



Analisis Perhitungan Volume Overburden Berdasarkan Data Survey Area PIT dan Disposal Serta Data Truck Count di PT Jaga Aman Sejahtera

Fitri Amalia^{1*}, Alam Budiman Thamsi², Firdaus³

¹Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Info Artikel

Diajukan: 17/08/2024

Diterima: 13/09/2024

Diterbitkan: 30/10/2024

Keywords:

Cut and Fill; Overburden;
Real Time Kinematic;
Survey; Truck Count.

Kata Kunci:

Cut and Fill; Overburden;
Real Time Kinematic;
Survey; Truck Count.



Lisensi: cc-by-sa

ABSTRACT

truck count methods at PT Jaga Aman Sejahtera during the period of January-March 2025. Survey data using real time kinematic for pit and disposal areas were processed using Surpac 2020 software with the cut and fill method, while truck count calculations were based on trips multiplied by vessel volume. The research results show that overburden volumes based on pit area surveys for January, February, and March were 140,326.82 m³, 174,175.59 m³, and 118,678.75 m³ respectively, while disposal area surveys showed 139,715.34 m³, 174,861.58 m³, and 109,275.08 m³. Truck count volumes indicated 148,508.00 m³, 194,679.90 m³, and 133,848.30 m³. The largest discrepancy occurred between pit area survey and truck count in February at 20,504.31 m³, and between disposal area survey and truck count in March at 24,573.22 m³. Contributing factors to these differences include material adhering to excavator buckets, non-compliance with operational procedures where operators only filled four buckets instead of the standard five buckets, lack of survey data accuracy, overburden material returning to vessels due to wet and sticky properties, material distribution exceeding disposal area boundaries, and landslides in disposal areas. To address these issues improvement of survey data collection procedures, implementation of stricter supervision and provision of clear disposal area boundaries.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan perhitungan volume overburden antara metode survey dan truck count di PT Jaga Aman Sejahtera selama periode Januari-Maret 2025. Data survey menggunakan real time kinematic untuk area pit dan disposal diolah dengan software Surpac 2020 metode cut and fill, sedangkan perhitungan truck count berdasarkan ritase dikali volume vessel. Hasil penelitian menunjukkan volume overburden berdasarkan survey area pit untuk bulan Januari, Februari, dan Maret berturut-turut adalah 140.326,82 m³, 174.175,59 m³, dan 118.678,75 m³, sedangkan berdasarkan survey area disposal adalah 139.715,34 m³, 174.861,58 m³, dan 109.275,08 m³. Volume berdasarkan truck count menunjukkan angka 148.508,00 m³, 194.679,90 m³, dan 133.848,30 m³. Selisih terbesar terjadi antara survey area pit dengan truck count pada bulan Februari sebesar 20.504,31 m³, dan antara survey area disposal dengan truck count pada bulan Maret sebesar 24.573,22 m³. Faktor-faktor penyebab perbedaan meliputi material yang menempel pada bucket excavator, ketidaksesuaian prosedur operasional dimana operator hanya mengisi empat bucket dari standar lima bucket, kurangnya akurasi data survey, material overburden yang kembali ke vessel karena sifat basah dan lengket, distribusi material yang melampaui batas area disposal, dan adanya longsor di area disposal. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian merekomendasikan perbaikan prosedur pengambilan data survey, penerapan pengawasan yang lebih ketat dan pemberian batasan area disposal yang jelas.

Corresponding Author:

Fitri Amalia

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

fitriamalia423@gmail.com

PENDAHULUAN

Proses penambangan diawali dengan melakukan kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup (overburden). Material overburden yang telah dikupas kemudian dipindahkan ke lokasi penimbunan

yang biasa disebut *waste dump*. Setelah proses pengupasan *overburden* selesai dilaksanakan, diperlukan perhitungan volume *overburden* untuk menentukan besaran bayaran yang harus dibayarkan perusahaan. *Overburden* merupakan lapisan tanah yang berada di atas dan menutupi lapisan mineral berharga sehingga harus dihilangkan terlebih dahulu sebelum kegiatan penggalian mineral penting dapat dilakukan (Hardila, 2021).

PT Jaga Aman Sejahtera merupakan salah satu perusahaan kontraktor yang berada di site Bunta. Pada pengoperasiannya, PT Jaga Aman Sejahtera menggunakan dua metode perhitungan volume *overburden* yaitu dengan metode *survey* dan metode *truck count*. Metode *survey* dilakukan dengan mengukur perbedaan topografi area *pit* area *disposal* untuk menghitung volume material yang dipindahkan (Wajs, 2017; Cahyadi, 2022). Sementara metode *truck count* menghitung volume berdasarkan jumlah truk yang mengangkut material dikalikan dengan kapasitas *bucket* dan jumlah pengisian *bucket* (Pratama, 2022; Hasözdemir *et al.*, 2025). Namun, hasil perhitungan volume *overburden* dengan metode *survey* area *pit* dan *disposal* terhadap data *truck count* mengalami perbedaan yang cukup signifikan, terutama pada bulan Februari dan Maret.

Karena perbedaan hasil perhitungan volume *overburden* yang cukup signifikan ini dapat mengganggu operasional perusahaan (Shi & Zhang, 2021; Oggeri *et al.*, 2019) maka diperlukan penelitian untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan hasil perhitungan volume *overburden* antara data *survey* area *pit* dan *disposal* terhadap data *truck count* (Balamurali, 2023; Sun *et al.*, 2021). Olehnya itu, berdasarkan hal ini maka peneliti mengangkat judul tentang analisis perhitungan volume *overburden* berdasarkan data *survey* area *pit* dan *disposal* serta data *truck count* di PT jaga aman sejahtera untuk mengetahui hasil perhitungan volume *overburden* dan mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan tingginya selisih hasil perhitungan volume *overburden* (Saputra *et al.*, 2024; Pratama *et al.*, 2023)

Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung jumlah volume *overburden* berdasarkan data *truck count* dan data *survey* di area *pit* dan data *survey disposal*, mengetahui selisih volume *overburden* berdasarkan data *truck count* dan data *survey* di area *pit* dan data *survey disposal* dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perbedaan hasil perhitungan volume *overburden* berdasarkan data *truck count* dan data *survey* di area *pit* dan data *survey disposal*.

METODE

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan volume *overburden* pada bulan Januari hingga Maret tahun 2025 didapatkan volume *overburden* sebagai berikut.

Tabel 1. Hasil Volume *overburden* berdasarkan data Perusahaan

No	Bulan	Truck Count (m ³)
1	Januari	148.508,00
2	Februari	194.679,90
3	Maret	133.848,30

Cut and fill merupakan proses perhitungan volume material yang akan dipindahkan dan ditimbun (diisi) Kembali dalam perencanaan tambang. *Cut* digunakan untuk menghitung volume galian dan *fill* digunakan untuk menghitung volume timbunan atau tumpukan. Hasil pengambilan data *survey* area *pit* di PT Jaga Aman Sejahtera berupa data koordinat *easting*, *northing* dan *elevation* yang disimpan dalam bentuk CSV. Data koordinat yang diambil di area *pit* berjumlah pada bulan Januari, pada bulan Februari dan pada bulan Maret. Untuk mendapatkan volume *overburden* dengan menggunakan data *survey* *pit* yaitu dengan menggunakan hasil *report surpac* dengan metode *cut and fill* yang dikurangi dengan hasil perhitungan volume *ore*.

Perhitungan volume *overburden* dapat dilakukan melalui analisis perubahan topografi pada area *disposal* dengan memanfaatkan *surgac* metode *cut and fill*. Pada area *disposal*, perubahan topografi permukaan sebelum dan sesudah aktivitas penimbunan dijadikan dasar untuk menghitung volume

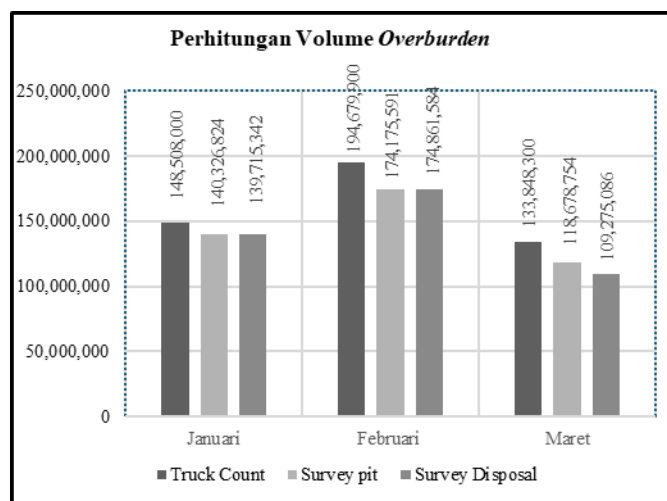
material yang telah dipindahkan. Data topografi dikumpulkan melalui *Survey* lapangan, kemudian dimodelkan dalam bentuk *Digital Terrain Model* (DTM). Pada area *disposal*, perhitungan menggunakan metode "*fill*" untuk menghitung penambahan volume, sementara di area *pit* menggunakan metode "*cut*" untuk menghitung pengurangan volume.

Tabel 2. Volume *overburden* berdasarkan data *survey* area *pit*.

No	Bulan	Volume <i>Pit</i>		Ore (m ³)	Volume (m ³)
		<i>Cut</i> (m ³)	<i>Fill</i> (m ³)		
1	Januari	257.955,70	15.541,59	117.628,87	140.326,82
2	Februari	288.614,21	43.215,41	114.438,62	174.175,59
3	Maret	204.986,38	40.090,34	86.307,63	118.678,75

Tabel 3. Volume *overburden* berdasarkan data *survey* area *disposal*.

NO	Bulan	Volume <i>Disposal</i>		Volume (m ³)
		<i>Cut</i> (m ³)	<i>Fill</i> (m ³)	
1	Januari	21.006,27	139.715,34	139.715,34
2	Februari	29.198,24	174.861,58	174.861,58
3	Maret	13.302,74	109.275,08	109.275,08



Gambar 2. Diagram hasil perhitungan volume *overburden*.

Berdasarkan hasil perhitungan *volume overburden*, maka dapat diketahui selisih hasil perhitungan *volume overburden* berdasarkan data *survey* area *pit* dan data *truck count*, dapat dilihat pada Tabel 4.

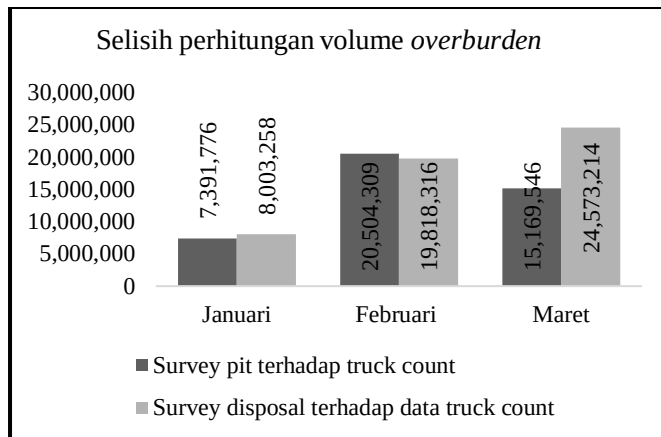
Tabel 4. Selisih volume *overburden* berdasarkan Data *Survey* Area *Pit* terhadap Data *Truck Count*.

No	Bulan	Volume		Selisih (m ³)
		<i>Survey Pit</i> (m ³)	<i>Truck Count</i> (m ³)	
1	Januari	140.326,82	148.508,00	8.181,18
2	Februari	174.175,59	194.679,90	20.504,31
3	Maret	118.678,75	133.848,30	15.169,55

Berdasarkan hasil perhitungan *volume overburden*, maka dapat diketahui selisih hasil perhitungan *volume overburden* berdasarkan data *survey* area *disposal* dan data *truck count*, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Selisih volume *overburden* berdasarkan Data *Survey Disposal* terhadap Data *Truck Count*.

No	Bulan	Volume		Selisih (m ³)
		<i>Survey Pit</i> (m ³)	<i>Truck Count</i> (m ³)	
1	Januari	139.715,34	148.508,00	8.792,66
2	Februari	174.861,58	194.679,90	19.818,32
3	Maret	109.275,08	133.848,30	24.573,22



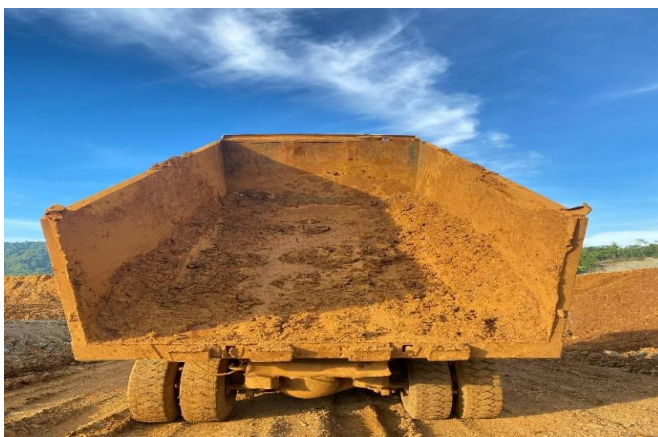
Gambar 3. Diagram batang selisih perhitungan volume *overburden*.

Berdasarkan grafik selisih perhitungan volume *overburden*, terlihat bahwa terdapat perbedaan signifikan antara hasil *survey pit* dan *disposal* terhadap data *truck count*. Dimana berdasarkan data *survey area pit* dan data *truck count* terdapat selisih terbesar terjadi pada bulan Februari dimana selisihnya hingga 20.504,31 m³. Sedangkan berdasarkan data *survey area disposal* dan data *truck count* terdapat selisih terbesar terjadi pada bulan Maret dimana selisihnya hingga 24.573,22 m³.



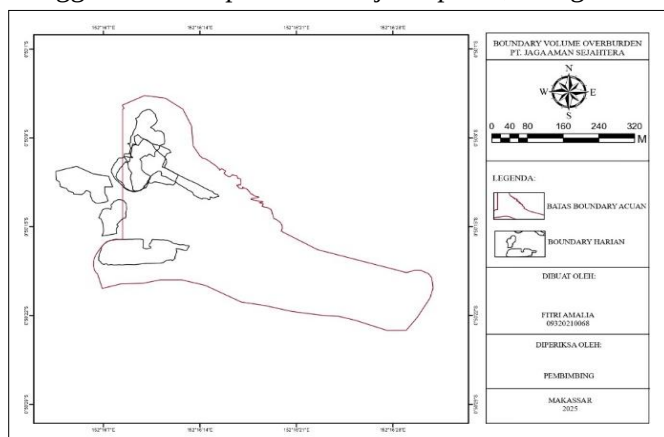
Gambar 4. Material yang melengket di *bucket excavator*.

Berdasarkan hasil analisis perhitungan volume *overburden* pada data *Survey area pit* dengan data *truck count*, ditemukan perbedaan selisih yang signifikan. Perbedaan ini disebabkan oleh material yang menempel pada *bucket excavator* sehingga menyebabkan ketidakakuratan dalam perhitungan volume aktual yang dipindahkan Gambar 4.



Gambar 5. Material yang melengket di *dumptruck*.

Terjadi penyimpangan prosedur operasional standar dimana operator hanya melakukan pengisian empat *bucket* dengan kapasitas tidak maksimal padahal seharusnya lima *bucket* penuh, kurangnya akurasi data *survey* akibat pengambilan titik koordinat dan elevasi yang kurang detail serta jarak pengukuran yang tidak cukup rapat, adanya sisa material *overburden* yang kembali ikut ke dalam *vessel* karena sifatnya yang basah dan lengket sehingga sulit untuk didumping saat proses *hauling* menggunakan *dumptruck* menuju *disposal*, sebagaimana terlihat pada Gambar 5.



Gambar 6. *Boundary* aktual yang melewati batas *boundary* perhitungan.

Kurangnya batas aktual daerah *disposal* antara PT. Jaga Aman Sejahtera dan PT. Karya Investama Mining menyebabkan material *overburden* sering terdistribusi melampaui batas yang ditetapkan, mengakibatkan volume *overburden* tidak terhitung pada bulan Februari, Ketiga, adanya daerah longoran yang menyebabkan nilai *survey disposal* lebih kecil dibandingkan *survey pit*. sebagaimana terlihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 7. Longoran di area *disposal*

Tabel 6. Kelebihan dan kekurangan data *survey* dan data *truck count*

No	Kelebihan		Kekurangan	
	<i>Truck Count</i>	<i>Survey</i>	<i>Truck Count</i>	<i>Survey</i>
1	Metode sederhana dan praktis	Akurasi tinggi hingga 1-5 cm	Tidak memberikan gambaran visual bentuk <i>pit</i> dan <i>disposal</i>	Biaya peralatan yang mahal
2	Biaya operasional rendah	Dapat mengukur volume material secara langsung	Bergantung pada asumsi kapasitas <i>truck</i>	Memerlukan operator yang terlatih
3	Tidak memerlukan peralatan khusus	Memberikan data secara <i>real time</i>	Potensi <i>human error</i> yang tinggi	Bergantung pada sinyal satelit
4	Dapat dilakukan secara manual	untuk <i>survey</i> topografi detail	kompaksi material tidak terhitung	Rentan terhadap gangguan

SIMPULAN

1. Volume *overburden* menggunakan *survey pit* yaitu Januari 140.326,82 m³, Februari 174.175,59 m³ dan Maret 118.678,75 m³. *Survey disposal* pada Januari 139.715,34 m³, Februari 174.861,58 m³ dan Maret 109.275,08 m³. Data *truck count* pada Januari 148.508,00 m³, Februari 194.679,90 m³ dan Maret 133.848,30 m³.
2. Selisih perhitungan volume *overburden* dari *survey pit* terhadap *truck count* pada Januari 8.181,18 m³, Februari 20.504,31 m³, Maret 15.169,55 m³. Selisih *survey disposal* terhadap *truck count* pada Januari 8.792,66 m³, Februari 19.818,32 m³, Maret 24.573,22 m³.
3. Perbedaan signifikan antara data *Survey area pit* dan *truck count* disebabkan oleh material menempel pada *bucket excavator*, ketidaksesuaian prosedur operasional pengisian empat *bucket* dari standar lima *bucket*, dan kurangnya akurasi data *Survey*. Sedangkan pada area *disposal* disebabkan oleh material yang kembali ke *vessel* karena sifat basah dan lengket, distribusi melampaui batas area sehingga volume tidak terhitung pada Februari, serta longsoran yang menyebabkan nilai *survey disposal* lebih kecil dari *survey pit*.

REFERENSI

- Balamurali, M. (2023). Inferencing the earth moving equipment-environment interaction in open pit mining. *arXiv preprint arXiv:2302.02130*.
- Cahyadi, R., Iskandar, I., & Aprianto, D. (2022). The Pit Design Planning and Planning Result Evaluation of Overburden Front From West to East Using Minescape Version 5.7 Software at PT XYZ. *International Journal of Social Science*, 2(4), 1959-1968.
- Chen, L., Fan, S., Zhao, C., Zhang, L., & Cheng, Z. (2019). Calculation method of overburden damage height based on fracture mechanics analysis of soft and hard rock layers. *Geofluids*, 2019(1), 3790264.
- Hasözdemir, K., Meral, M., & Kahraman, M. M. (2025). Revolutionizing Open-Pit Mining Fleet Management: Integrating Computer Vision and Multi-Objective Optimization for Real-Time Truck Dispatching. *Applied Sciences*, 15(9), 4603.
- Harsiga, E., & Pebrianto, R. (2023, December). Analysis of difference in results of overburden production volume using Surpac 6.5. 1 software and truck count method at Pit 2 PT. Baturona Adimulya. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1267, No. 1, p. 012087). IOP Publishing.
- Oggeri, C., Fenoglio, T. M., Godio, A., & Vinai, R. (2019). Overburden management in open pits: options and limits in large limestone quarries. *International Journal of Mining Science and Technology*, 29(2), 217-228.
- Pratama, M. H., Arifin, D., Insanu, R. K., & Kurniadin, N. (2023). Evaluasi Nilai Volume Produksi Overburden di PT Ansaf Inti Resources Site Berambai Bulan September 2022. *Journal of Geomatics Engineering, Technology, and Science*, 2(1), 14-17.
- Saputra, M. R., Herdiansyah, A., & Wijaya, A. (2024, December). Achievement of overburden stripping production targets based on the calculation of cut-and-fill volume and truck count at Pit Middle West PT Cipta Bersama Sukses job site Tungkal Jaya. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1422, No. 1, p. 012034). IOP Publishing.
- Shi, X., & Zhang, J. (2021). Characteristics of overburden failure and fracture evolution in shallow buried working face with large mining height. *Sustainability*, 13(24), 13775.
- Sun, X., Li, X., Xiao, D., Chen, Y., & Wang, B. (2021). A method of mining truck loading volume detection based on deep learning and image recognition. *Sensors*, 21(2), 635.
- Wajs, J. (2015). Research on surveying technology applied for DTM modelling and volume computation in open pit mines. *Mining Science*, 22, 75-83.

Zhu, H., Fang, S., Huo, Y., Guo, J., Wu, Y., & Hu, L. (2020). Study of the dynamic development law of overburden breakage on mining faces. *Scientific Reports*, 10(1), 6555.