

Rekonsiliasi Rencana Penambangan Bulanan Terhadap Aktual Penambangan pada PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Jambi

Anang Murtiyoso¹⁾, Wahyudi Zahar¹⁾, Yudi Arista Yulanda^{1)*}

¹Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi, Jl. Jambi-Muara Bulian No.KM. 15, Mendalo Darat, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi, Indonesia.

* Corresponding author: yudiarista@unja.ac.id

Received: Feb 5, 2024; Accepted: Jun 1, 2024.

DOI: doi.org/10.31764/jpl.v5i1.21933

Abstrak. Penerapan *Good Mining Practice* mensyaratkan perlunya akurasi penambangan terhadap rencana penambangan. Analisis dapat dilakukan melalui rekonsiliasi antara *design* terhadap aktual survey progress. Hasil dari rekonsiliasi penambangan menunjukkan area yang sesuai *design* (*In of plan*) dan area yang tidak sesuai (*Out of plan*). PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi terdapat ketidaksesuaian produksi rencana dan aktual pada bulan September, ketidaksesuaian produksi tentu juga berdampak pada ketidaksesuaian rencana penambangan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat ketidaksesuaian rencana dan aktual yaitu berupa area *undercut*, *overcut*, dan *overstripping*. Volume *overcut* sebesar 36.542,13 BCM, *undercut* sebesar 136.686,81 BCM, dan *overstripping* sebesar 376,21 BCM. Untuk volume *overburden* yang tertambang pada *front* 1 sebesar 170.639,76 BCM, pada *front* 2 sebesar 44.324,47 BCM, pada *front* 3 sebesar 24.746,03 BCM. Faktor penyebab ketidaksesuaian dipengaruhi oleh ketersediaan alat yang tidak terpenuhi yang disebabkan banyak alat yang *breakdown unscheduled* sehingga dari komposisi 7 *fleet* hanya terealisasi 4 *fleet*. Selain itu, terdapat juga faktor pengawasan dan pengaruh cuaca yang mempengaruhi *movement* alat yang berdampak pada posisi penempatan dan penggalian *fleet* yang tidak sesuai. Dampak yang ditimbulkan adalah perlunya penyusunan rencana ulang berupa *redesign* rencana tambang dan penyesuaian ketersediaan alat di bulan berikutnya agar dapat mengejar lokasi-lokasi yang tertinggal pada bulan sebelumnya.

Kata Kunci: *Overcut, Overstripping, and Undercut.*

Abstract. *Implementation of Good Mining Practice requires monitoring for mining accuracy of mining plan. Analysis can be carried out through reconciliation between design and actual survey progress. The results of the mining reconciliation show areas that are in accordance with the design (In of plan) and areas that are not accordance with design (out of plan). PT Caritas Energi Indonesia, Sarolangun Regency, Jambi Province, there was a discrepancy between planned and actual production in September, the production discrepancy of course also had an impact on the mining plan discrepancy. The research results show that there are discrepancies between plans and actual, namely in the form of undercut, overcut and overstripping areas. The overcut volume was 36,542.13 BCM, the undercut was 136,686.81 BCM, and the overstripping was 376.21 BCM. For the mined overburden volume on front 1 it was 170,639.76 BCM, on front 2 it was 44,324.47 BCM, on front 3 it was 24,746.03 BCM. The factors causing the discrepancy are influenced by the inadequate availability of equipment which is caused by many equipment breakdowns being unscheduled so that from a composition of 7 fleets only 4 fleets are realized. Apart from that, there are also monitoring factors and weather that influence equipment movement which results of inappropriate fleet placement and excavation positions. The resulting impact is the need to prepare an adjustment plan by redesigning of mine planning and adjusting equipment availability in the following month in order to catch up with locations that were left behind in the previous month.*

Keywords: *Overcut, Overstripping, and Undercut.*

1. Pendahuluan

Penerapan *Good Mining Practice* (Kaidah Penambangan yang baik dan benar) mensyaratkan adanya rencana penambangan yang meliputi letak dan geometri cadangan, urutan penambangan, maupun kapasitas produksi dan rencana alat (Kepmen 1827, 2018). Rencana penambangan tersebut disajikan berupa *design* teknis yang menjadi pedoman dalam operasional penambangan. Keberhasilan operasional penambangan diukur salah satunya melalui akurasi penerapan *design* dengan aktual penambangan.

Analisis akurasi penambangan dapat dilakukan melalui rekonsiliasi antara *design* terhadap aktual *survey progress*. Hasil dari rekonsiliasi penambangan dapat menunjukkan area yang sesuai *design* (*In of plan*) dan area yang tidak sesuai berupa *overcut*, *over-stripping* dan *undercut* (Ramaddandy & Zakri, 2021).

Ketidaksesuaian aktual penambangan terhadap rencana penambangan akan berdampak terhadap keberlanjutan operasional penambangan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Despari dkk., (2019) bahwa ketidaksesuaian pengupasan *overburden* berdampak pada bertambahnya beban *coal expose* pada bulan berikutnya dan juga ketidaksesuaian penggalian batubara berdampak pada *stripping ratio*. Naik turun nya *Stripping Ratio* berpengaruh besar terhadap konsiderasi ekonomi dan tingkat keuntungan suatu penambangan (Yulanda, dkk., 2020).

PT. Caritas Energi Indonesia merupakan perusahaan Pertambangan yang berlokasi di Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. Perusahaan ini menggunakan sistem tambang terbuka. Dalam operasional penambangan telah disiapkan rencana penambangan dalam mencapai target produksi yang telah ditentukan. Rencana penambangan tersebut meliputi *design* tambang sebagai pedoman dalam penempatan posisi fleet secara operasional.

Pada PT. Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi terdapat ketidaksesuaian produksi rencana dan aktual pada bulan September, ketidaksesuaian produksi tentu juga berdampak pada ketidaksesuaian rencana penambangan. Namun demikian, pada PT Caritas Energi belum pernah dilakukan analisis terhadap akurasi rencana penambangan serta faktor-faktor yang berpengaruh pada akurasi rencana penambangan tersebut, maka perlu dilakukan analisis dari peta *design* rencana penambangan dengan aktual *progress* penambangan dengan bantuan *software* pertambangan. Ketidaksesuaian realisasi penambangan dengan perencanaan penambangan yang telah direncanakan jika dibiarkan dapat menyebabkan terganggunya perencanaan jangka panjang yang telah direncanakan serta berpengaruh pada pencapaian target produksi perusahaan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kesesuaian antara rencana penambangan dengan realisasi aktual di pada PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Jambi, mengetahui faktor penyebab ketidaksesuaian antara rencana penambangan dengan kondisi aktual, mengkaji dampak-dampak yang dapat ditimbulkan dan upaya yang dapat dilakukan untuk mengantisipasinya.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang bersifat sistematis, terencana, terstruktur, serta banyak menggunakan angka pada tahap pengumpulan data, pengolahan data, dan penafsiran/analisis data.

2.1. Tahapan Penelitian

1. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran umum daerah penelitian serta mendapatkan informasi yang bisa menunjang penelitian. Studi literatur dilakukan dengan mencari bahan-bahan referensi berupa teori dan rumusan.

2. Observasi Lapangan

Pada tahap ini, dilakukan dengan cara peninjauan dan pengamatan secara langsung terhadap objek kajian yang sedang dilakukan penelitian. Observasi lapangan ini dilakukan sebagai tahapan persiapan dan pengenalan daerah penelitian sebelum dilakukan pengambilan data.

3. Penelitian di Lapangan

Pelaksanaan penelitian di lapangan akan dilakukan beberapa tahap. Pengambilan data yang dilakukan berupa data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data *cycle time* alat muat angkut, jumlah dan lokasi *fleet* serta kondisi lapangan. Data sekunder yaitu data perencanaan, peta kemajuan, rencana dan target produksi, ketersediaan alat, spesifikasi alat, durasi hujan, jam kerja alat, *swell factor* dan kontur struktur.

2.2. Pengolahan Data

Setelah didapatkan data dari pengamatan di lapangan, data tersebut diolah secara manual melalui dasar teori yang sudah diperoleh dari bahan-bahan pustaka yang menunjang pengolahan data-data lapangan dilakukan dengan beberapa langkah pada software pertambangan yaitu memasukkan file peta rencana penambangan bulan september 2023 pada *software* pertambangan, peta situasi tambang yang telah di *boundary*, memasukkan *contour structure roof* dan *floor* perlapisan batubara pada *software* pertambangan, membuat *triangle*, membuat *overlay* rencana, realisasi dan *contour structure* serta hitung volume yang tertambang dengan menggunakan menu *reserves*, *sample*, dan *polygon* lalu masukkan rencana, realisasi dan *countur structure* pada menu *setup* dan *interval*, membuat *overlay* rencana dan realisasi serta lakukan *intersection* antara kedua peta, membuat sayatan pada area yang ingin diketahui *cross section*.

2.3. Analisis Data

1. Menganalisis perbandingan antara *mine plan design* bulan September 2023 dengan realisasi di *software* perencanaan untuk mengidentifikasi *area in of plan*, *overcut*, *undercut*, dan *overstripping*.

Perencanaan tambang adalah penentuan persyaratan teknik pencapaian sasaran kegiatan serta urutan teknik pelaksanaan dalam berbagai macam kegiatan yang harus dilaksanakan untuk mencapai tujuan dan sasaran kegiatan. Oleh sebab itu perencanaan merupakan gagasan pada saat awal kegiatan untuk menetapkan apa dan mengapa harus dikerjakan, oleh siapa, kapan dimana dan bagaimana pelaksanaannya. Perencanaan tambang (*mine planning*) dapat mencakup kegiatan prospeksi, eksplorasi, studi kelayakan (*feasibility study*) yang dilengkapi dengan analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL), konstruksi dan persiapan penambangan serta receanan penambangan, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), pengelolaan dan pemantuan lingkungan hidup (Hariyadi, 2018).

Rekonsiliasi adalah pencocokan antara *mine plan design* dalam perencanaan tambang dengan realisasi aktual di lapangan. Pada proses rekonsiliasi terdapat istilah *overcut*, *over-stripping* dan *undercut*. *Overcut* adalah jumlah material yang berasal dari penggalan yang melebihi *design* perencanaan tambang yang telah dibuat, sedangkan *undercut* adalah jumlah material yang tidak digali dimana berdasarkan rencana penambangan yang telah dibuat seharusnya material tersebut digali (Ibrahim, 2015).

2. Mengevaluasi kinerja alat gali muat dengan cara membandingkan hasil perhitungan yang didapat di lapangan terhadap produktivitas rencana target produksi.

Menurut Indonesianto (2013), kemampuan produktivitas alat gali muat dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{Kb \times Sf \times FF \times Eff \times 3600}{Ctm} \quad (1)$$

Keterangan:

Q : Produktivitas Alat Muat (Bcm/jam)

Kb : Kapasitas *Bucket* (m³)

Sf : *Swell Factor* (%)

FF : *Fill Factor*

Eff : Efisiensi kerja (%)

Ctm : Waktu Edar *Cycle Time* Alat Muat (detik)

Menurut (Peurifoy, Schexnayder, & Shapira, 2006), produksi *excavator* dipengaruhi oleh banyak faktor, yaitu:

1. Jenis material
2. Metode pengambilan material
3. *skill* operator
4. Kapasitas *bucket*
5. Jarak tempuh unit
6. Kapasitas *vessel dumptruck*
7. Penanganan material besar
8. *Prepare loading point*

Alat angkut juga memiliki produktivitasnya dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Indonesianto, 2013).

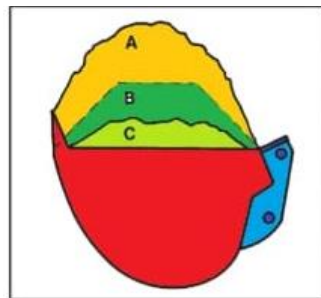
$$P = \frac{3600 \times n \times Kb \times Sf \times FF \times Eff}{Cta} \tag{2}$$

Keterangan:

- P : Produktivitas Alat Angkut (Bcm/Jam)
- N : Jumlah Pemuatan Bucket
- Kb : Kapasitas *Bucket* (m³)
- Sf : *Swell Factor* (%)
- FF : *Fill Factor*
- Eff : Efisiensi Kerja (%)
- Cta : Waktu Edar Alat Angkut (s)

Kondisi cuaca bisa mempengaruhi kinerja peralatan muat dan alat angkut. Kondisi lapangan yang baik, seperti *route* transportasi yang tidak berdebu pada musim kering atau tidak becek pada musim hujan, maka alat mekanis dapat berfungsi optimal. Sebaliknya, dalam kondisi lapangan yang buruk maka perangkat mekanis tidak bisa berfungsi optimal. Hujan yang sangat lebat juga akan menyebabkan rusaknya jalan produksi sehingga akan menimbulkan *slippery* (Oemiati dkk., 2020).

Faktor pengisian adalah perbandingan antara kapasitas nyata muat dengan kapasitas baku alat muat yang dinyatakan dalam persen. Semakin besar faktor pengisian maka semakin besar pula kemampuan nyata alat tersebut. Nilai faktor pengisian atau *factor bucket* dikelompokkan dalam rentang range yang dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1.



Gambar 1. Fill Factor Range.
Fig. 1. Fill Factor Range.

Tabel 1. Nilai Persentase Fill Factor.
Table 1. Fill Factor Percentage Value.

Material	Fill Factor Range
Moist Loam or Sandy Clay	A – 100 -110%
Sand and Gravel	B – 95 - 110%
Hard, Tough Clay	C – 80 - 90%
Rock – Well Blasted	60- 75%
Rock – Poorly Blasted	40-50%

Pengembangan material (*swell factor*) adalah suatu perubahan berupa penambahan atau pengurangan volume material dari bentuk aslinya, bentuk material sendiri pada umumnya dibagi menjadi tiga keadaan, yaitu keadaan asli (*Bank condition*), yaitu keadaan material secara alami yang belum mengalami gangguan atau perubahan. Keadaan gembur (*Loose condition*), merupakan keadaan

material setelah dilakukan suatu pengerjaan, dan Keadaan padat (*Compact condition*), yaitu keadaan material setelah ditimbun kembali dan dilakukan proses pemadatan (Tenriajeng, 2003).

Menurut Rochmanhadi (1992), Nilai *Swell factor* pada tiap material memiliki nilai yang berbeda-beda, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Swell Factor.
Table 2. Swell Factor Value.

Macam Material	Swell Factor
Tanah Liat, Kering	0,85
Tanah Liat, Basah	0,80-0,82
Batubara (Antrasit-Bituminus)	0,74
Tanah Biasa, Kering	0,85
Tanah Biasa, Basah	0,85

Menurut Hidayat dkk., (2018), Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu kerja produktif dengan dengan waktu kerja yang tersedia.

Perhitungannya adalah:

$$Efisiensi\ kerja = \frac{waktu\ kerja\ produktif}{waktu\ kerja\ tersedia} \times 100\% \quad (3)$$

Menurut (Indonesianto, 2013), faktor yang penting dalam melakukan penjadwalan suatu alat ialah faktor *avaibility* dari setiap unit alat, dengan mempertimbangkan *avaibility factor* maka bisa bijaksana untuk menjadwalkan alat, secara umum ada 2 cara untuk menghitung *equipment avaibility* yaitu *mechanical avaibility* dan *physical avaibility*.

$$MA = \left(\frac{hours\ worked}{hours\ worked + repair\ hours} \right) \times 100\% \quad (4)$$

$$PA = \left(\frac{hours\ worked + stand\ by\ hours}{scheduled\ hours} \right) \quad (5)$$

Mechanical avaibility maupun *physical avaibility*, kedua-duanya tidak menunjukkan waktu yang sebenarnya dari alat yang siap pakai dan benar-benar dipakai. Untuk mengetahui berapa persen dari waktu yang sebenarnya alat tersebut bekerja, digunakan *factor use avaibility*. Selain kedua cara diatas, masih ada dua faktor lagi untuk mengoreksi jam kerja alat yang sesungguhnya, yaitu *used avaibility* dan *effective utilization*.

$$UA = \left(\frac{hours\ worked}{hours\ worked + stand\ by\ hours} \right) \times 100\% \quad (6)$$

$$EU = \left(\frac{hours\ worked}{total\ hours\ worked} \right) \times 100\% \quad (7)$$

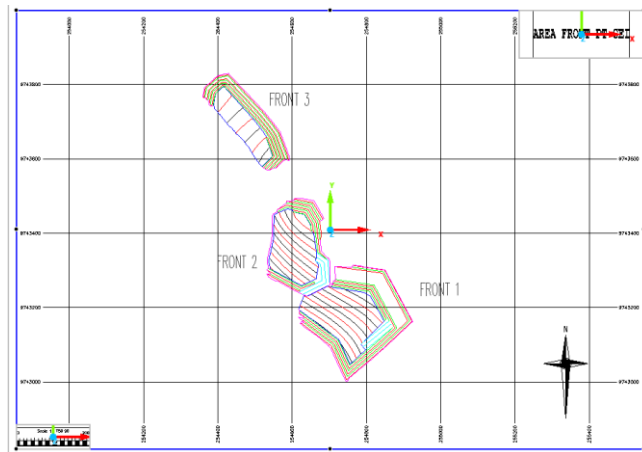
3. Menganalisis faktor apa saja yang mempengaruhi ketidaksesuaian rencana penambangan bulanan dengan realisasi aktual dilapangan.
4. Merekomendasikan saran ke Perusahaan.

3. Hasil dan Pembahasan

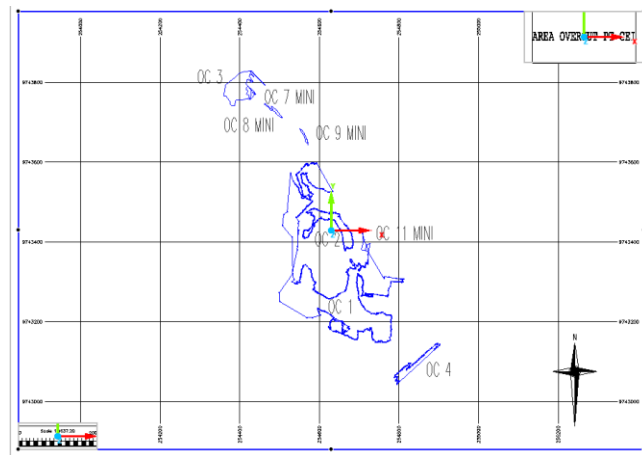
Analisis akurasi rencana penambangan dilakukan pada *design* September terhadap aktual *progress* penambangan pada akhir bulan. Analisis dilakukan dengan melakukan *overlay* antara peta *design* dan peta topografi *progress* pada akhir bulan. Setelah kedua data didapat, selanjutnya perlu memasukkan data kontur struktur batubara sebagai batas bawah penambangan. Lokasi analisis dipecah menjadi 3 *front* penambangan pada pit 4, kemudian dilakukan penghitungan volume dengan pada semua lokasi tersebut. *Layout area front* 1, 2 dan 3 pada pit 4 ditunjukkan pada Gambar 2.

Perhitungan volume juga dilakukan klasifikasi berupa perhitungan volume pada area *overcut* dengan kode (OC), *undercut* dengan kode (UC), *overstripping* dengan kode (OS) dengan melakukan *intersection* antara peta rencana dengan aktual. Hasil *intersection* berupa garis-garis potongan yang perlu dihubungkan menjadi bentuk *polygon* dan membagi area-area *overcut*, *undercut*, dan

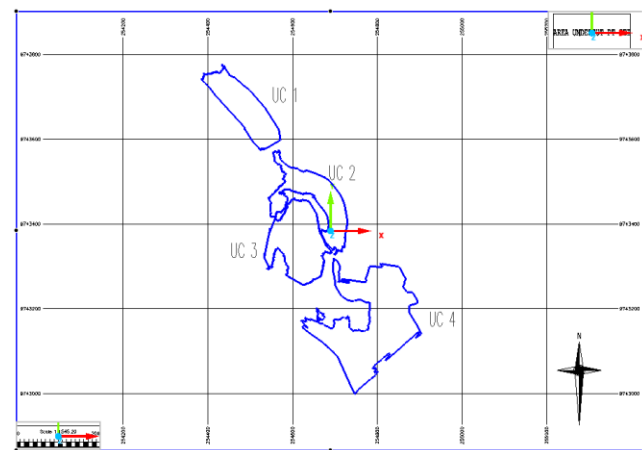
overstripping. Gambaran area *overcut*, *undercut* dan *overstripping* pada *software* pertambangan dapat dilihat pada gambar 3-5.



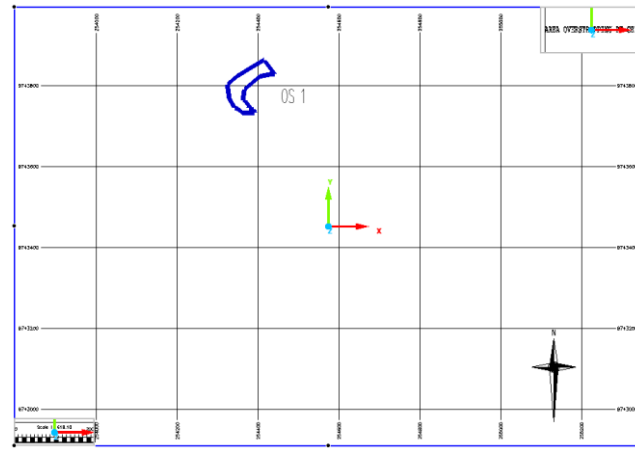
Gambar 2. Area Front 1, 2 dan 3.
Fig. 2. Front Area 1,2 and 3.



Gambar 3. Area Overcut.
Fig. 3. Overcut Area.



Gambar 4. Area Undercut.
Fig. 4. Undercut Area.



Gambar 5. Area Overstripping.
Fig. 5. Overstripping Area.

Setelah dilakukan perhitungan volume *front 1, 2, 3*, area *undercut, overcut* dan *overstripping* maka nilai volume dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Volume.
Table 3. Calculation Result of Volume.

Volume	Overburden (BCM)	%
Rencana	417.590,12	-
Front 1	170.639,77	40%
Front 2	44.324,47	10%
Front 3	24.746,03	5,9%
Overcut	36.542,13	8,7%
Undercut	136.686,81	32%
Overstripping	376,21	0,09%

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa dari progress penambangan lebih banyak dilakukan pada *front 1* dibandingkan pada *front 2* dan *3*. Penempatan *fleet* pada *front 1* diprioritaskan untuk melakukan percepatan *expose* batubara. Adanya keterbatasan kapasitas produksi unit mengakibatkan *progress* pada *front 1* dan *front 2* tidak dapat dilakukan secara maksimal.

3.1. Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut

Ketercapaian rencana penambangan sangat bergantung pada kapasitas produksi alat (Despari dkk., 2019). Kapasitas produksi dipengaruhi oleh produktifitas dan utiliasi alat. Produktivitas memiliki beberapa aspek didalamnya yang menjadi parameter perhitungan produktivitas alat, yaitu *cycle time*, kapasitas bucket, jumlah pengisian, efisiensi kerja dan beberapa faktor koreksi yaitu faktor *bucket* dan *swell factor*, kondisi material seperti faktor pengembangan dan bentuk material yang mempengaruhi dalam pemuatan material, dari data tersebut barulah bisa dilakukan perhitungan. Sementara untuk utilisasi alat sangat dipengaruhi oleh durasi hujan. Selain itu, kondisi lapangan seperti debu yang menyebabkan kegiatan hauling terganggu, skill operator dan kedisiplinan operator juga berakibat pada waktu hambatan seperti *no job*, *waiting excavator*, *delay refuel* dan hambatan kerja lainnya. Berikut gambaran data aktual lapangan produktivitas dan produksi yang dapat dilihat pada tabel 6 dan 7.

Tabel 4. Produktivitas Excavator.
Table 4. Excavator Productivity.

Fleet	Jenis Excavator	Jumlah Unit	Productivity (BCM/Jam)	Produksi (BCM/Bulan)
1	CAT 352 No 501	1	322,57	116.825,18
2	CAT 352 No 503	1	320,75	113.519,84
3	Kobelco 520 No 501	1	195,78	62.878,66
4	CAT 345 GC No 401	1	200,19	87.232,79
Total		4		380.456,47

Tabel 5. Produktivitas *Dump Truck*.
Table 5. *Dump Truck Productivity*.

Fleet	Jenis <i>Dump Truck</i>	Jumlah Unit	Productivity (BCM/Jam)	Produksi (BCM/Bulan)
1	DT Sany No 906	3	75,22	94.082,17
2	DT Scania No 27	1	38,11	15.694,84
3	DT Sany No 909	3	74,85	107.503,31
4	DT Scania No 08	1	37,48	15.716,49
5	DT Scania No 50	4	39,21	73.859,09
6	DT Scania No 02	4	39,37	73.582,53
Total		32		380.438,43

3.2. Faktor Penyebab Ketidaksesuaian

1. *Machine*

Kondisi alat yang baik mengindikasikan ketersediaan alat terpenuhi, namun kondisi tersebut tidak terpenuhi. Kondisi alat aktual hanya memiliki nilai rata-rata *Physical Availability dumptruck* sebesar 65% saja, ini menunjukkan bahwa kondisi alat tidak maksimal. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya waktu hambatan *no truck* sehingga jumlah *fleet* tidak sesuai rencana. Jumlah *fleet* aktual hanya 4 *fleet* saja dari rencana awal sebanyak 7 *fleet*, artinya terdapat perbedaan rencana dan aktual. Kurangnya *fleet* berdampak pada terjadinya *undercut* sebesar 136.686 BCM atau 32%. Rata-rata *Physical Availability dumptruck* hanya sebesar 65% sebagai akibat dari banyaknya alat yang *breakdown unscheduled*. Kurangnya kapasitas produksi ini juga berakibat pada *overcut* sebagai kompensasi dari percepatan *expose*. Area dan lokasi yang belum menjadi target *expose* terpaksa harus dialokasikan *fleet* karena merupakan lokasi yang *low stripping ratio* di *low wall* pit yang pada akhirnya menjadi beban *expose* pada bulan berikutnya. Kondisi ini sama seperti penelitian Ramaddandy & Zakry (2021) yang pada akhirnya berdampak secara akumulatif pada peningkatan *Stripping Ratio* pada bulan-bulan berikutnya.

2. *Material*

Jenis material mempengaruhi kinerja dalam proses *digging* material. Kekerasan material bersifat lunak mampu dengan mudah untuk digali dibandingkan material yang keras. Kekerasan material akan berdampak pada waktu *digging* alat pada *excavator* dan berdampak lama pada waktu *cycle time* alat angkut pada saat pemuatan material. Pada penelitian ini jenis material yang digali tergolong mudah dikarenakan material berupa *clay*. Pengaruh material ini juga berdampak pada besaran nilai *swell factor* yang akan digunakan sebagai pengali dalam perhitungan produktivitas alat. Faktor material mempengaruhi ketidaksesuaian lokasi penambangan karena untuk mencapai produktivitas yang optimal dengan *fleet* yang terbatas maka penggalian lebih difokuskan pada area yang mudah digali dengan efisiensi waktu yang cepat agar mudah mencapai *ekspose*.

3. *Man*

Faktor pengawasan memiliki peranan penting dalam realisasi rencana dengan aktual, faktor pengawasan dilapangan merujuk kepada kedisiplinan karyawan seperti tidak disiplinnya pemasangan patok untuk menunjukkan batas area penambangan dan kurang disiplinnya pengawasan dari pengawas lapangan yang memberikan arahan kepada operator untuk area mana saja yang akan ditambang. Dalam pengawasan ini, PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi selalu berupaya untuk memberikan batas patok area penambangan, namun terkadang terdapat batas patok penambangan yang jatuh di lapangan. Kedisiplinan operator juga mengganggu produktivitas pada waktu hambatan seperti *no job*, *waiting excavator*, *delay refuel*. Faktor pengawasan mempengaruhi ketidaksesuaian lokasi penambangan karena jika pengawasan atau patok elevasi buruk maka bisa menyebabkan operator menambang pada area yang keluar dari batas *design* yang telah ditentukan. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya *overstripping*.

4. *Cuaca*

Environment atau faktor lingkungan juga menjadi salah satu faktor ketidaksesuaian rencana dan aktual, faktor lingkungan yang sangat berpengaruh adalah faktor cuaca, jika curah hujan tinggi maka jalanan tambang menjadi licin, begitu juga sebaliknya jika curah hujan rendah cenderung kemarau menyebabkan jalanan berdebu, kedua hal ini berpengaruh terhadap *movement* alat, sehingga produktivitas dan produksi terganggu. Lokasi-lokasi di *high wall (HW)* selain mempunyai *stripping ratio* juga merupakan area titik terendah (*lowest point*). Area HW ini saat hujan deras cenderung

terendam dan memerlukan waktu pemompaan. Akibat dari hal ini, *progress* pekerjaan di HW tidak dapat dilakukan sesuai rencana. Kondisi ini menyumbang pengaruh pada terjadinya *undercut* pada lokasi HW.

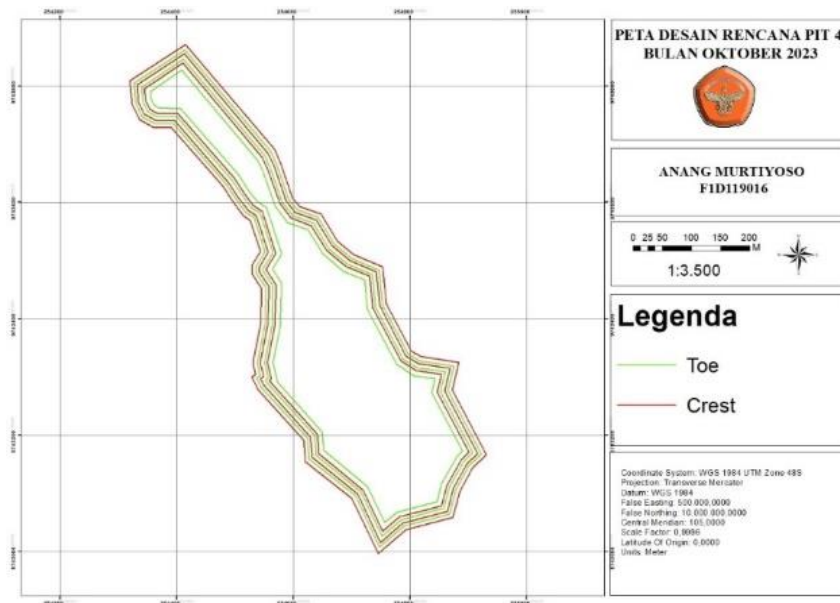
Tidak bisa diaksesnya suatu lokasi karena tergenang air menyebabkan perlunya lokasi lain sebagai area kerja. Lokasi *low wall* merupakan area yang relative aman dari genangan air sehingga menjadi alternatif saat hujan. Kondisi ini mengakibatkan terjadinya *overcut*.

5. Kondisi dan Umur Alat

Umur alat merupakan faktor yang berpengaruh terhadap *performance* alat, semakin tua alat maka akan terjadi perubahan komponen pada mesin akibat gesekan (alat menjadi aus) yang terjadi sehingga membuat komponen mesin tidak bekerja secara maksimal dan mengakibatkan penurunan tenaga pada suatu alat yang digunakan. Penurunan tenaga ini berpengaruh terhadap penurunan produktivitas alat. Akibatnya, alat yang *underperform* akan sering mengalami *unscheduled breakdown* dan lokasi yang seharusnya menjadi target penggalian menjadi tidak ada alokasi *fleet*. Kondisi ini menyumbang terjadinya *undercut*.

3.3. Redesign dan Upaya yang dapat Dilakukan

Dampak yang ditimbulkan dari ketidaksesuaian antara rencana dengan aktual adalah dapat menyebabkan perlunya dilakukan *redesign* rencana penambangan karena rencana *quarter* menjadi tidak dapat digunakan lagi. Rencana *design* dan ketersediaan alat di bulan berikutnya perlu direncanakan ulang untuk mengejar target produksi dan area-area yang tertinggal pada bulan sebelumnya sehingga rencana penambangan tahunan dapat terealisasi dan sesuai dengan yang telah direncanakan.



Gambar 6. Desain Pit Rencana Penambangan.

Fig. 6. Mining Plan Pit Design.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir ketidaksesuaian rencana dengan aktual adalah dengan meningkatkan *maintenance* unit *dumptruck* karena nilai rata-rata *physical availability* unit *dumptruck* hanya sebesar 65%. Jika nilai *physical availability* baik maka ketersediaan alat dan jumlah *fleet* yang sudah direncanakan dapat terealisasi. Selain itu, patok batas penambangan juga harus disiplin dicek dan diawasi agar dapat meminimalisir *undercut*, *overcut*, dan *overstripping* akibat dari kelalaian.

Dari segi *design* juga perlu dilakukan revisi area penambangan. *Design* pit baru dapat difokuskan pada penambangan area penambangan yang tidak maksimal pada bulan sebelumnya dengan memperhatikan batas-batas yang telah ditentukan. Untuk gambar *design* rencana penambangan pada pit bulan berikutnya dapat dilihat pada Gambar 6 pada halaman berikutnya.

4. Kesimpulan

Kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil rekonsiliasi rencana penambangan dan aktual dengan melakukan *overlay* terdapat ketidaksesuaian rencana dan aktual yaitu berupa area *overcut* sebesar 36.542,13 BCM, *undercut* sebesar 136.686,81 BCM, dan *overstripping* sebesar 376,21 BCM.
2. Faktor penyebab ketidaksesuaian rencana dan aktual karena dipengaruhi oleh ketersediaan alat yang tidak terpenuhi sehingga jumlah *fleet* yang sudah direncanakan tidak terealisasi, hal ini disebabkan banyak alat yang *breakdown unscheduled* sehingga dari target 417.590,12 BCM, aktualnya hanya sebesar 380.456,47 BCM, dengan komposisi 4 *fleet* dari rencana 7 *fleet*. Selain itu, terdapat juga faktor pengawasan juga dan pengaruh cuaca yang mempengaruhi *movement* alat yang semuanya berdampak pada posisi penempatan dan penggalian *fleet* yang tidak sesuai.
3. Dampak yang ditimbulkan dari ketidaksesuaian rencana dan aktual adalah perlunya penyusunan rencana ulang berupa *redesign* rencana tambang dan penyesuaian ketersediaan alat di bulan berikutnya agar dapat mengejar lokasi-lokasi yang tertinggal pada bulan sebelumnya. Selain itu perlu juga dilakukan upaya *maintenance* alat dan pengawasan di lapangan terhadap *design* penambangan.

Referensi

- Despari, C. R., Yusuf, M., & Purbasari, D. (2019). Realisasi Kegiatan Penambangan Terhadap Rencana Sekuen Penambangan Bulan Agustus 2018 Di Pit 1 Utara Banko Barat. *Jurnal Pertambangan*, 3(1), 44-53.
- Hariyadi, S. (2018). Kajian Teknis Tahapan Penambangan Batubara Pada PT. Mega Global Energy Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jurnal Geologi Pertambangan (JGP)*, 1(23).
- Hidayat, W., Abdullah, R., & Murad, M. (2018). Evaluasi Waktu Kerja Efektif Alat Gali Muat dalam Rangka Meningkatkan Pendapatan dari Harga Penjualan Batubara pada PT. Britmindo site Bukuan, Kecamatan Palaran, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. *Jurnal Bina Tambang*, 3(1), 457-469.
- Ibrahim, E. (2015). Rekonsiliasi Penambangan Antara Rencana Penambangan Bulanan dengan Realisasi di Tambang Swakelola B2 PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. *Jurnal Ilmu Teknik Sriwijaya*, 3(1), 102947.
- Indonesianto, Y. (2013). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: CV. Awan Poetih.
- Oemiati, N., Revisdah, R., & Rahmawati, R. (2020). Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden). *Bearing: Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil*, 6(3), 194-207.
- Peurifoy, R. L., Schexnayder, C., & Shapira, A. (2006). *Construction Planning, Equipment, and Methods*. New York: McGraw-Hill.
- Pfleider, E. (1972). *Surface Mining 1st Edition*. New York: The American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum. New York.
- Ramaddandy, D., & Zakri, R. S. (2022). Rekonsiliasi Rencana Sequence Penambangan Dengan Realisasi Di Pit X Pada Bulan Mei 2021 Di Pt. Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Bina Tambang*, 6(3), 181-194.
- Rochmanhadi. (1992). *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Tenriajeng, A. (2003). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Gunadarma.
- Yulanda, Y. A., Toha, M. T., & Sjarkowi, F. (2020). Optimasi Stripping Ratio Dengan Metode Discounted Cash Flow Pada Project Pltu Mulut Tambang. *Jurnal Pertambangan*, 4(3), 128-133.
-