

ANALISIS PERBANDINGAN KUANTITAS BATUBARA MENGGUNAKAN METODE PENGUKURAN SITUASI DETAIL DI PIT DAN STOCK ROM PT SELAMAT JAYA PERSADA

COMPARATIVE ANALYSIS OF COAL QUANTITY USING THE DETAILED SITUATION MEASUREMENT METHOD IN THE PIT AND STOCK ROM OF PT SELAMAT JAYA PESADA

Siti Hardianti¹⁾, Maryana²⁾, Dedy Nugroho³⁾, Sepriadi⁴⁾, Roby Cahyadi⁵⁾

^{1,2, 3,4,5)} Program Studi Teknik Pertambangan Batubara Politeknik Akamigas Palembang, 30257, Indonesia

Corresponding Author E-mail: sitihardianti@pap.ac.id

Abstract: Coal loss during the mining process is common and can impact production efficiency. One of the efforts that can be undertaken by the company is monitoring and measuring to determine the quantity deviation of coal between the pit area and the stock ROM. Based on the monitoring and measurement results, the amount of coal loss can be determined, along with possible efforts to minimize the loss. This study aims to determine the quantity of coal in the pit and in the stock ROM, to identify the discrepancy between the two, and to examine the factors that cause the difference. The research applied a quantitative approach through detailed situational measurements using a Sokkia CX-103 total station and data processing with Surpac Vision software version 6.3.2. Based on field measurements, the quantity of coal in the pit was found to be 14.396,76 MT, while the quantity in the stock ROM was 13.202,3 MT, resulting in a discrepancy of 1.194,46 MT or approximately which exceeded the company's tolerance limit of 3. The factors contributing to this discrepancy include ineffective placement of foresight, backsight, and prism, coal accumulating as stockpile material in the stock ROM, absence of rear covers on dump truck vessels, uneven hauling roads, oversized coal fragments.

Keywords coal quantity, pit, stock ROM, detailed surveying, Surpac Software.

Abstrak: Kehilangan batubara selama proses penambangan merupakan hal yang umum terjadi dan dapat berdampak pada efisiensi produksi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan perusahaan adalah dengan melakukan monitoring dan pengukuran untuk mengetahui besarnya deviasi kuantitas batubara antara area pit dan stock ROM. Berdasarkan hasil monitoring dan pengukuran, dapat ditentukan kuantitas kehilangan yang terjadi dan usaha yang mungkin dapat dilaksanakan dalam rangka mengurangi kehilangan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa jumlah batubara di pit dan di stock ROM, mengetahui selisih kuantitas batubara yang ada di pit dan juga di stock ROM, serta mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan terjadinya selisih diantara kedua tempat tersebut. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif melalui pengukuran situasi detail menggunakan alat total station Sokkia CX-103 dan pengolahan data dengan perangkat lunak Software Surpac vision 6.3.2. Berdasarkan data yang diukur di lapangan didapatkan hasil kuantitas batubara yang berada di pit sebesar 14.396,76 MT sedangkan batubara yang berada di stock ROM sebesar 13.202,3 MT maka didapatkan selisih kuantitas batubara sebesar 1.194,46 MT atau sekitar 9% yang dimana hasil tersebut melebihi toleransi perusahaan sebesar 3%. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya selisih kuantitas batubara yang berada di pit dan stock ROM yaitu kurang efektifnya penempatan foresight, backsight, dan prisma, batubara menjadi bahan timbunan di stock ROM, tidak ada penutup belakang vessel dump truck, jalan hauling yang tidak rata, batubara menjadi bahan timbunan di stock ROM, ukuran batubara yang besar.

Kata kunci : kuantitas batubara, pit, stock ROM, situasi detail, Software Surpac

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam kegiatan industri pertambangan, survei adalah salah satu aktivitas pendukung yang memiliki peranan penting dalam menunjang keseluruhan proses eksplorasi dan eksploitasi. Salah satu tahap penting dalam survei adalah pembuatan peta topografi dasar wilayah tambang, yang sangat membantu dalam mengidentifikasi persebaran atau

endapan mineral serta bentuk kontur permukaan bumi sebelum dimulainya kegiatan penambangan. Data dan informasi yang didapatkan dari kegiatan survei ini kemudian diproses menjadi data primer yang berfungsi sebagai dasar dalam penyusunan desain tambang serta penentuan lokasi penambangan yang paling sesuai secara teknis dan ekonomis.

Hal yang harus dilaksanakan pada saat pekerjaan kegiatan tambang berjalan yaitu

pengukuran tambang. Pengukuran tambang merupakan kegiatan pendukung yang sangat penting dalam pertambangan, baik pada tahap persiapan, selama kegiatan berlangsung, maupun penutupan tambang. Perusahaan melakukan pengukuran menggunakan metode *joint survey* dengan alat *total station*, kemudian data diolah menggunakan *software* untuk menghasilkan model yang menunjukkan area penambangan yang telah, sedang, dan akan dilakukan, sehingga dapat diketahui jarak, elevasi, dan ketinggian area galian (Zaky, dkk., 2022).

PT Selamat Jaya Persada merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pertambangan yang beroperasi sejak tahun 2020 di Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. Perusahaan ini merupakan kontraktor batubara yang berada di bawah naungan PT Sarwa Sambada Karya Bumi. Pada bulan Februari 2025, berdasarkan data yang didapat penulis dari PT Selamat Jaya Persada, diketahui batubara yang berada di *pit* sebesar 15.741,81 MT dan untuk batubara yang terdapat di *stock ROM* sebesar 14.562,50 MT dengan selisih sebesar 1.179,31 MT atau sebesar 8,1%.

Hal ini yang melatarbelakangi penelitian tentang deviasi atau selisih jumlah batubara antara di *pit* dengan *stock ROM*.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan karena adanya deviasi atau selisih kuantitas batubara yang berada di *pit* dan *stock ROM* pada bulan Februari 2025.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah pengambilan data menggunakan metode pengukuran situasi detail pada bulan Maret 2025, dan pengukuran situasi detail di *pot* dan *stock ROM* serta menghitung volume cut and fill dengan aplikasi *Surpac* di PT Selamat Jaya Persada.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui jumlah kuantitas batubara yang terdapat di *pit* area dan juga di *stock ROM* di PT Selamat Jaya Persada.
2. Mengetahui selisih kuantitas batubara yang terdapat di *pit* area dan juga di *stock ROM* di PT Selamat Jaya Persada.
3. Mencari faktor yang menyebabkan terjadinya selisih antara batubara yang terdapat di *pit* area dan juga di *stock ROM*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagi penulis, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan tentang analisis perbandingan kuantitas batubara dengan metode pengukuran situasi detail
2. Bagi Kampus Politeknik Akamigas, membangun hubungan kemitraan dengan perusahaan tempat dilaksanakan penelitian ini serta memberikan kesempatan pada dosen dan staf pengajar untuk melakukan penelitian di perusahaan tersebut.
3. Bagi Perusahaan, penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai dasar evaluasi dan perbaikan dalam sistem pengukuran, *monitoring*, serta pengelola kuantitas batubara guna meminimalkan kehilangan material batubara.

2. TEORI DASAR

2.1 Kegiatan Survei Tambang

Salah satu kegiatan pendukung yang paling penting, terutama selama fase eksplorasi dan sangat membantu untuk membuat peta dasar peta topografi daerah tambang yang akan digunakan untuk memahami sebaran atau cebakan dari bahan galian serta bentuk / ROMan permukaan bumi (Umusli, 2019)

2.2 Perbandingan Kuantitas Batubara

Kuantitas batubara merupakan jumlah atau volume batubara di suatu tempat, misalnya di *pit* area, *stockpile*, dan lainnya. Ada beberapa metode untuk mengetahui dan mengukur kuantitas batubara, antara lain :

1. Metode timbangan, yaitu menghitung berat secara langsung menggunakan timbangan khusus.

2. Metode pengukuran secara detail, yaitu menggunakan perangkat lunak *Software Surpac*, dengan alat bantu berupa *total station*.
3. Pengukuran menggunakan *drone*, yang biasanya digunakan di area *stockpile* dan pelabuhan, alat ini lebih efisien dan juga lebih

2.4 Persentase Perbandingan Batubara

Hasil persentase perbandingan nilai tonase pada *stock ROM* dicari dengan cara menghitung selisih antara nilai tonase survei dan timbangan. Kemudian hasilnya dibagi dengan nilai tonase timbangan yang merupakan data yang dianggap valid dan dinyatakan dalam bentuk persen (Rassarandi, dkk., 2015). Dikarenakan nilai timbangan tidak tersedia diganti dengan nilai batubara yang berada di *stock ROM*. Perhitungan nilai tonase batubara dapat dilihat pada persamaan dibawah ini.

$$\frac{\text{batubara di pit-batubara di stock room}}{\text{batubara di stock room}} \times 100\% \dots\dots\dots (2.1)$$

2.5 Perhitungan Volume Cut and Fill Batubara Menggunakan Software Surpac Vission 6.3.2

Software Surpac vission 6.3.2. dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam perhitungan *cut and fill* berkat kemudahan penggunaan model 3D. *Surpac* adalah *software* yang fleksibel dan dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk geologi, survei, dan engineering. Dengan *Surpac*, Anda dapat mengolah data, membuat model cadangan estimasi, menghitung volume, dan melakukan *grade control*. *Software* ini juga dapat digunakan untuk perhitungan *cut and fill*, desain *cut and fill*, pengolahan data pengukuran, pembuatan peta, dan lain-lain, termasuk desain peledakan, desain tambang, dan perhitungan cadangan mineral. (Minerba, 2023)

Langkah-langkah perhitungan *cut and fill* dengan menggunakan *Software Surpac vission 6.3.2.*, yaitu:

1. Masukkan data dengan format *string (*.str)*, kemudian hubungan titik terluar sehingga membentuk sebuah poligon.

2. Simpan *file string (*.str)* dan ubahlah *file* tersebut menjadi *file (*.dtm)* dan simpan.
3. Selanjutnya membuat *boundry* menggunakan format *string (*.str)* dan ubahlah *boundry* dalam bentuk *(*.dtm)*.
4. Jika data yang ingin dihitung sudah diganti menjadi format *file (*.dtm)* dan data *boundry*-nya sudah diolah, maka selanjutnya dilakukan perhitungan volume *cut and fill*.
5. Masukkan data yang ingin dihitung, *file* pertama pilih data *(*.dtm)* dari data *original* perusahaan, *file* kedua pilih data *(*.dtm)* dari daerah yang ingin dihitung, dan *file* ketiga pilih data *string* dari daerah yang ingin dihitung serta beri nama untuk volume *cut and fill* yang dihitung dan ubah *density* batubara sesuai dengan kesepakatan perusahaan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT Selamat Jaya Persada bertujuan untuk memperoleh informasi baik melalui data primer maupun sekunder. Jenis pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif, yang didasarkan pada pengumpulan data melalui observasi langsung di lapangan. Metode kuantitatif ini dipilih karena mampu menggambarkan dan mengukur perbedaan volume batubara secara akurat melalui pengolahan data hasil pengukuran dengan alat survei.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 17 Februari 2025 sampai dengan 17 April 2025 di PT Selamat Jaya Persada, yang berlokasi di Bukit Peranginan, Kelurahan Sarolangun, Kecamatan Mandiangin, Provinsi Jambi.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penulisan ini adalah metode kuantitatif dengan mengolah data hasil kegiatan survei tambang dengan *Software Surpac*, dan menghitung nilai deviasi batubara antara pit dan *stock ROM*.

3.3.1 Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data yang dilakukan saat penelitian, yaitu:

1. Studi literatur

Studi literatur melibatkan pengumpulan dan analisis data dari berbagai sumber, termasuk buku, dokumen, jurnal, dan tulisan lainnya yang relevan dengan topik yang sedang dipelajari.

2. Observasi lapangan

Observasi lapangan merupakan pengamatan langsung ke lokasi penelitian. Lokasi pengamatan disini terletak dikawasan tambang PT Selamat Jaya Persada. Dalam kegiatan penelitian ini dilakukan pengamatan langsung mengenai kegiatan pengukuran secara detail di *pit* dan juga di area *stock ROM* PT Selamat Jaya Persada.

3. Wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan melalui komunikasi langsung dan diskusi dengan pembimbing lapangan dan pengawas di lapangan untuk memperoleh informasi yang relevan.

3.3.2 Pengambilan Data

Jenis data yang diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan secara langsung dilapangan serta melalui bimbingan para pembimbing lapangan pada saat kegiatan survei di lapangan meliputi data *roff* dan *floor* di *pit*, data *crest*, *toe*, dan *body* di *stock ROM*, serta perhitungan deviasi batubara.

2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari data-data yang menunjang dalam penelitian, seperti peta lokasi penelitian, data koordinat berdirinya alat *total station*, foto udara tempat penelitian PT Selamat Jaya Persada.

3.3.3 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan secara manual dan menggunakan perangkat lunak *Software Surpac vision 6.3.2.*, terhadap data yang diperoleh dari pengamatan di lapangan maupun data perusahaan dengan panduan dari dasar teori yang sudah diperoleh dari bahan-bahan pustaka yang menunjang. Langkah-langkah pengolahan data yang dilakukan, yaitu:

1. Pengolahan data dari hasil pengamatan dan perekaman data survei menggunakan *Software Surpac vision 6.3.2.* Langkah-langkahnya seperti berikut :
 - a. *Download* data dari alat *total station* sokkia CX-103 *series* ke dalam laptop atau komputer.
 - b. Pengeditan atau pengolahan data titik-titik koordinat pada laptop atau komputer pada *Microsoft Excel*.
2. Perhitungan volume batubara di area *pit* dan *stock ROM* menggunakan *Software Surpac vision 6.3.2.*
3. Melakukan perbandingan volume hasil perhitungan menggunakan *Software Surpac vision 6.3.2.*
4. Melakukan analisis faktor-faktor penyebab terjadinya ketidakselarasan hasil perhitungan situasi detail menggunakan *Software Surpac vision 6.3.2.*, di area *pit* dan *stock ROM*.

3.3.4 Analisis Pembahasan

Data-data yang telah diperoleh kemudian di analisis untuk hasil perhitungan produksi batubara menggunakan *Software Surpac vision 6.3.2.*, di *pit* dan juga di *stock ROM* dan juga mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya ketidakselarasan hasil perhitungan, dengan tujuan menghasilkan rekomendasi yang dapat dijadikan referensi bagi perusahaan untuk penelitian di masa depan.

Rekomendasi utama dari penelitian ini adalah faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya perbedaan kuantitas pada perhitungan tersebut untuk meminimalisirkan penyebab terjadinya ketidakakuratan hasil perhitungan volume produksi batubara pada setiap bulannya di PT Selamat Jaya Persada.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Kuantitas Batubara

Perhitungan kuantitas batubara dilakukan untuk mengetahui perbedaan batubara yang digali dengan batubara yang berada di *stock ROM*, yang dimana kegiatan ini dilakukan di *pit* area dan juga di *stock ROM* area guna mengetahui kuantitas batubara dan selisih antara kedua tempat tersebut. Kegiatan

yang dilakukan di PT Selama Jaya Persada ini menggunakan metode pengukuran situasi detail, baik yang di *pit* area maupun di *stock ROM* area.

4.1.1 Kegiatan Pengukuran Situasi Detail di *Pit Area*

Kegiatan pengukuran koordinat dan elevasi di *pit* area PT Selamat Jaya Persada bertujuan untuk memperoleh data koordinat *roof* dan *floor* batubara yang telah ditambang, dengan data *roof* diambil setelah proses *coal cleaning* dan sebelum *coal getting*, sedangkan data *floor* diambil setelah proses *coal getting* selesai. Sebelum dilakukan pengambilan data, biasanya alat ditegakkan di patok yang sudah ditetapkan atau biasanya di sebut BM (*benchmark*). Koordinat patok merupakan data posisi yang digunakan dalam pengukuran menggunakan alat *total station*, yang dimana data ini terdiri dari data *vertize* X, Y, dan Z. Titik koordinat patok ini berfungsi sebagai basis dan menjadi acuan dalam pengukuran

Tabel 4.1 Parameter Kualitas Batubara *Mine Brand* PT Bukit Asam, Tbk.

<i>Northing</i>	<i>Easting</i>	<i>Elevation</i>
9.783.445,580	281.574,465	66,904

Data yang sudah diambil di lapangan menggunakan alat *total station* berupa data *roof* dan *floor*, yang dimana data tersebut dapat dihitung volumenya dari area yang sudah diukur. Selanjutnya data tersebut diolah dengan menggunakan perangkat *Software Microsoft Excel* dengan format data CSV (*coma delimited*). Setelah itu, data yang sudah diolah diproses menggunakan perangkat lunak *Software Surpac vision 6.3.2.*, untuk menghitung volume *cut and fill*.

DTM CUT AND FILL VOLUME REPORT						
Jun 03, 2025						
First DTM: J:\J.J.J.J.\data ts sjp\TO SSKB\TO SSKB\seam 2\roof_all_seam2.dtm						
Second DTM: J:\J.J.J.J.\data ts sjp\TO SSKB\TO SSKB\seam 2\floor_seam2.dtm						
Upper DTM object ID: 1						
Upper DTM trisolation ID: 1						
Lower DTM object ID: 1						
Lower DTM trisolation ID: 1						
Boundary file: J:\J.J.J.J.\data ts sjp\TO SSKB\TO SSKB\seam 2\boundry.str						
Boundary string: 1						
Number of segments: 2						
Density: 1.260						
DTM Extents						
	X Minimum	X Maximum	Y Minimum	Y Maximum	Z Minimum	Z Maximum
J:\J.J.J.J.\data ts sjp\TO SSKB\TO SSKB\seam 2\roof_all_seam2.dtm	281512.226	281575.068	9783446.021	9783680.021	44.083	61.666
J:\J.J.J.J.\data ts sjp\TO SSKB\TO SSKB\seam 2\floor_seam2.dtm	281514.118	281573.732	9783463.148	9783599.732	42.651	56.988
Volumes						
Segment	Cut Vol	Cut Area	Fill Vol	Fill Area	Nett Vol	Nett Tonnage
1	1834	346	0	0	-1834	-2311
2	9592	2878	0	1	-9592	-12085
Total	11426	3224	0	1	-11426	-14396

Gambar 4.1 Tonase *Cut and Fill* Batubara di *Pit Area* Bulan Maret 2025

Setelah dilakukan perhitungan *cut and fill*, didapatkan hasil kuantitas batubara di *pit* sebanyak 14.396,76 MT dengan *density* batubara 1,26 ton/m³ yang sudah ditetapkan oleh perusahaan.

4.1.2 Kegiatan Pengukuran Situasi Detail di *Stock ROM Area*

Pengukuran menggunakan situasi detail dilakukan guna menghitung volume batubara yang berada di *stock ROM*. Untuk cara pengambilan data di area *stock ROM* sama seperti di *pit* area, yang dimana pengukuran tersebut menggunakan *total station*, perbedaannya hanya waktu dan data yang diambil. Data yang diambil di area *stock ROM* adalah *crest*, *body* dan *toe* dalam waktu yang bersamaan.



Gambar 4.2 Contoh *Crest*, *Toe* dan *Body*

Data *crest* merupakan data yang diambil dibagian puncak atau bagian paling atas suatu bidang atau tumpukan seperti tumpukan batubara, sedangkan data *toe* merupakan data yang diambil dibagian paling dasar atau paling bawah dari suatu bidang atau tumpukan, data *body* merupakan data badan atau data yang diambil dibagian tengah dari tumpukan tersebut.

Berikut merupakan titik koordinat patok yang digunakan sebagai tempat berdirinya alat untuk pengukuran di *stock ROM* area.

Tabel 4.3 Parameter Kualitas Batubara *Market Brand* PT Bukit Asam, Tbk.

<i>Northing</i>	<i>Easting</i>	<i>Elevation</i>
9.784.125,839	281.296,705	65,973

Gambar 4.3 merupakan tumpukan 1 batubara yang berada di *stock ROM* dengan kuantitas batubara sebesar 4.814,48 MT dengan *density* batubara 1,26 ton/m³ dan *swell factor* 0,98 yang telah ditentukan oleh perusahaan

DTM CUT AND FILL VOLUME REPORT							Jun 24, 2025
First DTM: .\J.J.J.J.\data ts sjp/stockpile/boundary_02.dtm Second DTM: .\J.J.J.J.\data ts sjp/stockpile/020425a.dtm Upper DTM object ID: 1 Upper DTM trisolation ID: 1 Lower DTM object ID: 1 Lower DTM trisolation ID: 1 Boundary file: .\J.J.J.J.\data ts sjp/stockpile/boundary_02.str Boundary string: 1 Number of segments: 1 Density: 1.260							
DTM Extents							
	X Minimum	X Maximum	Y Minimum	Y Maximum	Z Minimum	Z Maximum	
.\\J.J.J.J.\data Ts Sjpstockpile\boundary_02.dtm	281190.264	281284.644	9784064.014	9784110.809	59.554	65.482	
.\\J.J.J.J.\data Ts Sjpstockpile\020425a.dtm	281190.264	281284.644	9784064.014	9784110.809	59.554	65.428	
Volumes							
Cut Vol	Cut Area	Fill Vol	Fill Area	Nett Vol	Nett Tonnage	Common Area	
0	0	3899	2387	3899	4912	0	

Gambar 4.3 *Cut and Fill* Batubara di *Stock ROM* Tumpukan 1

Gambar 4.4 merupakan tumpukan 1 batubara yang berada di *stock ROM* dengan kuantitas batubara sebesar 4.814,48 MT dengan *density* batubara 1,26 ton/m³ dan *swell factor* 0,98 yang telah ditentukan oleh perusahaan.

DTM CUT AND FILL VOLUME REPORT							Jun 24, 2025
First DTM: .\J.J.J.J.\data ts sjp/stockpile/boundary_03.dtm Second DTM: .\J.J.J.J.\data ts sjp/stockpile/030425.dtm Upper DTM object ID: 1 Upper DTM trisolation ID: 1 Lower DTM object ID: 1 Lower DTM trisolation ID: 1 Boundary file: .\J.J.J.J.\data ts sjp/stockpile/boundary_03.str Boundary string: 1 Number of segments: 1 Density: 1.260							
DTM Extents							
	X Minimum	X Maximum	Y Minimum	Y Maximum	Z Minimum	Z Maximum	
.\\J.J.J.J.\data Ts Sjpstockpile\boundary_03.dtm	281231.110	281280.857	9784078.101	9784140.617	59.860	60.985	
.\\J.J.J.J.\data Ts Sjpstockpile\030425.dtm	281231.110	281280.857	9784078.101	9784140.617	59.860	65.672	
Volumes							
Cut Vol	Cut Area	Fill Vol	Fill Area	Nett Vol	Nett Tonnage	Common Area	
0	0	8775	2554	8775	11057	0	

Gambar 4.4 *Cut and Fill* Batubara di *Stock ROM* Tumpukan 2

Gambar 4.4 merupakan tumpukan 2 batubara yang berada di *stock ROM* dengan kuantitas batubara sebesar 10.835,86 MT dengan *density* batubara 1,26 ton/m³ dan *swell factor* 0,98 yang telah ditentukan oleh perusahaan.

Tabel 4.4 *Stock* Batubara di *Stockpile* Awal Bulan Mei 2019

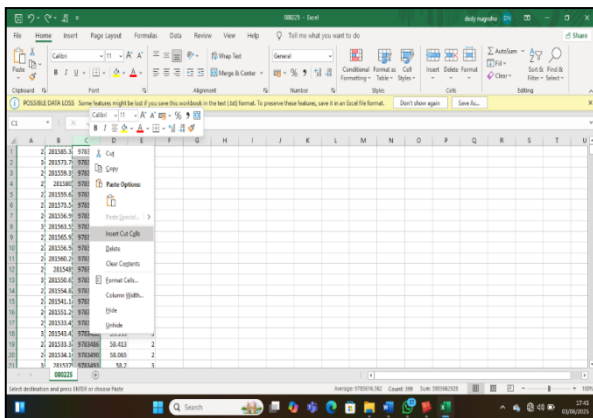
No.	Tumpukan	Volume (m ³)	Kuantitas (MT)
1	Tumpukan 1	3.899	4.814,48
2	Tumpukan 2	8.775	10.835,86
Total		12.674	15.650,34

Setelah dilakukan perhitungan *cut and fill* didapatlah hasil dari 2 tumpukan batubara di *stock ROM* sebesar 15.650,34 MT, dengan perhitungan *density* 1,26 ton/m³ yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Jumlah tersebut dikurangi dengan sisa kuantitas batubara pada bulan Februari 2025 sebesar 2.448,04 MT, maka didapatlah hasil akhir untuk bulan Maret 2025 sebesar 13.202,3 MT

4.1.3 Pengolahan Data Titik Koordinat pada Microsoft Excel

Data yang diambil dari alat *total station sokkia* kemudian diolah menggunakan *microsoft excel*. Data yang di-download dari alat *total station* tidak dapat langsung diproses oleh *Software Surpac vision 6.3.2*. Format *file* yang biasa digunakan untuk penyimpanan informasi dalam *Surpac* berupa *string (*.str)*. Maka perlu dilakukan pengolahan terlebih

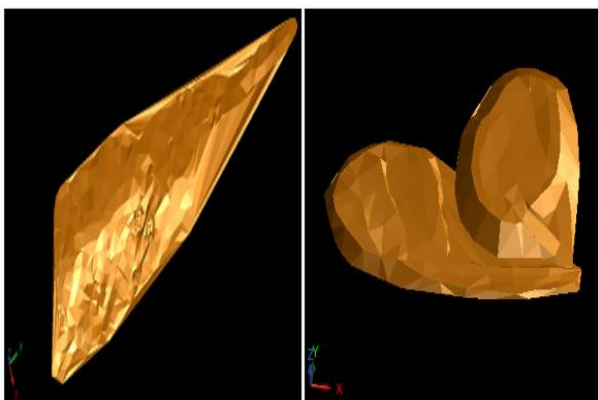
dahulu agar data tersebut dapat diolah untuk mengetahui volume batubara yang tertambang. Data yang didapat di *pit* seperti data *roof* dan *floor* serta data di *stock ROM* seperti *toe*, *crest*, dan *body*, cara pengolahan di *Microsoft excel* sama saja, tidak ada yang berbeda walaupun tempat pengambilan data berbeda.



Gambar 4.5 Pengeditan Data pada *Microsoft Excel*

4.1.4 Perhitungan volume *Cut and Fill* Batubara Menggunakan *Software Surpac Vision 6.3.2*

Bentuk DTM di area *pit* merupakan gabungan data *roof* dan *floor* yang diambil pada bulan Maret 2025, yang dimana kegiatan tersebut dilakukan menggunakan alat *total station*. Bentuk DTM di area *stock ROM* dilakukan dengan menggunakan alat *total station* yang merupakan gabungan 2 tumpukan batubara yang berada di *stock ROM*.



Gambar 4.6 Bentuk DTM di *Pit* dan *Stock ROM* (a). Area *Pit* (b). Area *Stock ROM*

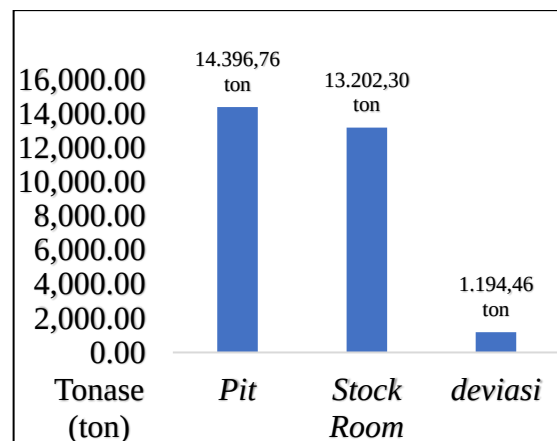
4.2 Perbandingan Hasil Perhitungan Situasi *Detail di Pit* dan di *Stock ROM*

Data yang didapatkan dari PT Selamat Jaya Persada di *pit* yang dimana sampel yang diambil berupa sampel pada bulan Maret 2025 dengan densitas batubara 1,26 yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Dari hasil perbandingan perhitungan volume menggunakan metode situasi detail, baik yang berada di *pit* maupun di *stock ROM*.

Tabel 4.4 *Stock Awal* dan Pemasukan

Pit Area (ton)	Stock ROM Area (ton)	Selisih (ton)	Persentase (%)
14.397,76	13.202,3	1.194,4	9

Dapat dilihat dari hasil perhitungan situasi detail tabel 4.4 menggunakan *Software Surpac vision 6.3.2.*, batubara yang berada di *pit* area sebesar 14.396,76 MT dan di *stock ROM* sebesar 13.202,30 MT, yang dimana dari hasil perhitungan tersebut terdapat selisih batubara sebesar 1.194,46 MT atau dipersentasekan sebesar 9%, yang dimana jumlah tersebut di atas toleransi perusahaan yang sebesar 3%.



Gambar 4.7 Hasil Perbandingan dari *Pit Area* dan *Stock ROM Area*

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan menggunakan situasi detail di PT Selamat Jaya Persada menggunakan bantuan alat *total station* didapatlah selisih antara kuantitas batubara di *pit* dan di *stock ROM* sebesar perbandingannya sebesar 1.194,46 MT.

4.3 Faktor yang Menyebabkan Selisih Kuantitas Batubara

Selisih kuantitas batubara yang terjadi tidak dapat dihindari dikarenakan ada beberapa faktor yang menyebabkan tingkat keakuratan pengukuran yang berbeda. Oleh karena itu, diperlukan analisis untuk mencari faktor yang menjadi penyebab terjadinya selisih kuantitas batubara yang berada di *pit* dan *stock ROM*.

Setelah dilakukan penelitian langsung ke lapangan, maka didapatkan beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya selisih kuantitas batubara yang berada di *pit* area dengan batubara.

1. Faktor yang berada di *Pit*

a. Penempatan prisma yang tidak tepat

Penempatan prisma yang tidak tepat pada saat kegiatan pengambilan data di lapangan.



Gambar 4.8 Kegiatan Pengukuran Di Area *Pit*

2. Faktor yang berada jalan *hauling*

a. Tidak ada penutup belakang *vessel* (*Tailgate*) *dump truck*.

Dump truck yang tidak memiliki penutup belakang pada *vessel*-nya (*Tailgate*), akan mengakibatkan material mudah terjatuh pada saat *hauling* batubara dari *pit* menuju *stock ROM*.



Gambar 4.9 *Dump Truck* yang Tidak Memiliki Penutup *Vessel*

b. Jalan *hauling* yang tidak rata atau bergelombang.

Jalan angkut dari *pit* menuju *stock ROM* memiliki kondisi yang tidak rata, sehingga mengakibatkan batubara yang berada di *vessel dump truck* berjatuhan.



Gambar 4.10 Jalan *Hauling* dari *Pit* Menuju *Stock ROM*

3. Faktor yang berada di *stock ROM*

a. Penempatan *foresight*, *backsight*, dan prisma.

Kurangnya efektif penempatan *foresight*, *backsight*, dan kurang tepatnya *helper* dalam memegang stik prisma saat dilakukan kegiatan pengukuran situasi di *stock ROM* menyebabkan tidak akuratnya gambaran kondisi lapangan pada saat pengukuran.



Gambar 4.11 Kegiatan Pengukuran Menggunakan *Prisma* di *Stock ROM*

b. Batubara menjadi bahan timbunan di *Stock ROM*.

Sering kali *dump truck* yang membawa material batubara untuk dibawa ke konsumen, dengan muatan yang berlebih (*overload*) sering terjadinya ambles pada area *stock ROM*, untuk mengeluarkan

dump truck yang amblas tersebut, biasanya operator sering menggunakan batubara sebagai media timbunan yang amblas tersebut, sehingga mengurangi volume/kuantitas batubara yang ada di *stock ROM*.



Gambar 4.12 Batubara yang Menjadi Bahan Timbunan di *Stock ROM*

- c. Ukuran batubara yang besar
Pada area *stock ROM* terdapat batubara dengan ukuran bongkah yang sangat besar, yang dimana ukuran tersebut sulit untuk menghitung volume yang ada, dikarenakan metode yang dipakai yaitu situasi detail. Berbeda dengan metode timbangan yang dapat menghitung jumlah berat atau volume yang masuk ke *stock ROM*



Gambar 4.13 Batubara yang Berukuran Besar

4.3.1 Upaya Meminimalisir Penyebab Selisih Perhitungan

Di bawah ini merupakan beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir selisih perhitungan, antara lain:

1. Pengukuran di area *pit*

Pemegang stik prisma harus lebih teliti dan fokus Ketika melakukan pengukuran di lapangan.

2. Pengukuran pada saat *hauling* batubara
 - a. Penutup *vessel dump truck* harus dipasang dan diberi perawatan, agar material yang dibawa oleh *dump truck* tidak mudah terjatuh pada saat dibawa ke *stock ROM*.
 - b. Perbaikan dan pemerataan secara berkala pada jalan *hauling* dari *pit* menuju *stock ROM*
3. Pengukuran di area *stock ROM*
 - a. Pemegang stik prisma dan pemegang alat *total station* harus lebih serius dan lebih *detail* dalam bekerja
 - b. Dilakukan pemadatan menggunakan alat mekanis seperti *compactor*, agar tidak terjadinya amblas di area tersebut.
 - c. Batubara yang berukuran besar lebih baik dikecilkan dulu menggunakan alat berat atau *crusher*, agar memudahkan pengukuran situasi *detail*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil data analisis perbandingan kuantitas menggunakan metode pengukuran situasi detail di *pit* dan *stock ROM* PT Selamat Jaya Persada, maka dapat diberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran di lapangan, kuantitas batubara yang berada di *pit* sebanyak 14.396,76 MT sedangkan di *stock ROM* sebanyak 13.202,30 MT
2. Besaran selisih batubara yang berada di *pit* dengan di *stock ROM* sebanyak 1.194,46 MT, atau sebesar 9%, yang artinya berada diatas toleransi dari perusahaan sebesar 3%.
3. Faktor-faktor yang menyebabkan selisih kuantitas antara batubara di *pit* dengan di *stock ROM* yaitu antara lain kurang efektifnya penempatan *foresight*, *backsight*, dan prisma, batubara menjadi bahan timbunan di *stock ROM*, tidak ada penutup belakang *vessel dump truck*, jalan *hauling* yang tidak rata, batubara menjadi bahan timbunan di *stock ROM*, ukuran batubara yang besar.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka penulis dapat menyarankan untuk :

1. Pengukuran di area *pit*
Pemegang stik prisma harus lebih teliti dan serius dalam melakukan pengambilan data.
2. Pengukuran pada saat *hauling* batubara
 - a. Penutup *vessel dump truck* harus dipasang dan diberi perawatan, agar material yang dibawa oleh *dump truck* tidak mudah terjatuh pada saat dibawa ke *stock ROM*.
 - b. Perbaiki dan pemerataan secara berkala pada jalan *hauling* dari *pit* menuju *stock ROM*
3. Pengukuran di area *stock ROM*
 - a. Pemegang stik prisma dan pemegang alat *total station* harus lebih serius dan lebih detail dalam bekerja
 - b. Dilakukan pemadatan menggunakan alat mekanis seperti *compactor*, agar tidak terjadinya ambles di area tersebut.
 - c. Batubara yang berukuran besar lebih baik dikecilkan dulu menggunakan alat berat atau *crusher*, agar memudahkan pengukuran situasi detail.

DAFTAR PUSTAKA

Minerba. T. 2023. *Mengenal Software Surpac*. <https://teknominerba.com/mengenal-software-surpac/>. Diakses pada 22 Juli 2025.

Muzayanah, M. T. dan Budianto, E. 2020. Ilmu Ukur Tanah. Universitas Negeri : Surabaya.

Rassarandi. F. D., dkk. 2015. *Analisis Ketelitian Perhitungan Tonase Stockpile Batubara Hasil Pengukuran Metode RTK Radio GNSS dengan Teknik Akuisisi Data secara Point to Point dan Auto Topo*. Jurnal Integrasi. 7 (2), hlm. 123-129.

Suwandi. A., dkk. 2024. *Pelatihan Penggunaan dan Pengolahan Data Hasil Pengukuran Total Station Di Cv. Investama Karya Konsultan*. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. 2 (1), hlm 28-32.

Umusli, S. H. 2019. *Analisis Teknis Perhitungan Perbandingan Volume Overburden Menggunakan Alat Survey dengan Data Truck Count di Pit Alam 4 PT Muara Alam Sejahtera Kabupaten Lahat, Sumatera Selatan*. Sriwijaya University. “Skripsi tidak diterbitkan”.

Zaky, F. K., dkk. 2022. *Analisa Tingkat Kehilangan Batubara (Coal Losses) Dari Proses Coal Getting Sampai Barging di PT Bhumi Sriwijaya Perdana Coal, Kecamatan Tunggal Jaya, Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan*. Journals Mining Engineering. 7 (3), hlm. 65-76.