.043. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober terdapat Volume *Overburden Survey* sebesar 332.371 BCM, Sedangkan Volume *Overburden Truck Count* sebesar 382.316 BCM, *Deviasi* yang didapat sebesar 49.945 BCM/bulan dengan selisih sebesar 13.06%. Pada perusahaan umumnya selisih *survey* dan *truck count* biasanya terjadi sebesar 3%. Berdasarkan hasil tersebut maka perlu dilakukan pengkajian terhadap *deviasi Survey* dan *Truck Count* pada pengupasan *Overburden* di *front* maupun di *disposal*.

**Kata Kunci :** *Produksi Overburden Truck Count dan Survey*

### ABSTRACT

PT. Bara Adipratama is a Jakarta-based company that conducts coal mining in Bukit Berlian Village, Ulok Kupai Napal Putih District. This company obtained a Mining Business Permit (IUP) based on Decree of the North Bengkulu Regency Regent No. 206 of 2011 concerning approval to increase an exploration mining business to a Production Operation mining business permit for a company with an area of 609.1 ha. Based on the results of observations and calculations in the field, it can be concluded as follows: From the last three months' data, there is a deviation between the survey and the truck count in the company. Overburden volume production data in the survey from July to September were 206,908, 286,757, 350,294 while the truck count was 232,287, 341,936, 426,043. The research was conducted in October, there was

an Overburden Survey Volume of 332,371 BCM, while a Truck Count Overburden Volume was 382,316 BCM, the deviation obtained was 49,945 BCM/month with a difference of 13.06%. In general, the difference between the survey and the truck count usually occurs by 3%. Based on these results, it is necessary to study the deviation of the Survey and Truck Count on Overburden stripping at the front and at the disposal.

**Keywords:** Production of Overburden Truck Count and Survey

## PENDAHULUAN

PT. Bara Adipratama adalah perusahaan yang berpusat di Jakarta yang melakukan penambangan batubara di Desa Bukit Berlian, Kecamatan Ulok Kupai Napal Putih. Perusahaan ini mendapatkan Izin Usaha Pertambangan (IUP) berdasarkan keputusan Bupati Kabupaten Bengkulu Utara No 206 Tahun 2011 tentang persetujuan peningkatan usaha pertambangan eksplorasi menjadi izin usaha pertambangan Operasi Produksi kepada perusahaan dengan luas area 609,1 ha.

Sistem penambangan yang diterapkan oleh perusahaan adalah sistem tambang terbuka (*surface mining*) dengan metode *backfilling*, dimana *Pit* yang telah selesai ditambang di tutup kembali dengan tanah timbunan dari hasil pengupasan tanah penutup. Kegiatan penambangan yang dilakukan adalah pengupasan lapisan batuan penutup, meliputi pembersihan lahan, pengupasan tanah pucuk, dan pemuatan lapisan penutup. Setelah itu, dilakukan penambangan batubara yang meliputi pembongkaran batubara, pemuatan dan pengangkutan batubara ke *stockpile*. Penggalan material *Overburden* menggunakan alat gali dan muat seperti *Excavator* dan *Dump Truck*. Alat mekanis yang digunakan untuk proses pemuatan yaitu *Excavator* Dosan 500 LCV, sedangkan alat angkut yang digunakan adalah *Dump Truck Hino Fm 260 Ti* untuk mengangkut material *Overburden* dari *Loading* penambangan ke *Disposal*. Pada tahun 2019 perusahaan menargetkan 320.000 ton/tahun dengan rata-rata 213,33 ton/bulan untuk pengupasan batubara di mana perusahaan melakukan *striping ratio* 1 : 8 dan untuk target produksi *Overburden* pada bulan Oktober 2019 adalah 300.000 Bcm/bulan.

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober terdapat Volume *Overburden Survey* sebesar 332.371 BCM, Sedangkan Volume *Overburden Truck Count* sebesar 382.316 BCM, *Deviasi* yang didapat sebesar 49.945 BCM/bulan dengan selisih sebesar 13.06%. Pada perusahaan umumnya selisih *survey* dan *truck count* biasanya terjadi sebesar 3%. Berdasarkan hasil tersebut maka perlu dilakukan pengkajian terhadap *deviasi Survey* dan *Truck Count* pada pengupasan *Overburden* di *front* maupun di *disposal*.

## TINJAUAN UMUM

Secara geografis lokasi Izin usaha penambangan (IUP) penambangan PT. Bara Adhipratama sebagai mana terlihat pada **Tabel 2.1**.

**Tabel 2.1** Letak Geografis Dan Kesampaian Daerah IUP.

No	Bujur Timur (BT)			Bujur Lintang (LU/LS)		
	0	'	"	0	'	"
1	101	50	54.52	3	13	25.72
2	101	49	47.34	3	13	25.72
3	101	49	47.34	3	13	55.71
4	101	49	38.71	3	13	55.71
5	101	49	38.71	3	13	43.42
6	101	49	31.00	3	13	43.42
7	101	49	31.00	3	13	28.16
8	101	49	19.46	3	13	28.16
9	101	49	19.46	3	13	16.98
10	101	49	09.04	3	13	16.98
11	101	49	09.04	3	13	05.58
12	101	49	54.52	3	13	05.58

Wilayah IUP tersebut berbatasan dengan :

- Sebelah utara berbatasan dengan KP eksploitasi PT. Firman Ketahun
- Sebelah selatan berbatasan dengan KP eksploitasi PT. Injatama
- Sebelah timur berbatasan dengan KP eksploitasi PT. KDA
- Sebelah barat berbatasan dengan KP Eksploitasi PT. IRSA

### Keadaan Geologi

a. Struktur geologi regional.

Secarageologi regional lembar muarabungo terletak dekat batas antara cekungan sumatera selatan dan cekungan sumatera tengah, namun sebagian besar wilayahnya termasuk ke dalam cekungan sumatera selatan bagian utara, atau sub cekungan Bengkulu dan sebagian kecil termasuk ke dalam cekungan sumatera tengah.

b. Struktur geologi lokal

penyelidikan dipengaruhi struktur lipatan dan sesar. Struktur lipatan berupa antiklin dan sinklin berarah relatif Baratlaut- Tenggara, sedangkan sesar berupa sesar normal berarah relatif Timur laut-Baratdaya.

### Keadaan Stratigrafi

Keadaan stratigrafi dibagi dalam beberapa jenis yaitu sebagai berikut,

1. Keadaan Stratigrafi Regional
2. Formasi Sinamar
3. Endapan *Vulkanik*.

Stratigrafi lokal pada daerah penelitian yaitu:

#### a) Endapan *alluvial*

Endapan *alluvial* merupakan satuan batuan yang termuda yang tersingkap pada daerah penelitian, tersusun oleh material lepas berukuran lempung sampai kerikil. Tersingkap baik pada dinding tebing sungai batang asam.

#### b) Satuan konglomerat

Satuan konglomerat dengan fragmen dan matriknya tersusun oleh aneka bahan yang terdiri dari andesit, batulempung, dan granit. Pada daerah penelitian tersingkap pada daerah tebing sungai.

#### c) Satuan batu lempung

Satuan batu lempung tersusun oleh litologi berupa batulempung, batupasir, dan batulanau.

## DASAR TEORI

### Karakteristik Material Tanah Penutup (*Overburden*)

Lapisan Tanah Penutup (*Overburden*) adalah semua lapisan tanah/batuan yang berada di atas dan langsung menutupi lapisan bahan galian berharga sehingga perlu disingkirkan terlebih dahulu sebelum dapat menggali bahan galian berharga tersebut. sifat yaitu:

1. Material yang sangat mudah digali (sangat lunak).
- a. Material yang mengandung sedikit air, misalnya pasir, tanah biasa, krikil, campuran pasir dengan tanah biasa.
- b. Material yang banyak mengandung air, misalnya pasir lempung, lempung pasiran, lumpur dan pasir yang banyak mengandung air (*quick sand*).
2. Material yang setengah lunak (sedang) misalnya tanah biasa yang bercampur kerikil, pasir yang bercampur dengan 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 rekah-rekahan.
4. Material yang keras misalnya *sandstone*, *limestone*, *slate*, *volcanic tuff*, batuan beku yang mulai lapuk, mineral-mineral penyusun batuan yang telah menalami sementasi dan pengompakan.

5. Material sangat keras, misalnya bantuan-batuan beku dan batuan-batuan metamorf, misalnya *granit*, *andesit*, *slate*, *kwarsit* dan sebagainya.
6. Batuan yang masif, yaitu batuan – batuan yang sangat keras dan kompak seperti batuan beku berbutir halus.

### Metode *Truck Count*

Pengertian *Truck Count* adalah perkiraan total Volume yang tertambang baik batubara maupun *Overburden* (dalam kasus ini berbicara masalah *Overburden*) berdasarkan perkalian antara jumlah *ritasi* alat angkut dengan standar Volume (BCM) *vessel* yang telah disepakati. Standar *vessel* itu biasanya didapat dari Volume *Bucket* alat muat yang digunakan dikalikan dengan berapa *Bucket Overburden* yang perlu di *loading* sampai bak alat angkut penuh. Secara matematis dirumuskan (**Muhammad Dicky, 2010**).

$$TC = Rit \times V.Vessel \dots\dots\dots(2.1)$$

$$V.vessel = V.bucket \times X \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan:

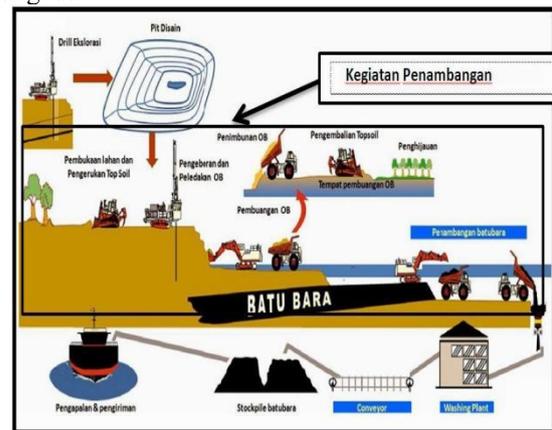
TC = *Truck Count* (bcm)

Rit = *Ritase*

$V_{vessel}$  = Standar Volume alat angkut

$V_{bucket}$  = Standar Volume *Bucket* alat muat

X = Jumlah Isian untuk satu bak alat angkut.



Sumber : Muhammad Dicky, 2011

Gambar 3.3 Langkah-Langkah Penambangan.

### Metode *Survey*

Kegiatan *Survey* 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.

- a. Pengukuran Topografi *Original*.  
Pengukuran topografi *original* adalah suatu proses pengukuran atau pengambilan data lahan yang sudah dibersihkan dari pepohonan atau sudah di *land clearing*, bertujuan untuk menggambarkan keadaan permukaan

tanah yang belum berubah karena belum ada kegiatan penambangan dan juga sebagai acuan dalam perhitungan volume.



Sumber : Ariyanto, 2012

Gambar 3.4 Lahan Original.

b. Pengukuran *Roof* dan *Floor*

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.

c. Pengukuran *Stake Out*

Pengukuran *Stake Out* adalah suatu model pengukuran yang digunakan untuk menentukan lokasi koordinat suatu titik di lapangan..

d. Penimbunan didisposal.

Pada saat didisposal penimbunan *overburden* dilakukan dengan menggunakan blok-blok yang di mana blok-blok tersebut sudah di batasi dengan koordinat yang sudah di desain. Blok tersebut terbagi menjadi dua blok yaitu blok utara dan selatan.

**DATA DAN ANALISA DATA**  
**Target Produksi *Overburden***

Pada proses penambangan kegiatan yang paling utama ialah bongkar, muat dan angkut. Pada perusahaan pada bulan Oktober 2019 menargetkan batubara 30.000 ton dan OB (*Overburden*) 300.000 Bcm dengan SR 10 (*Over All*) 1:8.

**Waktu Kerja**

Pada bulan oktober 2019 jumlah hari kerja adalah 31 hari, sedangkan jam kerja yang berlaku di divisi alat gali muat (*loading*) di bagi menjadi dua gilir kerja (*shift*) yaitu shift I dan II. Pembagian waktu setiap *shift* 12 jam. Jam kerja pada *Shift* 1 dimulai dari pukul 07.00 WIB sampai pukul 17.00 WIB, sedangkan *shift* 2 di mulai dari pukul 19.30 WIB sampai pukul 05.00 WIB ke esokan harinya. Pukul 12.00 WIB sampai 13.00 WIB untuk *shift* 1 dan pukul 00.00 WIB sampai 01.00 WIB untuk *shift* 2 kegiatan di hentikan sementara untuk istirahat atau pun makan. Jadwal kerja yang diterapkan oleh perusahaan rata-rata selama 18 jam setiap hari kecuali pada hari jumat karena memotong waktu sholat

sehingga jadwal kerja di hari jumat hanya 17 jam. Berdasarkan perhitungan jadwal kerja selama seminggu maka waktu kerja total adalah selama 125 jam (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Jadwal Kerja Di Lokasi Penelitian.

Jam Kerja Perusahaan			
Jadwal	Mulai	Selesai	Jam Kerja Efektif
Shift I/Pagi	7:30	12:00	4:30
Istirahat	12:00	13:00	1:00
Shift I/Sore	13:00	17:00	4:00
Change Shift	17:00	19:30	2:30
Shift II/Malam	19:30	0:00	4:30
Istirahat	0:00	1:30	1:30
Shift II/Pagi	1:30	5:00	3:30
Change Shift	5:00	7:30	2:30
Total Jam Kerja Tersedia			16:30:00

**Perhitungan Truck Count**

Nilai Volume *Overburden* pada data ini didapat dari hasil pencatatan nilai *ritase Overburden* dikali dengan ukuran *vessel ADT/DT* di mana standar untuk ukuran *vessel ADT* sebesar 15 Bcm dan *DT* sebesar 7 Bcm ini diambil dari data perusahaan dan untuk sebagai data pembanding diambil nilai *cumulative* perbulan sebagai data yang akan di bandingkan dengan data *Survey*. Data yang di dapat bisa dilihat dari table hasil *ritase* alat angkut *Overburden* pada Oktober 2019 di *Pit 5* perusahaan dengan hasil *Overburden* yang di dapat sebesar 382.316 Bcm lihat (Tabel 4.2).

**Perhitungan Dengan Metode *Truck Count***

Perhitungan dengan metode *Truck Count* di dasarkan pada perhitungan *ritase* alat angkut. *Ritase* merupakan satu siklus produksi alat angkut (*hauling equipment*) dari pemuatan, pengangkutan, penimbunan, kembali (*return*), dan menempatkan diri (*Spot*). Dalam perhitungan Metode *Truck Count* bukan hanya *ritase* alat angkut saja yang menjadi variable tetap *swell factor* dan kapasitas *Truck/vessel/bak* alat angkut juga masuk dalam perhitungan. Pada perusahaan rata-rata untuk satu *vessel ADT* 15 Bcm dan untuk *DT* 7 Bcm dengan Doosan 500 di peroleh Volume *Bucket* 2,9 Bcm dan Doosan 300, 2.1 Bcm. Volume *Overburden* pada *Truck Count* dapat di hitung sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Produksi *Overburden Truck Count*.

NO	Tanggal	<i>Overburden</i>	
		<i>Ritase</i>	BCM
1	01-Oct-19	1.842	17.446
2	02-Oct-	1.578	15.182

	19		
3	03-Oct-19	644	7.140
4	04-Oct-19	1.434	14.222
5	05-Oct-19	1.381	13.227
6	06-Oct-19	1.693	16.875
7	07-Oct-19	991	8.748
8	08-Oct-19	602	6.166
9	09-Oct-19	1.217	11.807
10	10-Oct-19	304	2.984
11	11-Oct-19	1.508	14.324
12	12-Oct-19	1.415	13.209
13	13-Oct-19	940	8.892
14	14-Oct-19	1.580	14.941
15	15-Oct-19	1.534	15.594
16	16-Oct-19	1.852	18.406
17	17-Oct-19	912	9.296
18	18-Oct-19	360	5.400
19	19-Oct-19	913	10.251
20	20-Oct-19	1.413	14.643
21	21-Oct-19	1.887	17.681
22	22-Oct-19	2.095	19.737
23	23-Oct-19	1.799	17.281
24	24-Oct-19	891	8.285
25	25-Oct-19	2.207	20.153
26	26-Oct-19	-	-
27	27-Oct-19	365	5.475
28	28-Oct-19	389	5.790

29	29-Oct-19	2.073	19.775
30	30-Oct-19	2.443	18.957
31	31-Oct-19	1.034	10.430
<b>Total</b>		<b>39.296</b>	<b>382.316</b>

**Data Hasil Truck Count**

Dibawah ini penulis hanya akan membahas cara mengitung *Ritase Truck Count* pada tanggal 1 Oktober 2019 (Sampel) yang dilakukan pada siang dan malam hari. Adapun perhitungan *Truck Count* adalah sebagai berikut :

Tanggal : 01 Oktober 2019

Alat Muat = Doosan 500-04

Unit = DT dan ADT

Jarak *Disposal* = 400 m

Jumlah *Bucket* DT/ADT = 3/5 *Bucket*

*Shift* = Day

Rumus / Perhitungn :

$V.vessel = 2.1 \times 3 = 6.3 \text{ Bcm}$

$DT = Truck \text{ Count (TC)} = 27 \times 6.3 = 170.1 \text{ Bcm}$

$V.vessel = 2.9 \times 5 = 14,5 \text{ Bcm}$

$ADT = Truck \text{ Count (TC)} = 100 \times 14,5 = 1.450 \text{ Bcm}$

Jadi jumlah Volume *Overburden* pada tanggal 01 Oktober 2019 adalah sebagai berikut :

Perhitungan pada siang hari :

$Truck \text{ Count (TC)} = 1316,7+1341,9+3523,5 +170,1+1450+12,6 = 7814,8 \text{ Bcm}$

Perhitungan pada malam hari :

$Truck \text{ Count (TC)} = 1801,8+2247,5+1029,5 +1606,5+1770,3 = 8455,6 \text{ Bcm}$

**Table 4.3** Volume *Overburden* pada tanggal 01 Oktober 2019

NO	Volume <i>Overburden</i> pada tanggal 01 Oktober 2019	
	Siang Hari	Malam Hari
1	1316,7	1801,8
2	1341,9	2247,5
3	3523,5	1029,5
4	170,1	1606,5
5	1450	1606,5
6	12,6	-
Total	7814,8	8455,6

Jadi di dapatkan hasil perhitungan pada siang dan malam pada Tanggal 1 Oktober 2019 adalah sebagai berikut :

$Truck \text{ Count (TC)} = 7814,8 + 8455,6 = 16.270,4 \text{ Bcm}$

Dari data di atas di dapatkan :

- Jumlah *ritase* yang di dapat pada tanggal 01 Oktober 2019 adalah: 1842 *ritase*,
- Jumlah Bcm pada *Truck Count* pada tanggal 01 Oktober 2019 adalah : 16.270,4 Bcm.

**Perhitungan Survey**

Data yang digunakan untuk perhitungan Volume *Overburden* pada *Pit 5* merupakan data yang didapat dari hasil pengukuran progress berbentuk koordinat yang dilakukan di setiap minggu selama bulan Oktober 2019 menggunakan alat ukur *Total Station Sokkia CX102*.

**4.4 Analisa Hasil**

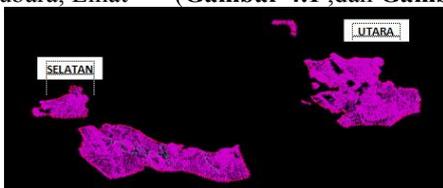
Adapun analisa hasil di lihat dari data di bawah ini;

**4.5.1 Data Hasil Perhitungan Volume *Overburden* *Pit 5* Satuan Kerja *Survey*.**

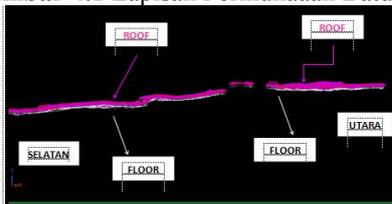
Pada kegiatan pengukuran Volume *Overburden* yang dilakukan oleh tim *Survey* terbagi dari kegiatan progress mingguan sampai dengan di progres akhir bulan selalu diukur untuk mendapatkan data titik detailnya, untuk selanjutnya data tersebut diolah untuk mengetahui berapa Volume *Overburden* yang terkupas di setiap minggunya. Hasil perhitungan Volume *Overburden* menggunakan perangkat lunak *surpac* untuk proses perhitungan.

a. 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, Lihat (Gambar 4.1 dan Gambar 4.2)



**Gambar 4.1** Lapisan Permukaan Batubara *Roof Coal*.



**Gambar 4.2** *Roof And Floor Coal*.

b. Pengukuran *Stake Out*

Pengukuran *Stake Out* adalah suatu model pengukuran yang digunakan untuk menentukan lokasi koordinat suatu titik di lapangan. 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, lihat (Gambar 4.3), dan (Gambar 4.4).



**Gambar 4.3** Pengukuran *Strike Out*.



**Gambar 4.4** Stik (Tongkat).

**Metode Perhitungan Volume**

Cara perhitungan Volume *Overburden* dengan menggunakan perangkat lunak *surpac*, yaitu sebagai berikut. (*Sampel*).

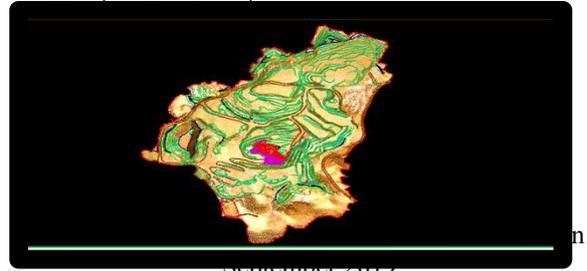
**Tabel 4.4** Daftar Koordinat Hasil Pengukuran (*CSV*).

N O	SUMBU Y	SUMBU X	SUMB U Z	DESKRIP SI
1	9.644.499.4 45	815.293.3 48	101.68 2	Bdy
2	9.644.497.3 97	815.295.3 89	101.44 3	Bdy
3	9.644.504.2 64	815.295.8 13	96.086	Bdy
4	9.644.504.2 53	815.295.8 19	96.086	Toe
5	9.644.492.1 25	815297.14	100.26 3	Bdy

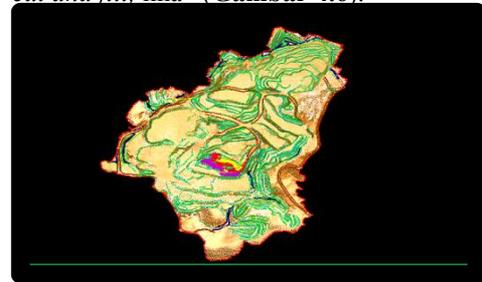
6	9.644.500.002	815.298.112	96.008	Toe
7	9.644.486.506	815.298.205	97.778	Bdy
8	9.644.508.415	815.298.214	95.991	Bdy
9	9.644.481.017	815.299.149	98.027	Bdy
10	9.644.492.136	815299.54	95.987	Toe
11	9.644.487.138	815300.09	95.792	Toe
12	9.644.480.647	815.300.441	96.133	Toe
13	9.644.509.732	815.301.909	95.955	Bdy
14	9.644.477.859	815.301.976	95.966	Toe
15	9.644.475.085	815.302.821	97.834	Bdy
16	9.644.485.068	815.303.227	95.889	Sh
17	9.644.492.003	815.305.069	95.997	Sh
18	9644475.62	815.305.156	96.006	Crest
19	9644475.62	815.305.156	96.006	Toe
20	9.644.512.164	815305.92	95.825	Bdy
21	9.644.508.254	815.306.765	95.664	Sh
22	9.644.512.523	815307.04	95.732	Bdy
23	9644498.5	815.307.622	96.134	Sh
24	9.644.473.483	815309.08	95.454	Toe
25	9644478.86	815.309.123	95.864	Sh
26	9.644.504.472	815.310.743	96.013	Sh
27	9.644.484.903	815.311.751	95.95	Sh
28	9.644.512.519	815.312.141	95.647	Bdy
29	9644512.51	815.312.145	95.647	Crest
30	9644475.79	815.312.573	96.21	Crest
31	9644475.79	815.312.573	96.21	Crest

Cara menghitung Volume *Overburden* dengan menggunakan prangkat lunak *surpac* pada *Survey* yaitu sebagai berikut;

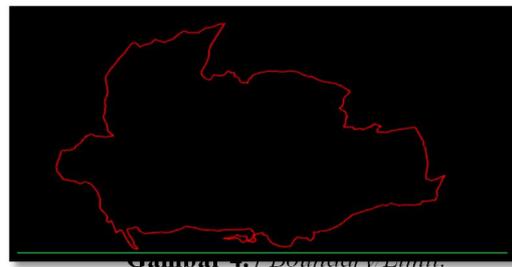
1. Menyediakan lapisan permukaan awal ataupun rona permukaan tanah (*original surface*) sumbu Y, X, Z, lihat (**Gambar 4.5**).



2. Persiapkan data lapisan permukaan tanah berikutnya *cut and fill*, liha (**Gambar 4.6**).



3. Data koordinat batasan (*Boundary/Limit*) yang akan di hitung pada lapisan tanah tersebut, lihat (**Gambar 4.7**)



**Tabel 4.5** Data Hasil Perhitungan Volume *Overburden Survey*.

PIT	Survey (S)		
	OVER BURDEN		
	CUT (Bcm)	FILL (Bcm)	TOTAL (Bcm)
PIT 5	332.371,35	-	332.371,35
<b>Grand Total Volume</b>			<b>332.371,35</b>

**Deviasi Antara Data *Survey* Dengan Data *Truck Count***

Besarnya dapat diketahui dengan cara membandingkan dua data hasil perhitungan Volume *Overburden* yang terdapat di lokasi yang sama dan dilakukan pengambilan data pada waktu yang bersamaan pula, namun didapatkan dengan cara yang berbeda yaitu data yang pertama didapatkan dengan cara melakukan pengukuran menggunakan alat ukur *Total Station Sokkia CX102* dan data yang kedua didapatkan dari hasil penginputan data *ritase* alat angkut. Perbandingan nilai Volume *Overburden* pada masing-masing dapat di bandingkan dengan mengurangkan antara nilai Volume dari data *Survey* dan hasil *ritase* alat angkut. Lalu, hasilnya dibagi dengan nilai Volume *Overburden* yang di dapat dari hasil pengukuran *Survey* yang merupakan data yang dianggap benar karena data *Survey* yang akan di laporkan ke perusahaan dan dinyatakan dalam bentuk persen.

Dari perbandingan kedua data tersebut maka penulis dapat mengetahui deviasi *Overburden* antara data *Survey* dengan data *ritase* alat angkut pada *Pit 5* dengan perbandingan sebagai berikut :

Diketahui :

Volume *Overburden Survey* : 332.371 Bcm

Volume *Overburden Ritase* : 382.316 Bcm

Deviasi Volume = Volume *Survey* – Volume *Truck Count*

Deviasi Volume = 332.371 Bcm – 382.316 Bcm  
= 49.945 Bcm

Persentase Perbedaan (%) =  $\left( \frac{332.371 - 382.316}{382.316} \right) \times 100\%$

382.316 = 13.06 %

Dari data di atas di dapatkan deviasi pada *Survey* dan *Truck Count* adalah 49.945 Bcm dan persentase perbedaannya adalah 13.06 %. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada tabel berikut ini (**Tabel 4.5**).

**Tabel 4.6** Persentase perbandingan Volume *Overburden Pit 5* Oktober 2019.

Progres	Volum e akhir <i>Survey (BCM)</i>	Volum e akhir <i>Truck Count (BCM)</i>	Deviasi data <i>Surveyvs Truck Count (BCM)</i>	Persentas e selisih Volume (%)
<b>1 Bulan</b>	332.371	382.316	49.945	13.06 %

## PEMBAHASAN

### Produksi *Truck count*

Data hasil perhitungan *Truck Count* pada bulan Oktober 2019 di dapat dari *Ritase Truck Count* sebesar **382.316** Bcm dengan target produksi perbulan sebesar

**300.000** Bcm/bulan. Dari hasil tersebut di dapatkan produksi bulan Oktober 2019 pada *Truck Count* tercapai lihat (**Tabel 5.1**).

**Tabel 5.1** Hasil Produksi *Overburden Truck Count*.

NO	Tanggal	<i>Overburden</i>	
		<i>Ritase</i>	BCM
1	01-Oct-19	1.842	17.446
2	02-Oct-19	1.578	15.182
3	03-Oct-19	644	7.140
4	04-Oct-19	1.434	14.222
5	05-Oct-19	1.381	13.227
6	06-Oct-19	1.693	16.875
7	07-Oct-19	991	8.748
8	08-Oct-19	602	6.166
9	09-Oct-19	1.217	11.807
10	10-Oct-19	304	2.984
11	11-Oct-19	1.508	14.324
12	12-Oct-19	1.415	13.209
13	13-Oct-19	940	8.892
14	14-Oct-19	1.580	14.941
15	15-Oct-19	1.534	15.594
16	16-Oct-19	1.852	18.406
17	17-Oct-19	912	9.296
18	18-Oct-19	360	5.400
19	19-Oct-19	913	10.251
20	20-Oct-19	1.413	14.643
21	21-Oct-19	1.887	17.681
22	22-Oct-19	2.095	19.737
23	23-Oct-19	1.799	17.281
24	24-Oct-19	891	8.285
25	25-Oct-19	2.207	20.153
26	26-Oct-19	-	-

27	27-Oct-19	365	5.475
28	28-Oct-19	389	5.790
29	29-Oct-19	2.073	19.775
30	30-Oct-19	2.443	18.957
31	31-Oct-19	1.034	10.430
<b>Total</b>		<b>39.296</b>	<b>382.316</b>

**Produksi Survey**

Data hasil perhitungan *Survey* pada bulan oktober 2019 di dapat dari perhitungan prangkat lunak *software surpac 6.5.1* sebesar **332.371** Bcm dengan target produksi perbulan sebesar **300.000** Bcm/bulan. Dari hasil tersebut di dapatkan produksi bulan Oktober 2019 pada *Survey* tercapai lihat (**Tabel 5.2**).

**Tabel 5.2** Hasil Produksi *Overburden Survey*.

Pit	Survey (S)		
	Overburden		
	CUT (Bcm)	FILL (Bcm)	TOTAL (Bcm)
PIT 5	32.371,35	-	332.371,35
Grand Total Volume			332.371,35

**Perbandingan *Truck Count* dan *Survey*.**

Pada bulan Oktober di dapatkan Volume *Overburden* pada *Truck Count* sebesar 382.316 Bcm dan pada *Survey* sebesar 332.371 Bcm. Jadi dari hasil penelitian pada bulan Oktober 2019 di dapat deviasi pada *Truck Count* dan *Survey* sebesar 49.945 Bcm/bulan dengan selisih sebesar 13.06 %. Lihat( **Tabel 5.3**)

**Tabel 5.3** Hasil Perbandingan *Truck Count* Dan *Survey*.

Progres	Volume akhir <i>Survey</i> (BCM)	Volume akhir <i>truck count</i> (BCM)	Deviasi data <i>Survey</i> Vs <i>Truck Count</i> (BCM)	Persentase selisih Volume (%)
1 Bulan	332.371	382.316	49.945	13.06 %

**Faktor Yang Mempengaruhi Perhitungan *Truck Count***

Pengawas harus benar-benar mengawasi *driver-driver* ADT dan DT agar tidak melakukan kecurangan dalam pengisian *vessel truck* yang sudah di sediakan perusahaan. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi perhitungan *Truck Count* adalah sebagai berikut:

1. Adanya material *Overburden* yang lengket di *vessel truck* lihat (**Gambar 5.1**) dibawah.
2. Validasi pencatatan *Checker* dengan *ritase* aktual.
3. Pada saat pengisian *truck* muatan tidak maksimal.
4. Adanya material yang menempel pada *Bucket Excavator*, hal ini biasa terjadi ketika material dalam kondisi sedikit basah lihat (**Gambar 5.2**) di bawah .

5. Material tidak seluruhnya di angkut dan ada sebagian material *Overburden* yang digunakan untuk perbaikan *Front*, hal ini juga akan mempengaruhi perolehan *Volume* berdasarkan *Survey*.
6. *Grade* jalan yang tinggi sehingga alat angkut tidak bisa memaksimalkan muatan sesuai prosedur perusahaan.
7. Jenis material di daerah penelitian sangat keras sehingga *Bucket* tidak munjung lihat (**Gambar 5.3**) di bawah.
8. Kondisi jalan yang di lewati tidak pernah di rawat dan banyak berlobang sehingga dalam perjalanan dari *Front Loading* ke *Disposal* akan tumpah dan berhamburan sehingga mengurangi *Volume* muatan.

**Faktor Yang Mempengaruhi Perhitungan *Survey***

Pengukuran harus lebih rapat dan detail agar bentuk rona permukaan tanah yang terukur (di areal penambangan) dimana tingkat standarritasi sesuai validasi yang diharapkan (menyerupai bentuk rona tanah aslinya di lapangan) Agar selisih tidak terlalu tinggi dengan perbandingan *Truck Count*, faktor- faktor yang mempengaruhi perhitungan pada *Survey* antara lain;

1. Posisi letak tugu *Survey* mengalami perubahan ataupun pergerakan, yang diakibatkan adanya gempa, longsor, pergerakan sehingga data yang terukur tidak *valid*.
2. Istrument alat ukur yang dipergunakan tidak akurat/pressi, perlu dilakukannya proses kalibrasi berperiodik maksimal 6 bulan sekali.
3. Adanya kekurang mengertian *Crew Survey* dalam hal tata cara pengambilan data situasi yang akan di ukur.
4. Adanya penyimpangan ataupun kekeliruan penggunaan tinggi rendahnya tongkat alat ukur (stik) dalam pengukuran.
5. Adanya perubahan struktur tanah proses penggalian/penimbunan yang belum/tidak terukur,contohnya material yang masuk ke *sump*.
6. Ditemukannya tumpukan-tumpukan material yang tidak beraturan dan terabaikan. Adanya material lepas yang tidak segera di angkut sehingga mempengaruhi *Volume* penghitungan keseluruhan.

**Penyebab Terjadinya Deviasi**

Dari semua fokter- faktor yang diamati di lapangan penyebab terjadinya deviasi di perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Deviasi terjadi karena pada *Doosan 500* untuk ADT seharusnya 5 *Bucket* aktualisasi di lapangan 4 *Bucket/Rit/ADT*, dan 3 *Bucket* untuk DT aktualisasi di lapangan sering ditemui 2 *Bucket/Rit/DT*. *Doosan 300* seharusnya 5 *Bucket* untuk DT aktualisasi di lapangan sering ditemui 4 *Bucket/Rit/DT*.

- Adanya material yang masih menempel / Lengket di *Vessel Truck*.
- Saat proses penggalian material keras (*Clay*) sehingga *Volume* galian pada *Bucket* tidak maksimal (tidak munjung).
- Kurangnya faktor ketelitian dalam pencatatan jumlah *ritase* alat angkut karena satu orang mengawasi 4 *fleet Excavator Doosan* sehingga data tersebut tidak akurat.
- Pada saat *shift* malam nomor *Truck* tidak kelihatan diakibatkan penomoran terlalu kecil dan ada sebagian alat angkut tidak mempunyai nomor hal ini dapat mengakibatkan kekeliruan dalam pencatatan *Ritase Truck*.
- Pengoperasian yang dilakukan dengan 1 alat *Total Station* yang terus menerus. Hal Ini mengakibatkan hilangnya tingkat akurasi pada alat tersebut sehingga data yang di hasilkan tidak akurat karena standar alat pengukuran harus dikalibrasi dalam jangka 6 bulan sekali.
- Pada saat akhir *shift* sering terjadi melunjaknya jumlah *ritase* alat angkut karena beberapa *driver* alat angkut melakukan kecurangan dalam pengisian muatan guna menambah *ritase* karena dilakukannya *insentive ritase* pada perusahaan.
- Setiap pengawas harus lebih ketat dalam melakukan pengawasan pada akhir *shift* agar tidak ada kecurangan pit maupun didisposal.

#### Perbaikan Selisih *Truck Count* Dan *Survey*

Adapun perbaikan - perbaikan yang perlu dilakuakna adalah sebagai berikut;

- Melakukan uji petik dengan benar di DT dan ADT.
- Volume* yang di hitung harus disesuaikan dengan material yang diangkut.
- Melakuakan pengawasan dengan cermat di *survey* dan *truck count*.

Jadi dari hasil penelitian pada bulan Oktober 2019 di dapat deviasi pada *Truck Count* dan *Survey* sebesar 49.945 Bcm/bulan dengan selisih sebesar 13.06 %.

Apabila Perbaikan Selisih *Truck Count* Dan *Survey* ini di lakuakan dengan cermat, maka selisih *survey* dan *truck count* bisa mencapai 8 %. Pada perusahaan selisih pada umumnya biasanya terjadi sebesar 3 % antara *survey* dan *truck count*.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengamatan dan hasil perhitungan di lapangan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Hasil perhitungan *truck count* dan perhitungan *survey* bulan Oktober 2019 masing-masing sebesar 382.316 Bcm dan 332.371 Bcm dengan selisih terhadap target (300.000 Bcm/Bulan) masing-masing sebesar 82.316 Bcm dan 32.371 Bcm, sedangkan selisih kedua perhitungan tersebut sebesar 49.945 Bcm dengan selisih sebesar 13.06 %.
- Perbedaan metode *truck count* dengan metode *survey* berdasarkan Deviasi, Adanya material yang masih menempel / Lengket di *Vessel Truck*, kekerasan material, Kurangnya faktor ketelitian, kekeliruan dalam pencatatan *Ritase Truck*, Pengoperasian yang dilakukan dengan 1 alat *Total Station* yang terus menerus dan Pada saat akhir *shift* sering terjadi melunjaknya jumlah *ritase* alat angkut.
- Metode yang lebih efisien digunakan yaitu metode *survey*, karena faktor yang mempengaruhi tergolong kecil, sedangkan metode *truck count* dipengaruhi beragam aspek seperti, *ritase*, kondisi jalan, volume/muatan *truck* dll.

### Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian yang dilakukan di lapangan yaitu:

- Pengawas (*Supervisor* dan *Foreman*) harus lebih aktif dalam melakukan pengawasan terhadap setiap alat angkut dan melakukan uji petik pada material lunak dan material keras.

### Upaya Meminimalisir Deviasi

Adapun upaya meminimalisir deviasi adalah sebagai berikut;

- Perlu dilakukan pengawasan yang ketat oleh setiap Pengawas (*Supervisor* dan *Foreman*) terhadap kapasitas *Volume* muatan setiap alat angkut agar target *Volume* produktivitas dapat lebih maksimal dan data yang di harapkan akurat.
- Perlu di sediakan alat *Excavator* yang berukuran kecil di area disposal guna mengeruk *vessel truck*.
- Perlu dilakukan kontrol *Bucket Teeth* pada alat *Excavator Doosan* guna mempermudah penggalian sehingga *Bucket* munjung.
- Dalam pencatatan jumlah *ritase* alat angkut harus dilakukan 2 orang, pada saat 4 *fleet Unit Excavator* yang beroperasi bisa dilakukan pembangian tugas pencatatan *ritase* tersebut, sehingga data yang di terima lebih akurat dan pada saat di lapangan pencatatan *ritase* hanya dilakukan 1 orang.
- Pada saat *shift* malam penempatan *lighting tower* harus standar dan pemberian nomor unit yang belum mempunyai nomor agar pencatatan *ritase* lebih akurat.
- Karena alat ukur *Total Station* hanya 1 unit yang digunakan terus menerus harus selalu dilakukan kalibrasi kurang lebih selama 6 bulan sekali guna menjaga ke akuratannya, dan menambah alat *total station* 1 unit lagi untuk menghindari kerusakan.

2. Pengawas harus selalu memperhatikan setiap *vessel* alat angkut guna menghindari material yang menempel di *vessel truck*.
3. Perlunya kontrol *Bucket Teeth* pada setiap unit *Excavator* dan perlunya *spare Bucket Teeth* di *site* perusahaan.
4. Perlunya dilakukan pengukuran dan pengawasan secara *continue* setiap hari oleh *Survey* Agar dapat mengetahui selisih *Overburden* perharinya pada *Truck Count*.
5. Penerangan di lokasi penambangan harus semaksimal mungkin, khususnya di pada *Fleet* penambangan dan *Disposal*.
6. Perlu dilakukannya perawatan pada alat *survey* dan penjadwalan kalibrasi harus ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2008. *Mengenal pertambangan lebih dekat* <http://disputambenlobar.wordpress.com>. 21 agustus 2015.
- Anonim, 2010. *Perhitungan Produktivitas Alat*. <http://masdorysaputro.blogspot.com>. 21 April 2016.
- Ariyanto, 2012. *Pemetaan Topografi Menggunakan Alat Total Station*. Muara Teweh : Teknik Pertambangan Politeknik Muara Teweh.
- Darmadji, Agus. 2006. *Pemetaan digital dan rekayasa teknik sipil dengan autocad land development*. Bandung : ITB.
- Harman, HL. 2009. *Survey Topografi Tambang*. Yogyakarta : UPN.
- Hermawan, Muhamad Dicky.dkk. 2010. *Laporan Praktikum Pemetaan Digital*. Semarang : Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Indonesianto, Yanto. 2009. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta : UPN.
- Nurhakim. 2004. *Draf Bahan Kuliah Tambang Terbuka*. Banjarbaru : Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat.
- Permatahati, Anyelir Dita.dkk. 2011. *Laporan Praktikum Model Permukaan Digital* Semarang : Teknik Geodesi Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.