P-ISSN: 2089-5925 E-ISSN: 2621-9328
Jurnal Teknik PATRA AKADEMIKA
Jurnal Teknik Patra Akademika
Volume 16 No. 01 Juli 2025

PERBANDINGAN VOLUME *OVERBURDEN* MENGGUNAKAN *SOFTWARE* 12D MODEL 14 DENGAN METODE RITASE ALAT ANGKUT *(TRUCK COUNT)* DI PIT X PT Y

COMPARISON OF OVERBURDEN VOLUMES USING SOFTWARE 12D MODEL 14 WITH TRANSPORTATION METHOD (TRUCK COUNT) IN PIT X PT Y

Sepriadi[1)], Iqbal Legi Saputra[2)], Mirza Adiwarman[3)], Siti Hardianti [4)], Roby Cahyadi[5)], Kemas Moh. Ade Isnaeni [6)]
[1,2,3.4,6)] Program Studi Teknik Pertambangan Batubara Politeknik Akamigas Palembang, 30257, Indonesia
Corresponding Author E-mail: *sepri@pap.ac.id*

Abstract: Overburden is a layer of soil or rock that directly covers a layer of valuable minerals and must be removed before the valuable minerals can be extracted. The overburden volume production calculation applied by PT Y is carried out using production calculations, namely calculations using 12D model 14 software and the truck count method. The aim of this research is to examine the extent of the accuracy and reliability of the 12D Model 14 software in calculating cut and fill overburden volumes compared to direct measurements using truck count. The research method used is qualitative. The difference between the two methods is then analyzed to identify the causal factors that influence the measurement results. The survey tool used is the Telestrial Laser Scanner (TLS). The overburden volume in December 2023 using the software method was 1.027.934,29 BCM, while using the truck count method was 1.206.346,46 BCM, the difference was around 178,412.17 BCM or around 14%. Overburden Volume in January 2024 using the software method was 492.718,02 BCM, while using the truck count method was 567.711,51 BCM, the difference was around 74.993,49 or around 13%. Overburden volume in February 2024 using the software method was 519.707,47 BCM, while using the truck count method was 609.759,72 BCM, the difference was around 90.052,25 or around 14%. The reason the truck count volume is greater than the survey volume is because the overburden material is attached to the dump truck vessel and there are several areas that have not been captured by the survey data.
Keywords: Survey, Truck Count, Volume, Overburden.

***Abstrak**: Overburden adalah lapisan tanah atau batuan yang menutupi lapisan mineral berharga secara langsung dan harus disingkirkan sebelum mineral berharga dapat diambil. Perhitungan Produksi Volume lapisan tanah penutup yang diterapkan oleh PT Y dilakukan dengan menggunakan perhitungan produksi yaitu perhitungan dengan menggunakan software 12D model 14 dan metode ritase alat angkut (truck count). Tujuan dari penelitian ini adalah memeriksa sejauh mana keakuratan dan keandalan perangkat lunak 12D Model 14 dalam menghitung volume cut and fill overburden dibandingkan dengan pengukuran langsung menggunakan truck count. Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif. Selisih antara kedua metode tersebut kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebabnya yang mempengaruhi hasil pengukuran. Alat survey yang digunakan yaitu Telestrial Laser Scanner (TLS). Volume overburden pada bulan desember 2023 menggunakan metode software sebesar 1.027.934,29 BCM sedangkan dengan menggunakan metode truck count sebesar 1.206.346,46 BCM didapatkan selisih sekitar 178.412,17 BCM atau sekitar 14%. Volume Overburden Pada bulan Januari 2024 menggunakan metode software sebesar 492.718,02 BCM sedangkan dengan menggunakan metode truck count sebesar 567.711,51 BCM didapatkan selisih sekitar 74.993,49 atau sekitar 13%. Volume Overburden Pada bulan Februari 2024 menggunakan metode software sebesar 519.707,47 BCM sedangkan dengan menggunakan metode truck count sebesar 609.759,72 BCM didapatkan selisih sekitar 90.052,25 atau sekitar 14%. Penyebab terjadinya volume truck count lebih besar daripada volume survey dikarenakan material overburden menempel pada vessel dump truck dan ada beberapa area yang belum terambil oleh data survey.*
Kata kunci: Survey, Truck Count, Volume, Overburden.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada tahap penyusunan kegiatan penambangan diperlukan data yang cukup banyak, khususnya mengenai perhitungan luas areal yang akan ditambang. Kegiatan *survey* yang dilakukan di lokasi tambang memberikan informasi tersebut. Data dan informasi yang diperoleh dari hasil *survey* ini nantinya akan diolah menjadi informasi pokok yang menjadi alasan dalam pembuatan rencana penambangan dan penentuan wilayah yang

P-ISSN: 2089-5925 E-ISSN: 2621-9328
Jurnal Teknik PATRA AKADEMIKA
Jurnal Teknik Patra Akademika
Volume 16 No. 01 Juli 2025

akan ditambang. Dari rencana ini, dapat diketahui volume material galian yang akan ditambang serta volume lapisan penutup yang harus dihilangkan. Peninjauan juga dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui total volume material terbuka yang telah ditambang atau lapisan penutup yang telah dikeluarkan serta sisa simpanan material galian yang telah digali.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian tentang perhitungan volume *overburden* pada *progress survey* dengan *software* 12D *Model* 14 dibandingkan dengan metode ritase alat angkut *(truck count)* dan mencari penyebab selisih hasil perhitungan dengan kedua metode tersebut.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini difokuskan pada perhitungan volume produksi *overburden* dengan *Software* 12D *Model* 14 pada bulan Desember 2023, Januari 2024 dan Februari 2024.
2. Perbandingan hasil dari volume *overburden cut and fill* dari kegiatan *survey progress* dan *truck count* pada bulan Desember 2023, Januari 2024 dan Februari 2024.
3. Faktor penyebab terjadinya selisih antara perhitungan *survey* dengan metode *truck count* pada bulan Desember 2023, Januari 2024 dan Februari 2024.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menghitung volume *cut and fill overburden* hasil *survey* progress menggunakan *Software* 12D *Model* 14 dan volume ritase alat angkut (*truck count*) pada area Pit X PT Y.
2. Melakukan perbandingan jumlah volume *cut and fill overburden* dari kegiatan *survey* dengan metode ritase alat angkut *(truck count)* di area Pit X PT Y.
3. Mencari faktor penyebab terjadinya selisih dari perhitungan volume *overburden* menggunakan *Software* 12D *Model* 14 dengan metode ritase alat angkut (*truck count)* di Pit X PT Y.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dapat meningkatkan evaluasi terhadap perhitungan antara hasil *joint survey* dan *truck count*, agar deviasi yang dihasilkan sesuai dengan standar deviasi perusahaan.

2. TEORI DASAR

2.1 Overburden

Overburden adalah lapisan tanah atau batuan yang menutupi lapisan mineral berharga secara langsung dan harus disingkirkan sebelum mineral berharga dapat diambil. Lapisan penutup yang dapat ditemukan pada umumnya dikelompokkan menjadi beberapa kualitas, yaitu (Peurifoy, 1970) :

1. Material sangat lunak,
2. Material lunak,
3. Material yang setengah keras,
4. Material yang keras,
5. Material yang sangat keras, dan
6. Batuan yang massif.

Penggalian *overburden* itu menggunakan sistem *backfilling*, yaitu *overburden* dipindahkan ke lokasi bekas galian yang sudah tidak digunakan.

2.2 *Software* 12D Model 14

12D adalah perangkat lunak desain dan pemodelan 3D yang terintregrasi dan konferensif yang digunakan dalam berbagai proyek di bidang teknik sipil, pemetaan, kontruksi, dan pengelolaan sumberdaya alam. Perangkat lunak ini memiliki sejumlah fitur dan fungsionalitas yang kuat untuk mengelola, menganalisis dan memodelkan data geospasial dan infrastruktur. 12D Model memberikan solusi lengkap untuk merencanakan, menganalisis, dan mengelola data geospasial dan proyek infrastruksur dalam format tiga dimensi (3D).

2.3 Ritase Alat Angkut *(Truck Count)*

Truck count merupakan hasil produksi pada area pertambangan yang dicatat oleh petugas pencatatan produksi *(checker)* sebagai pencatatan ritase alat angkut per hari untuk setiap muatan. Menangani informasi dari hasil menggunakan program *Microsoft Excel.* Hasil ritase alat muat *dump truck* dihitung oleh

P-ISSN: 2089-5925 E-ISSN: 2621-9328
Jurnal Teknik PATRA AKADEMIKA
Jurnal Teknik Patra Akademika
Volume 16 No. 01 Juli 2025

Departement Engineering berdasarkan kemampuan produksi alat muat *dump truck* di lokasi penambangan. . Beberapa hal yang mempengaruhi perhitungan produksi dengan metode *truck count* yaitu :

1. Faktor pengembangan (*sweeling factor*)
   Sweeling factor adalah faktor yang mempengaruhi perubahan volume material dari kondisi *insitu* (BCM) menjadi *loose* (LCM). Persentase kenaikan volume material dapat ditentukan dengan mengubah volumenya. Untuk menentukan variabel pemuaian suatu bahan, tidak dapat ditentukan sepenuhnya dengan melihat volume *in situ* (BCM) dengan volume *loose* (LCM). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil kerja peralatan mekanik perlu diketahui agar metode perhitungan truk dapat menghitung produksi suatu alat mekanik dengan lebih presisi. Tiga kondisi material tersebut sebagai berikut :
   a) Keadaan *insitu* (BCM)
      Adalah material sebelum digali.
   b) Keadaan *loose* (LCM)
      Adalah material yang telah digali dan pada kondisi ini mengalami pengembangan volume.
   c) Keadaan *compacted* (CCM)
      Adalah keadaan material yang telah digali kemudian dipadatkan kembali akibatnya terjadi penyusutan volume
2. Kapasitas wadah angkut
   Kapasitas wadah angkut sangat dipengaruhi oleh kapasitas alat pengangkut. Volume galian yang diangkut sebanding dengan kapasitas alat pengangkut, begitu pula sebaliknya alat pengangkut dengan kapasitas kecil akan mengangkut volume galian yang lebih kecil.
3. Ritase
   Ritase adalah jumlah siklus kerja alat angkut dalam satuan waktu tertentu. Semakin besar jumlah siklus alat angkut dalam satu *shift* kerja, maka semakin besar pula volume produksi dari alat kerja tersebut.

2.4 *Survey*

Mine survey (*survey* tambang) adalah ilmu teknologi dibidang pertambangan. Hal ini meliputi pengukuran, perhitungan dan pemetaan yang bertujuan untuk mendapatkan informasi pada seluruh tahap dari prospeksi untuk eksploitasi dan manfaat kandungan bahan galian, baik yang berada pada permukaan maupun bawah tanah (Slamet Basuki, 2011).

2.5 Perhitungan Volume Dengan *Software 12D Model* 14

Ada dua metode hitungan volume pada 12D, metode *exact* dan metode *end area*. Ada beberapa aplikasi hitungan volume, seperti :

a. Tin to Tin,
b. Tin to Height,
c. String Tin to Tin,
d. Stockpile,
e. Multiple Stockpile,
f. Storage Calculation,
g. Removal Calculation, dan
h. Volume Progress.

2.6 Peralatan Pemindahan Tanah Mekanis

Mekanisme tanah berbeda dengan kegiatan penambangan. Terdapat beberapa jenis alat utama yang umum dipakai antara lain alat pemuatan (*excavator*), alat angkut (*dumptruck*), dan alat pendukung seperti *bulldozer grader*, *compactor* dan *bucket wheel excavator*.

1. *Excavator*

Excavator dioperasikan dengan memanfaatkan tenaga hidrolik sehingga disebut juga *hydraulic excavator*. Penugasan dari excavator terbagi menjadi dua. yaitu *backhoe* dan *powershovel* .

2. *Off highway dump truck*

Off highway dumptruck merupakan alat berat berjenis truk digunakan untuk memindahkan material di area pertambangan. Peralatan berat ini dilengkapi dengan *vessel* (bak terbuka) yang dapat bergerak naik dan turun secara hidrolis guna menumpahkan atau mengeluarkan material.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif, peneliti tidak melakukan observasi lapangan secara langsung.

P-ISSN: 2089-5925 E-ISSN: 2621-9328
Jurnal Teknik PATRA AKADEMIKA
Jurnal Teknik Patra Akademika
Volume 16 No. 01 Juli 2025

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat yang akan dijadikan lokasi dalam kegiatan penelitian ini di PT yang dilaksanakan pada tanggal 26 Februari s.d. 22 Mei 2024 dengan deskripsi kegiatan terdiri dari orientasi lapangan, pengambilan data, pengolahan data, dan pembuatan laporan.



Gambar 3.1 Lokasi Kesampaian Daerah

3.3 Alat dan Bahan

Pekerjaan *survey* dan pemetaan memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi, maka diperlukan peralatan untuk menjamin keberhasilannya. Oleh karena itu, pekerjaan utama dalam *survey* tanah memerlukan pengukuran jarak atau sudut, dan alat yang dirancang untuk melakukannya pun dikembangkan. Beberapa alat yang digunakan bersifat modern, sementara yang lainnya relatif mudah. Kemudahan atau kecanggihan alat ini harus dilihat dari cara penggunaan dan bagian-bagian perlengkapannya, yaitu:

1. *Total station* adalah digunakan untuk mengukur kedalaman penggalian, dan oleh kepolisian untuk melakukan investigasi tempat kejadian perkara. *Total station* yang sudah dilengkapi dengan EDM *(Electric Distance Meter)* pengukur jarak, perbedaan yang lain terdapat pada *record* yang terdapat di *total station* yang berguna merekam hasil pengukuran.
2. *Terrestrial Laser Scanner (TLS), Terrestrial Laser Scanner* adalah perangkat yang Bermanfaat untuk mengukur jarak antara perangkat itu sendiri dengan objek atau permukaan mengungguli sebenarnya, dengan tingkat akurasi yang sangat tinggi.
   a) Akurasi tinggi: Salah satu keunggulan utama TLS adalah akurasi tinggi dalam pengukuran. Hal ini menjadikan alat ini ideal untuk pemetaan yang memerlukan presisi tinggi seperti pemodelan bangunan, pemetaan tanah, atau dokumentasi arkeologi.
   b) Kecepatan: Perbandingan dengan metode pengukuran tradisional, TLS dapat mengumpulkan data dengan sangat cepat. Ini memungkinkan pemetaan area besar dalam waktu yang relatif singkat.
   c) Penggunaan yang luas: *Laser Scanning* Berguna dalam berbagai industri, termasuk konstruksi, arsitektur, pemetaan tanah, manajemen lingkungan, manufaktur, pertambangan dan migas, dan lainnya.
   d) Pemetaan detail: Dengan kemampuan mengumpulkan jutaan titik data dalam hitungan menit, TLS memungkinkan pemetaan yang sangat detail dari objek atau area yang terukur.

3.4 Metode Penelitian

Di dalam sebuah penelitian biasanya akan dijelaskan mengenai gejala-gejala yang sudah ada misalnya tentang masalah serta meneliti kondisi yang tetap berlaku. Penelitian ini juga menjadikan perbandingan tentang apa yang bisa dilakukan untuk menentukan sebuah solusi dalam menghadapi sebuah permasalahan yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini.

1. Cara pengambilan data

a. Studi literatur

Studi literatur adalah *survey* bahan bacaan, pembahasan literatur, pencarian referensi teori yang relevan yang berkaitan dengan kegiatan *survey* penambangan sebelum melakukan penelitian penelitian.

b. Observasi lapangan

Pengambilan data secara langsung yang dilakukan dengan mengunjungi lokasi pengambilan data, yaitu pada area penambangan PT Y.

2. Jenis data

Dalam Penelitian ini terdapat 2 jenis data, yakni :

a. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung di lapangan meliputi: Titik

P-ISSN: 2089-5925 E-ISSN: 2621-9328
Jurnal Teknik PATRA AKADEMIKA
Jurnal Teknik Patra Akademika
Volume 16 No. 01 Juli 2025

koordinat, data *progress*, dan dokumentasi lapangan.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber pustaka yang berhubungan dengan tugas akhir ini meliputi: lokasi kesampaian daerah, peta topografi, data produksi hasil pencatatan ceker dengan metode *truck count*.

3. Pengolahan data

Data – data yang telah diperoleh kemudian diklasifikasikan berdasarkan jenis data kemudian analisis sesuai dengan kebutuhan dan tujuan dari penelitian tugas akhir ini.

4. Analisis hasil pengolahan data

Kegiatan ini merupakan proses mengolah data dari hasil observasi di lapangan dan kemudian dimasukkan dalam *software* 12D Model 14 untuk data hasil pengukuran situasi detail. Untuk pengolahan menggunakan *Microsoft Excel* untuk data *truck count*.

5. Pembahasan

Melakukan pengkajian tentang apa yang dianalisis dari data yang sudah dapatkan melalui data primer dan data sekunder untuk dapat menyimpulkan dari penelitian yang telah dilaksanakan.

6. Penarikan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan adalah hasil dari pembahasan dari kegiatan yang telah dilakukan analisis sebelumnya .kesimpulan menjadi *point* penting yang akan menjadi akhir penyelesaian dari penelitian yang dilakukan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Volume *Overburden* di PT Y

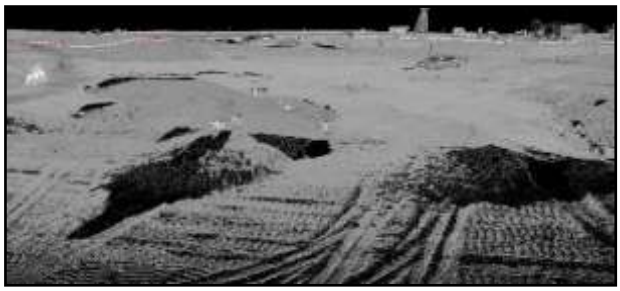
Perhitungan volume *overburden* di PT Y dilakukan menggunakan *Software* 12D *Model* 14 dari hasil *survey* dan dari perhitungan *truck count.*

4.1.1 Perhitungan Menggunakan *Software* 12D *model* 14 dari Hasil *Survey*

Sebelum melakukan perhitungan volume *cut and fill* menggunakan *software* 12D *Model* 14. Berikut langkah–langkah proses pengambilan data *survey*:

1. Pengukuran dan Perekaman dalam Pengambilan Data

Dalam Pengukuran dan perekaman data lapangan yang dilakukan dilapangan menggunakan alat *survey Terrestrial Laser Scanner (TLS).*



Gambar 4.1 Tampilan Hasil Alat *Terrestrial Laser Scanner (TLS)*

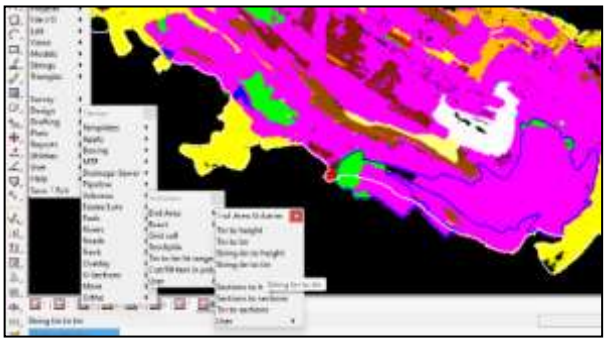
2. Data dxf Hasil Pengukuran di Lapangan

Saat melakukan pengukuran di lapangan, data yang diperoleh dari pengukuran dikumpulkan. hasil pengukuran tersebut dimasukkan terlebih dahulu ke dalam laptop untuk tahapan pada Pemrograman *software* 12D *Model* 14 yang ada pada desain dxf.



Gambar 4.2 Data dxf Hasil Pengukuran di Lapangan

3. Perhitungan Volume Produksi *Overburden*



Gambar 4.3 Tampilan Data Hasil Pengukuran dari *Software* 12D *Model* 14

P-ISSN: 2089-5925 E-ISSN: 2621-9328
Jurnal Teknik PATRA AKADEMIKA
Jurnal Teknik Patra Akademika
Volume 16 No. 01 Juli 2025

Setelah data diolah, maka dilakukan perhitungan volume data hasil *survey progress* dengan menggunakan *software* 12D *Model* 14, dengan cara klik *Design* > *Volumes* > *End Area* > *String tin to tin.*

Hasil volume *Overburden* yang dilakukan pengukuran hasil dari bulan Desember, Januari, dan Februari.



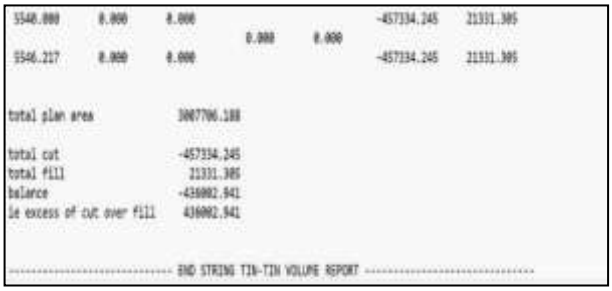
Gambar 4.4 Hasil Perhitungan Volume *Overburden* Bulan Desember



Gambar 4.5 Hasil Perhitungan Volume *Overburden* Bulan Januari



Gambar 4.6 Hasil Perhitungan Volume *Overburden* Bulan Februari



Gambar 4.6 Hasil Perhitungan Volume *Overburden* Bulan Februari

4.1.2 Perhitungan dengan Metode *Truck Count* di PT Y

Perhitungan volume produksi yang diterapkan oleh PT Y selain menggunakan *software* 12D *Model* 14 juga dilakukan perhitungan produksi dengan menggunakan metode *truck count.* Berikut merupakan data laporan hasil dengan metode *truck count* bulan Desember 2023, Januari 2024, dan Februari 2024.

Tabel 4.1 Data Hasil Produksi *Overburden Truck Count*

No.	*Area Progress*	Bulan Produksi	*Volume Overburden (bcm)*
1	PIT X	Desember	1.206.346,46
2	PIT X	Januari	567.711,51
3	PIT X	Februari	609.759,72

4.2 Perbandingan Volume *Overburden* Menggunakan *Software* 12D Model 14 dengan Metode *Truck Count*

Dari hasil pengolahan data 12D *Model* 14 tersebut akan dijadikan acuan atau tolak ukur pelaporan hasil produksi. Baik data hasil *progress survey* yang diolah dengan menggunakan *Software* 12D *Model* 14 maupun data hasil perhitungan *truck count* di PT Y. Dari perbandingan yang disajikan, Bulan Desember memiliki persentase selisih antara volume *truck count* dan volume hasil survey sebesar 14%. Volume hasil *survey* adalah 1.027.934,29 bcm, sementara volume *truck count* adalah 1.206.346,46. Selisih volume adalah 178.412,17 bcm, yang merupakan 14% dari volume *survey*. Bulan Januari memiliki persentase selisih sebesar 13%. Volume hasil *survey* adalah 492.718,02 bcm, sedangkan volume *truck count* adalah 567.711,51 bcm. Selisih volume adalah 74.993,49 bcm, yang merupakan 13% dari volume *survey*. Dan Bulan Februari memiliki persentase selisih sebesar 14%. Volume hasil *survey* adalah 519.707,47 bcm, sementara volume *truck count* adalah 609.759,72 bcm. Selisih volume adalah 90.052,25 bcm, yang

P-ISSN: 2089-5925 E-ISSN: 2621-9328
Jurnal Teknik PATRA AKADEMIKA
Jurnal Teknik Patra Akademika
Volume 16 No. 01 Juli 2025

merupakan 14% dari volume *survey*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pada ketiga bulan tersebut, volume *truck count* lebih besar dari volume hasil *survey*, dengan selisih yang berbeda-beda untuk setiap bulannya. Perlu dilakukan analisis lebih dalam untuk memahami penyebab perbedaan tersebut, apakah dari *software*, metode ritase, atau faktor lainnya. Penggunaan 12D Model 14 yang efektif dalam pemodelan topografi dan lingkungan pertambangan, sedangkan metode ritase tetap menjadi pendekatan umum digunakan untuk mengukur volume material yang di angkut.

4.3 Faktor Penyebab Terjadinya *Truck Count* Lebih Besar dari pada V*olume Survey*

Jika data volume yang diperoleh dari metode ritase alat angkut *(truck count)* lebih besar daripada data *volume* yang diperoleh dari perhitungan dengan *software* 12D *Model* 14. Ada beberapa kemungkinan penyebabnya:

1. Material yang menempel pada *vessel dump truck.* Masih terdapat material yang menempel di *vessel* sehingga material tersebut terbawa kembali ke area *pit* dan tidak terbuang dengan maksimal. Apabila masih ada material yang menempel, berarti terdapat perbedaan antara volume yang tercatat di *mine control center* dengan volume sebenarnya.
2. Ada beberapa area yang belum terambil oleh data *survey*. Kerapatan titik pada data *survey* mempunyai dampak yang signifikan karena semakin padat datanya, semakin akurat nilainya. sehingga tidak maksimal untuk mengambil titik detail pada area tersebut.

5. KESIMPULAN

Dari pembahasan tersebut, maka dapat disimpulkan:

1. Hasil penelitian perhitungan menggunakan *software* 12D Model 14 pada Desember 2023 sebesar 1.027.934,29 bcm, Januari 2024 sebesar 492.718,02 bcm dan Februari 2024 sebesar 519.707,47 bcm. Untuk hasil perhitungan dari metode ritase alat angkut pada bulan Desember 2023 sebesar 1.206.346,46 bcm, Januari 2024 sebesar 567.711,51 bcm, dan Februari 2024 sebesar 609.759,72.
2. Selisih volume pada Desember 2023 mencapai 178.412,17 bcm atau sekitar 14%, pada Januari 2024 mencapai 74,993,49 bcm atau sekitar 13%, dan pada Februari 2024 mencapai 90,052,25 bcm atau sekitar 14%.
3. Faktor penyebab terjadinya selisih antara perhitungan dengan *software* 12*d Model* 14 dengan metode *truck count* antara lain, yaitu :
   a) Material yang menempel pada *vessel dump truck.* Masih terdapat material yang menempel di *vessel* sehingga material tersebut terbawa kembali ke area pit dan tidak terbuang dengan maksimal. Apabila masih ada material yang menempel, berarti terdapat perbedaan antara volume yang tercatat di *mine control center* dengan volume sebenarnya.
   b) Ada beberapa area yang belum terambil oleh data *survey*. Kerapatan titik pada data *survey* mempunyai dampak yang signifikan karena semakin padat datanya, semakin akurat nilainya. Selain itu, ada beberapa tempat di mana area yang tergenang oleh air, sehingga tidak maksimal untuk mengambil titik detail pada area tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

Aziz, A., Saismana, U., Riswan. 2019. *Evaluasi Pencapaian Target Produksi Penambangan Berdasarkan Metode Survey dan Truck Count di PT. Jhonlin Baratama Site Kintap*. Jurnal. Himasapta Vol. 4, No. 3.

esdm.go.id, Undang Undang No. 4 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara.https://jdih.esdm.go.id/storage/document/UU/204/202009.pdf.

Fischer, 1927. op.cit. Susilawati. 1992. Tahap Pembatubaraan *(Coalification).*

geopasi.com. Tentang Pengertian Alat Terrestrial Laser Scanner (TLS), https://geopasi.com/tag/terrestrial-laser-scanner/

Hasvah, dan Maiyudi. 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.

Magdalena, 2024. *Perbandingan Volume Overburden Berdasarkan Data Survey dan Truck Count di PT Alam Karya Gemilang Kecamatan Muara Badak. Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman.*

Irawan, Wahyu. 2017. *Analisis Perhitungan Volume Produksi Overburden Pada Survey Progress dengan Software Minescape Vision 6.5.1 Dibandingkan Dengan Metode Ritase Alat Angkut (Truck Count).* Program Studi Teknik Pertambangan Batubara. Politeknik Akamigas Palembang.

Kurnia, M.A, Saismana, U, Riswan, Santoso, E & Yunizar, G. 2015. *Evaluasi Penambangan di Pit 3 Berdasarkan Pengukuran Survey Kemajuan Tambang Tehadap Ritase Alat Angkut (Truck Count) Pada PT Tanjung Alam Jaya Kecamatan Pengaron, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan*. Jurnal. Geosapta Vol. 1, No. 1.

Lukmanah, I. 2021. *Analisis Perhitungan Volume Produksi Overburden Survey Progress dibandingkan dengan metode Ritase Alat Angkut (Truck Count). Program Studi Teknik Pertambangan Batubara*. Politeknik Akamigas Palembang.

Peurifoy, R.L. 1970. *Construction, planning,Equipment and Methods.* Edisi ke-2 Mc-Graw.

Purwaamijaya, I. Muda. 2008. *Teknik Survey dan Pemetaan*. Jakarta, Departement Pendidikan Nasional.

Maiyudi. 2022. *Hasil Perhitungan Volume Material Berdasarkan Data Survey dan Data Truck Count.*

Stach, 1982. op.cit Susilawati. 1992. *Proses Pembentukan Batubara Tahap Biokimia*.

Syaripudin, A. 2014. *Pengantar Survey dan Pengukuran.* Yogyakarta: Pustaka Pelajar.