

p-ISSN: 2962-4738 e-ISSN: 2962-4584
Vol. 2 No. 9 September 2023

PERHITUNGAN VOLUME OVERBURDEN MENGGUNAKAN METODE CUT AND FILL DI PIT P PT. COALINDO ADHI PERKASA SUB PT. INTERNATIONAL PRIMA COAL, SAMARINDA, KALIMANTAN TIMUR

Andi Satriana Aulia, Henny Magdalena, Lucia Litha Respati, Agus Winarno, Harjuni Hasan

Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

Email: henny_magdalena@ft.unmul.ac.id

Abstrak

PT. Coalindo Adhi Perkasa atau biasa disebut PT. CAP merupakan salah satu jasa kontraktor penambangan yang berlokasi di Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. PT. CAP bertanggung jawab untuk penggalian material overburden di area konsesi penambangan PT. International Prima Coal. Dalam kegiatan penambangan diperlukan tim Survey pada tahap eksploitasi yaitu guna mengetahui progres kemajuan tambang (mine progress) dalam kurun waktu yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Kegiatan pengukuran dilakukan menggunakan peralatan Survey yang kemudian datanya diolah dengan software tertentu, untuk kemudian hasil perhitungan volume cutting out dijadikan sebagai acuan dalam kontrol volume atau pembayaran jasa perusahaan kontraktor. Perhitungan volume overburden dilakukan untuk mengetahui jumlah cutting out volume yang telah didapat dalam waktu tertentu. Penelitian ini berfungsi untuk mengetahui tahapan dalam melakukan perhitungan volume survey menggunakan metode cut and fill dan pengambilan data dilapangan. Namun terdapat kendala yang bisa terjadi sehingga menyebabkan perhitungan volume tidak akurat yaitu seperti pengambilan titik pengukuran yang berada pada genangan air setelah hujan hanya bisa dilakukan di area sekitar genangan yang menyebabkan elevasi titik pengukuran tidak akurat.

Kata Kunci: Volume, Overburden, Survey.

Abstract

PT. Coalindo Adhi Perkasa or commonly called PT. CAP is a mining contractor service located in Palaran District, Samarinda City, East Kalimantan. PT. CAP is responsible for collecting cover material in the PT mining concession area. International Prime Coal. In mining activities, a survey is needed at the exploitation stage, namely to find out the progress of mining progress (mine progress) within the period set by the company. Measurement activities are carried out using survey equipment and then the data is processed with certain software, then the results of the calculation of the cutting out volume are used as a reference in volume control or payment for contractor company services. The overburden volume calculation is carried out to determine the amount of cutting out volume that has been obtained in a certain time. This study serves to determine the stages in conducting survey volume calculations using the cut and fill method and data collection in the field. However, there are obstacles that can occur causing inaccurate volume calculations, such as taking measurement points that are in puddles after rain which can only be done in the area around puddles which causes the elevation of the measurement point to be inaccurate..

Keywords: Volume, Overburden, Survey.

PENDAHULUAN

PT. Coalindo Adhi Perkasa atau biasa disebut PT. CAP merupakan salah satu jasa kontraktor penambangan yang berlokasi di Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. PT. CAP bertanggung jawab untuk penggalian material overburden di area konsesi penambangan PT. International Prima Coal. Dalam kegiatan penambangan diperlukan tim Survey pada tahap eksploitasi yaitu guna mengetahui progres kemajuan tambang (mine progress) dalam kurun waktu yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Kegiatan pengukuran dilakukan menggunakan peralatan Survey yang kemudian datanya diolah dengan software tertentu, untuk kemudian hasil perhitungan volume cutting out dijadikan sebagai acuan dalam kontrol volume atau pembayaran jasa perusahaan kontraktor.

Dalam kegiatan penambangan diperlukan tim Survey pada tahap eksploitasi yaitu guna mengetahui progres kemajuan tambang (mine progress) dalam kurun waktu yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Kegiatan pengukuran dilakukan menggunakan peralatan Survey yang kemudian datanya diolah dengan software tertentu, untuk kemudian hasil perhitungan volume cutting out dijadikan sebagai acuan dalam kontrol volume atau pembayaran jasa perusahaan kontraktor.

Pada proses kegiatan penambangan perusahaan memiliki rancangan penambangan dalam jangka panjang dan jangka pendek atau biasa disebut sequence penambangan. Berdasarkan rancangan tersebut diketahui jumlah volume material yang akan ditambang yaitu berupa lapisan bahan galian yang ingin diambil ataupun tanah penutup (overburden) yang harus dipindahkan. Untuk mengetahui kemajuan tambang pada periode waktu tertentu, maka perlu diketahui jumlah volume tergal dari menghitung ritase alat angkut.

Perhitungan volume overburden dilakukan untuk mengetahui jumlah cutting out volume yang telah didapat dalam waktu tertentu. Penelitian ini berfungsi untuk mengetahui tahapan dalam melakukan perhitungan volume survey menggunakan metode cut and fill dan pengambilan data dilapangan. Namun terdapat kendala yang bisa terjadi sehingga menyebabkan perhitungan volume tidak akurat yaitu seperti pengambilan titik pengukuran yang berada pada genangan air setelah hujan hanya bisa dilakukan di area sekitar genangan yang menyebabkan elevasi titik pengukuran tidak akurat.”.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penulisan yaitu dengan pendekatan masalah yang berupa pengambilan bahan, baik berupa dasar teori maupun data-data objek yang diamati secara langsung di lapangan. Sehingga dilakukan dalam beberapa tahapan yang meliputi tahap pra lapangan, tahap lapangan, dan tahap pasca lapangan.

Pada tahap pra lapangan, dilakukan studiliteratur mengenai teori-teori yang berhubungan dengan judul penelitian dan penelitian terdahulu mengenai kajian dengan judul yang berhubungan serta mengetahui instrumen penelitian yang akan digunakan sebagai berikut:

a. Total station

Total Station (TS) merupakan alat pengukurjarak dan sudut (sudut horizontal dan vertikal) secara otomatis. TS dilengkapi dengan chip memori, sehingga data pengukuran sudut dan jarak dapat disimpan untuk kemudian di download dan diolah secara computerize. Total Station merupakan semacam theodolite yang terintegrasi dengan komponen pengukur jarak elektronik atau biasa disebut sebagai Electronic Distance Meter (EDM) untuk membaca jarak dan kemiringan dari instrumen ke titik tertentu.



Gambar 3 Total Station Sokkia set x550

b. Prisma

Prisma berfungsi sebagai alat penangkap pantulan dari alat Total Station yang bekerja untuk

mendapatkan titik koordinatnya.



Gambar 4 Prisma

- c. Statif / Tripod
Berfungsi sebagai tempat berdirinya Total Station.



Gambar 5 Statif

- d. Stick Prisma
Alat tempat prisma dipasangkan



Gambar 6 Stick Prisma

Pada tahap lapangan, dilakukan pengambilan data berupa data primer dan data sekunder. Data Primer merupakan data yang dibutuhkan diambil secara langsung di lapangan, adapun data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut:

1. Data pengukuran Survey

Pengukuran Survey dilakukan dengan menggunakan alat Total Station untuk mengumpulkan titik koordinat X/easting, Y/northing, Z/elevation pada area yang tergal di lokasi penambangan PT. CAP dengan prosedur pengukuran menurut (Deputi Survey Pertanahan Indonesia, 2011) sebagai berikut:

a. Leveling

Tahapan pertama hal yang harus dilakukan adalah centering/leveling alat Total Station agar sesuai dengan prosedur pengukuran, dimana yang dimaksud prosedur dalam hal ini pengaturan nivou bull eye dan nivou tabung dimana posisi gelembung harus berada ditengah, karena akan mempengaruhi nilai koordinat dan mempengaruhi nilai koreksinya.

b. Setup Total Station

Pada tahap selanjutnya yaitu set up atau pengaturan alat Total Station untuk pengambilan data, dimana tahapannya adalah sebagai berikut:

- Link penyimpanan STN
- Pengaturan penyimpanan data pengukuran
- Pengukuran tinggi alat

- Backsight point
- Pengukuran Topografi
- Pengambilan Pengukuran Data

Pada proses pengukuran ini berupa point, (X/easting, Y/northing, Z/elevation). Adapun untuk pemberian kode saat pengukuran harus sesuai dengan data yang diambil. Maksud kode di sini berfungsi sebagai keterangan input data di alat dan di software, agar pada tahapan pengolahan menjadi lebih mudah.

menyeimbangkan nivou pada stick prisma. Hal itu dilakukan untuk menghasilkan titik koordinat x, y, dan z secara akurat sesuai dengan keadaan dilapangan.



Gambar 8 Centering Nivou pada Stick Prisma



Gambar 9 Titik tembak yang dicarikoordinatnya

Dari hasil pengukuran Survey didapatkan data berupa koordinat Northing, Easting dan

2. Pengambilan Data Survey

Pengukuran Survey dilakukan untuk mendapatkan nilai volume pada area penggalian overburden di pit P, yang menggunakan alat Survey yaitu Total Station Sokkia CX-62. Pengukuran dilakukan dengan menembak prisma yang dipasang oleh anggota Survey pada area yang tergalai atau telah mengalami perubahan elevasi. Untuk memudahkan pengolahan data, pada pengukuran perlu menandai area crest, toe, roof, floor dan spot dengan kode yang telah ditentukan.



Gambar 7 Pengambilan titik koordinat

Selain itu untuk mendapatkan titik koordinat yang dicari secara akurat, maka perlu untuk Elevation, kemudian code string dan deskripsi yang menunjukkan area crest, Toe, Roof, Floor dan Spot dan juga tanggal, bulan dan tahun dilakukannya pengukuran. Selanjutnya data koordinat akan diolah ke dalam software untuk mendapatkan nilai volume area yang mengalami penggalian atau perubahan elevasi. Contoh koordinat hasil pengukuran sebagai berikut:

Tabel 1 Contoh Data Pengukuran

Code	Northing	Easting	Elevation	Desc
2	9927248,4	515638,1	29,844	C
2	9927244,1	515645,6	29,873	C
2	9927240,8	515651,5	30,232	C
2	9927236,8	515659,4	30,409	C
2	9927233,2	515666,5	30,465	C

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Koordinat Survey

a. Mengunduh Data

Memindahkan atau mengunduh data dari lapangan Setelah dilakukan pengukuran maka data pun dipindahkan atau diunduh menggunakan flashdisk atau kartu memori. Data yang diunduh berupa titik koordinat dari alat Total Station dan

data koordinat tempat TS berdiri serta koordinat berada dalam format SDR.

Berikut cara mengunduh data hasil pengukuran ke dalam flashdisk:

- Masukkan flashdisk ke dalam usb controller
- Cari file hasil pengukuran
- Pilih Copy
- Lalu pilih Paste pada directory flashdisk
- Cabut kembali flashdisk dari controller dan selesai

b. Mengubah data koordinat SDR menjadi data CSV

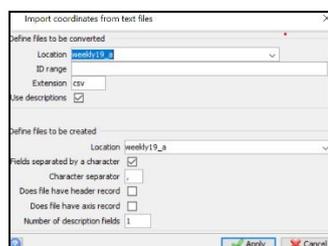
Setelah data dipindahkan ke dalam computer, export data ke dalam software Topcon Link v.7.5 kemudian save data ke dalam file CSV dengan format string number, Ground Northing, Ground Easting, Elevation. Setelah menjadi file CSV maka dilakukan pengeditan dengan menambahkan deskripsi atau code sesuai dengan data string yang digunakan kemudian tambahkan deskripsi tanggal diambilnya koordinat.

c. Mengolah data menggunakan software GEOVIA Surpac 6.6.2

Software GEOVIA Surpac 6.6.2 merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengolah data hasil pengukuran Survey dari lapangan menggunakan alat Total Station yang didapatkan koordinat X sebagai easting Y sebagai Northing dan Z sebagai elevasi sehingga menghasilkan gambaran atau luasan daerah yang mengalami penggalian pada pit P PT.CAP.

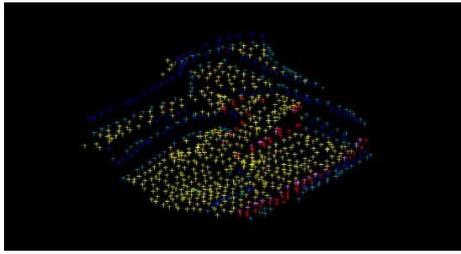
Berikut cara untuk memasukkan titik koordinat dari data pengukuran hingga mendapatkan volume area yang tergali:

1. Buka aplikasi *GEOVIA Surpac 6.6.2* dan ubah folder kerja sebagai *set as work directory*.
2. *Import* data yang sudah tersimpan dalam format CSV ke dalam *software GEOVIA Surpac 6.6.2* kemudian pada menu *file import* data CSV menjadi data STR sehingga dapat dimunculkan pada *layer*.



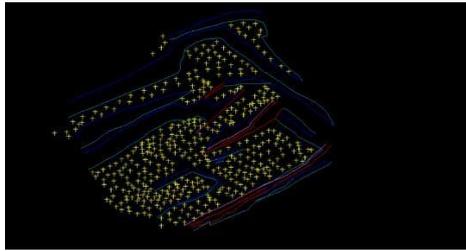
Gambar 10 Import data CSV Menjadi STR

3. Kemudian munculkan data STR ke dalam *layer* sehingga muncul *point-point strings* sesuai dengan hasil pengukuran di lapangan.



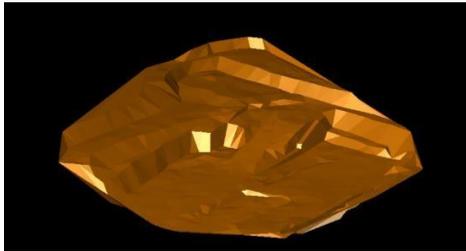
Gambar 11 *Input data STR ke dalam layer*

4. Setelah itu membuat *segment* dengan menyambungkan *point string* yang memiliki *code* yang sama.



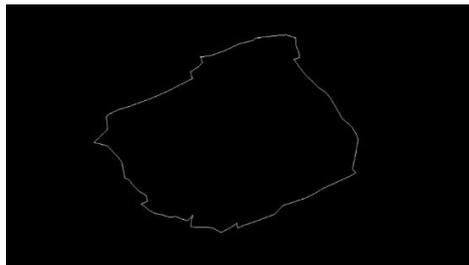
Gambar 12 *Membuat segment*

5. Data yang telah selesai kemudian dibuat menjadi DTM pada menu *surface* kemudian *create DTM from layer*.



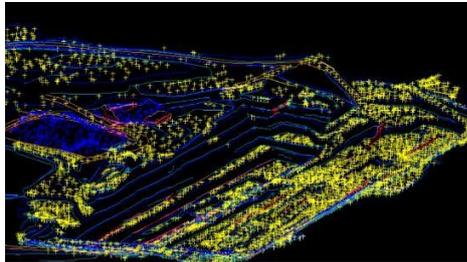
Gambar 13 *Membuat DTM dari data layer*

6. Setelah itu membuat *boundary* atau batas luasan area yang ingin dihitung volumenya.

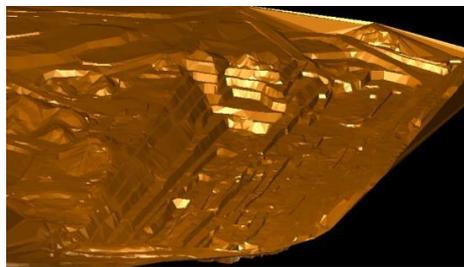


Gambar 14 *Membuat Boundary*

- Begitu juga dengan data yang akan digunakan sebagai data topografi untuk dijadikan sebagai acuan dalam perhitungan volume yang menggunakan data *update* situasi minggu sebelumnya.

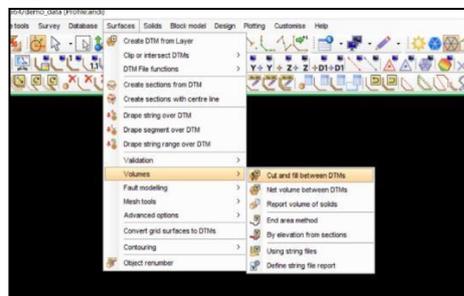


Gambar 15 *Input* data STR Pit *update* ke dalam layer



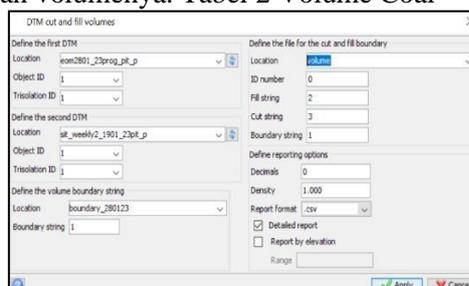
Gambar 16 Membuat DTM dari data Pit update

- Kemudian untuk menghitung volume *cut overburden* terdapat pada menu *surface > Volumes > Cut and fill between DTMs*.



Gambar 17 Langkah untuk menghitung volume

- Setelah itu masukan *file* DTM data yang ingin kita hitung volumenya pada kolom pertama, selanjutnya *file* DTM data situasi minggu sebelumnya sebagai data topografi pada kolom kedua dan *file* STR data boundary sebagai luas wilayah yang ingin diketahui *cut* volumenya dan diberi nama *file* hasil perhitungan volumenya. Tabel 2 Volume Coal



Gambar 18 *Input file* DTM

10. Melalui metode *cut and fill* pada software *GEOVIA Surpac 6.6.2* hasil volume yang didapatkan harus dikurang dengan volume batubara yang telah terangkut dikarenakan pada software *GEOVIA Surpac 6.6.2* volume batubara terikut menjadi volume *overburden*.

First DTM: eom2801_23prog_pit_p.dtm						
Second DTM: sit_weekly2_1901_23pit_p.dtm						
Upper DTM object ID: 1						
Upper DTM trisolation ID: 1						
Lower DTM object ID: 1						
Lower DTM trisolation ID: 1						
Boundary file: boundary_280123.str						
Boundary string: 1						
Number of segments: 1						
Density: 1.000						
DTM Extents						
	X Minimum	X Maximum	Y Minimum	Y Maximum	Z Minimum	Z Maximum
Eom2801	515573	515782	9927175	9927466	2.708	35.628
Sit Weekly	515411	517054	9926926	9928167	-25.849	82.176
Volumes						
Cut Vol	Cut Area	Fill Vol	Fill Area	Nett Vol	Nett Tonn	Common Area
13436	9990	89543	25720	76107	76107	0

Gambar 19 Hasil perhitungan *cut and fill*

Hasil dari pengolahan titik koordinat Survey yang setiap minggu mengalami perubahan elevasi dari luasan area dan titik penggalian menggunakan peta DTM awal dibandingkan dengan peta DTM.

Tabel 2 Hasil Perhitungan Volume Overburden

Minggu	coal (BCM)
1	4.818,28
2	6.761,14
3	5.673,82
4	7.002,62
5	4.443,62
6	4.991,95
7	2.624,21
8	2.998,35
9	956,31
10	1.415,44
11	2.054,44
12	4.223,83
13	484,01

hasil pengukuran, menghasilkan volume overburden di pit P yang setiap minggunya akan dijadikan sebagai acuan untuk pendataan volumematerial overburden yang sudah terangkut menuju disposal dan dikurangi dengan nilai volume coal sebagai berikut:

Dari hasil pengurangan nilai volume perhitungansoftware dengan nilai coal yang dikarenakan nilai volume hasil perhitungan software menghitung seluruh area penggalian sebagai overburden. Melalui pengolahan metode Survey per minggu didapat nilai volume sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Perhitungan Volume Overburden

Minggu	V. Survey (BCM)	Coal (BCM)	V. Overburden
1	84.354	4.818,28	79.535,72
2	118.747	6.761,14	111.985,86
3	78.864	5.673,82	73.190,18
4	76.107	7.002,62	69.104,38
5	31.474	4.443,62	27.030,38
6	38.344	4.991,95	33.352,05
7	36.684	2.624,21	34.059,79
8	39.796	2.998,35	36.797,65
9	15.822	956,31	14.865,69
10	17.389	1.415,44	15.973,56
11	32.071	2.054,44	30.016,56
12	29.861	4.223,83	25.637,17
13	21.220	484,01	20.735,99

Dari hasil total perhitungan volume overburden dengan coal selama tiga belas minggu dengan nilai densitas coal sebesar 1,3 Ton/m³, maka nilai stripping ratio yang diperoleh sebesar 1 : 9

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan mengenai perhitungan volume overburden survey menggunakan metode cut and fill pada pit P PT. Coalindo Adhi Perkasa kecamatan Palaran, Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Faktor yang mempengaruhi akurasi dalam perhitungan volume yaitu pengukuran dilapangan yang dapat terganggu akibat adanya genangan di area penggalian yang akan di ukur menyebabkan pengambilan titik pengukuran hanya berada pada area sekitar genangan dan faktor lainnya yaitu belum dilakukannya kalibrasi terhadap alat total station dan juga human error ketika membuat modeling dalam perhitungan cut and fill.

BIBLIOGRAFI

- Hardila, Q. D., Ansosry, A., & Maiyudi, R., 2021, Perbandingan Pengupasan Material Overburden Berdasarkan Data Aktual, Data Ritase dan Data Survey pada Bukit Everest PT. ANTAM TBK. UBPN Sulawesi, Jurnal Bina Tambang, vol. 6, no. 2, hh. 105-106, ISSN : 2302-3333.
- Hartman, H. L. dan Mutmansky, J. M. (2002). *Introductory Mining Engineering*. 2nd Edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons Inc.
- Hasvah, R., & Maiyudi, R., 2021, Perbandingan Volume Overburden Berdasarkan Data Survey dengan Data Truck Count pada Pit Section 2 Timur PT. Budi Gema GemPita Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan, Jurnal Bina Tambang, vol.6, no.5, hh. 104-105, ISSN: 2302-3333.
- Hendriatiningsih, S, 1995, Pengawasan Pengukuran dan Hitungan: Luas, Volume dan Pematokan (Stake Out), Jurusan Teknik Geodesi, LPM- ITB, Bandung.
- Hidayati, T. Handayani, I. Ikasari, I.H. 2019. *Statistika Dasar Panduan Bagi Dosen dan Mahasiswa*. Pena Persada. Purwakarta..
- Hustrulid, W. & Kuchta.M. 1998. *Open Pit Mine and Design, Vol 1: Fundamentals*. Rotterdam: A.A. Balkema.
- Kurnia, M., A., Uya, S., Riswan, Eko, S., & Gusti, Y., 2015, Survey Kemajuan Tambang Terhadap Ritase Alat Angkut (Truck Count) Pada PT. Tanjung Alam Jaya, GEOSAPTA, vol. 1, no 1, hh. 5-6, ISSN: 2460-3457.
- Li Zhilin, Zhu Qing dan Gold C. 2005. *Digital Terrain Model Principle and Methodology*. New York : CRC Press.
- Nabar, & Darmansyah. 1998, *Pemindahan Tanah Mekanik*, Universitas Sriwijaya, Palembang. Tambang, vol. 6, no. 3, hh. 120, ISSN : 2302-3333. Satyana, A., H., Nugroho, D., & Surantoko, I., 1999.
- Tectonic controls on the hydrocarbon habitats of the Barito, Kutei, and Tarakan Basins, Eastern Kalimantan, Indonesia: major dissimilarities in adjoining basins. *Journal of Asian Earth Sciences* 17. p;111- 121
- Slamet Basuki, 2011, *Ilmu Ukur Tambang (Edisi Revisi)*. Cetakan Ke-2, Gajah Mada University Press, Yogyakarta..



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.