JURNAL HIMASAPTA, Vol. 6, No. 2, Agustus 2021: 111-115

Evaluasi produksi penambangan batubara di PT Hamparan Mulya, Provinsi Kalimantan Tengah

Evaluation of coal mining production at PT Hamparan Mulya, Central Kalimantan Province

Jery Indrawan, Agus Triantoro, Annisa
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat
Jl. A. Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70714, Telp. 0812-5475-6338, Indonesia
e-mail: ***jeryindrawan@gmail.com**, agus@ulm.ac.id, annisa@ulm.ac.id

ABSTRAK

PT Hamparan Mulya memiliki 2 *pit*, yaitu *Pit* Alfa dengan luas sebesar 8,4 Ha dan *Pit* Clara dengan luas sebesar 31,8 Ha. Sebelum melakukan suatu kegiatan penambangan, PT HM membuat perencanaan yang matang serta perancangan suatu sistem dan tata cara penambangan. Setelah itu perlu dilakukannya evaluasi dari perencanaan dan perancangan tersebut yang sudah terlaksana di lapangan untuk mengetahui ada atau tidaknya target produksi yang tidak tercapai dari data *mine plan* periode Mei 2017, sekaligus mencari faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi ketidaktercapaian tersebut.

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan sekunder memakai dua cara, yaitu pengamatan lapangan dan penggunaan data perusahaan. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan *software Ms.Excel* 2016, *Map Source*, *ArcGIS ArcMap* 10.3, dan *Surpac* 6.3 dengan melakukan penyusunan laporan yang menyajian peta, gambar, tabel, dan grafik. Analisis data dilakukan terhadap hasil pengolahan data dan analisa pembahasan dilakukan dengan cara mengkorelasikan hasil pengolahan data dengan masalah yang diteliti.

Pembongkaran *overburden* (OB) pada *Pit* Alfa dan *Pit* Clara sudah tercapai sesuai target *plan* dengan total volume sebesar 341.079 BCM dan 96.063 BCM, sedangkan penggalian batubara (*coal*) pada *Pit* Alfa tidak tercapai sesuai target *plan* dengan total tonase sebesar 42.714,87 ton dan pada *Pit* Clara sudah tercapai sesuai target *plan* dengan total tonase sebesar 60.267,69 ton. Target produksi (gabungan kedua *pit*) untuk pembongkaran *overburden* (OB) sudah tercapai, sedangkan untuk penggalian batubara (*coal*) masih belum tercapai dikarenakan adanya ketidaktercapaian target *plan* per*pit* pada *Pit* Alfa. Luas area yang tergali pada kegiatan penambangan di *Pit* Alfa adalah seluas 7,4 Ha dan di *Pit* Clara adalah seluas 3,9 Ha.

Kata-kata kunci: *mine plan*, penggalian, pit

ABSTRACT

PT Hamparan Mulya has 2 pits, namely the Alfa Pit with an area of 8.4 Ha and the Clara Pit with an area of 31.8 Ha. Before carrying out a mining activity, PT HM makes careful planning and designs a mining system and procedures. After that, it is necessary to evaluate the planning and design that has been carried out in the field to find out whether or not there is a production target that has not been achieved from the mine plan data for the May 2017 period, as well as look for any factors that affect the achievement.

This research was conducted by collecting primary and secondary data using two methods, namely field observations and the use of company data. Data processing is carried out with the help of Ms. Excel 2016 software, Map Source, ArcGIS ArcMap 10.3, and Surpac 6.3 by compiling reports that present maps, images, tables, and graphs. Data analysis was carried out on the results of data processing and discussion analysis was carried out by correlating the results of data processing with the problems studied.

The overburden (OB) demolition at Pit Alfa and Pit Clara has been achieved according to the target plan with a total volume of 341,079 BCM and 96,063 BCM, while coal excavation at Pit Alfa was not achieved according to the plan target with a total tonnage of 42,714.87 tons and in The Clara pit has been achieved according to the plan's target with a total tonnage of 60,267.69 tons. The production target (both pits combined) for overburden (OB) dismantling has been achieved, while for coal mining (coal) has not been achieved due to the non-achievement of the perpit plan target at Pit Alfa. The area excavated during mining activities at Pit Alfa is 7.4 Ha and at Pit Clara is 3.9 Ha.

Keywords*: mine plan, excavation, pit*

PENDAHULUAN

PT Hamparan Mulya adalah perusahaan yang bergerak di bidang penambangan batubara di Provinsi Kalimantan Tengah, tepatnya di daerah Desa Hajak, Kecamatan Teweh Baru, Kabupaten Barito Utara. PT HM ini sendiri memiliki 2 *pit*, yaitu *Pit* Alfa dengan luas 8,4 Ha dan *Pit* Clara dengan luas 31,8 Ha. Sebelum melakukan suatu kegiatan penambangan, PT HM membuat perencanaan yang matang serta perancangan suatu sistem dan tata cara penambangan. Setelah itu perlu dilakukannya evaluasi dari perencanaan dan perancangan tersebut yang sudah terlaksana di lapangan untuk mengetahui ada atau tidaknya target produksi yang tidak tercapai dari data *mine plan* periode Mei 2017, sekaligus mencari faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi ketidaktercapaian tersebut.

Dalam kegiatan penambangan juga sering terjadi Mining Losses. Mining Losses adalah kehilangan hasil tambang yang dikarenakan faktor-faktor seperti ; keterbatasan alat saat proses pengambilan batubara (eksploitasi), terjatuh pada saat proses pengangkutan (hauling), proses pengolahan dan di tempat penyimpanan batubara (stockpile).

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengevaluasi hasil kegiatan produksi ditinjau dari data produksi aktual untuk mengetahui tercapai atau tidaknya target *plan* di *Pit* Alfa, mengevaluasi hasil kegiatan produksi ditinjau dari data produksi aktual untuk mengetahui tercapai

atau tidaknya target *plan* di *Pit* Clara, mengevaluasi hasil kegiatan produksi ditinjau dari data produksi aktual kedua *pit* (Alfa dan Clara) untuk mengetahui tercapai atau tidaknya target produksi, mencari faktor-faktor apa saja yang menjadi kendala kegiatan produksi di lapangan, menghitung luasan area yang sudah tergali pada kegiatan penambangan selama periode Mei 2017, serta menghitung jumlah batubara (*coal*) yang tersisa dari data *mine plan* periode Mei 2017 pada *Pit* Alfa dan *Pit* Clara.

Dengan batasan masalah, yaitu evaluasi hasil penambangan hanya dilakukan pada kajian teknis tanpa melibatkan kajian biaya modal dan biaya produksi, hanya membahas ketidaktercapaian produksi pada *plan* periode Mei 2017 di *Pit* Alfa dan *Pit* Clara, tidak sampai memperhitungkan *cycle time* dan *match factor* dari alat gali muat dan angkut, serta densitas batubara yang digunakan, yaitu 1,3 gr/cm^3 sesuai dengan ketentuan perusahaan.

METODOLOGI

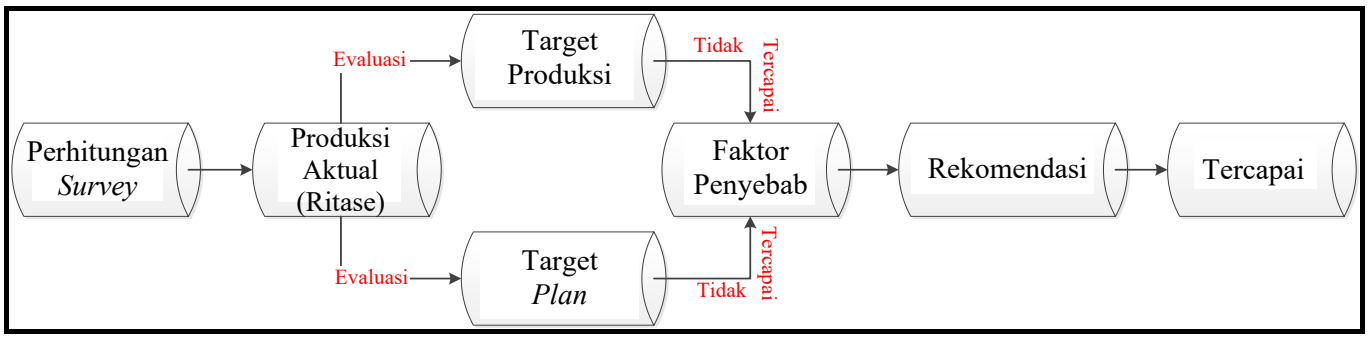
Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara, yaitu pengamatan lapangan (data topografi dari kegiatan *survey*) dan penggunaan data perusahaan (Data produksi aktual dan data curah hujan).

Teknik Analisis Data

Sebelum menganalisis data, perlu dilakukannya pengolahan data berupa perhitungan tonase batubara dan volume *overburden* tergali dari data *survey* dengan aplikasi *Surpac* 6.3, membandingkan hasil perhitungan langkah nomor 1 di atas dengan data aktual produksi yang dibagi menjadi 4 minggu, yaitu minggu I (26 Apr - 02 Mei), minggu II (03 Mei - 09 Mei), minggu III (10 Mei - 16 Mei), dan minggu IV (17 Mei - 25 Mei), dan juga mengecek ketercapaian target produksi dan target *plan* dari langkah nomor 2 berdasarkan data *mine plan* periode Mei 2017.

Analisis data dilakukan terhadap hasil pengolahan data untuk mengetahui tingkat ketercapaian target produksi (gabungan kedua *pit*) dan target *plan* per*pit*, serta membuat pembahasan dengan menjabarkan dan menjelaskan faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi ketidaktercapaian dari target tersebut. Untuk diagram penelitian ini dapat dilihat pada gambar -1 mengenai digram metodologi penelitian.



Gambar-1. Diagram metodologi penelitian

HASIL DAN DISKUSI

Perhitungan Volume

Table hasil perhitungan *cut and fill volume* dari data *survey* dapat dilihat pada Tabel-1 dan Tabel -2 , dimana volume keseluruhan dan volume batubara dihitung dengan menggunakan *software* Surpac 6.3, sedangkan tonase batubara dihitung dengan mengalikan volume batubaranya dengan densitas 1,3 gr/cm^3 dan volume *overburden* dihitung dengan mengurangi volume keseluruhan dengan volume batubaranya. Tabel tersebut, yaitu sebagai berikut :

Tabel-1. *Cut and fill volume* dari data *survey* pada *Pit* Alfa

Minggu (Tanggal)	Volume Keseluruhan (BCM)	Volume Batubara (BCM)	Tonase Batubara (ton)	Volume *Overburden* (BCM)
I (26 Apr - 02 Mei)	49.167,50	0	0	49.167,50
II (03 Mei - 09 Mei)	70.365,47	0	0	70.365,47
III (10 Mei - 16 Mei)	113.728,80	553,86	720,02	113.174,94
IV (17 Mei - 25 Mei)	150.467,38	22.451,37	29.186,78	128.016,01
Total	383.729,15	23.005,23	29.906,80	360.723,92

Tabel-2. *Cut and fill volume* dari data *survey* pada *Pit* Clara

Minggu (Tanggal)	Volume Keseluruhan (BCM)	Volume Batubara (BCM)	Tonase Batubara (ton)	Volume *Overburden* (BCM)
I (26 Apr - 02 Mei)	68.029,03	19.560,59	25.428,77	48.468,44
II (03 Mei - 09 Mei)	75.994,46	19.441,69	25.274,20	56.552,77
III (10 Mei - 16 Mei)	7.490,85	7.490,85	9.738,11	0
IV (17 Mei - 25 Mei)	11.409,63	0	0	11.409,63
Total	162.923,97	46.493,13	60.441,07	116.430,84

Tabel-3. Selisih Volume *Overburden* (OB) dan Tonase Batubara (*Coal*) antara Data *Survey* dengan Data Produksi pada *Pit* Alfa

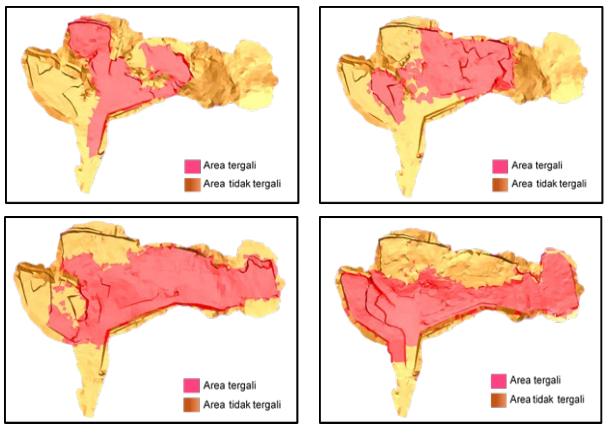
Minggu (Tanggal)	OB *Survey* (BCM)	OB Produksi (BCM)	*Coal Survey* (Ton)	*Coal* Produksi (Ton)	Selisih OB Produksi dan *Survey* (BCM)	Selisih *Coal* Produksi dan *Survey* (Ton)
I (26 Apr - 02 Mei)	49.167,50	49.386	0	0	-218,50	0
II (03 Mei - 09 Mei)	70.365,47	70.231	0	0	134,47	0
III (10 Mei - 16 Mei)	113.174,94	113.054	720,02	13.643,41	120,94	-12.923,39
IV (17 Mei - 25 Mei)	128.016,01	108.408	29.186,78	29.071,46	19.608,01	115,32
Total	360.723,92	341.079	29.906,80	42.714,87	19.644,92	-12.808,07

Tabel-4. Selisih Volume *Overburden* (OB) dan Tonase Batubara (*Coal*) antara Data *Survey* dengan Data Produksi pada *Pit* Clara

Minggu (Tanggal)	OB *Survey* (BCM)	OB Produksi (BCM)	*Coal Survey* (Ton)	*Coal* Produksi (Ton)	Selisih OB Produksi dan *Survey* (BCM)	Selisih *Coal* Produksi dan *Survey* (Ton)
I (26 Apr - 02 Mei)	48.468,44	49.066	25.428,77	25.304,76	-597,56	124,01
II (03 Mei - 09 Mei)	56.552,77	36.350	25.274,20	25.258,86	20.202,77	15,34
III (10 Mei - 16 Mei)	0	0	9.738,11	9.704,07	0	34,03
IV (17 Mei - 25 Mei)	11.409,63	10.647	0	0	762,63	0
Total	116.430,84	96.063	60.441,07	60.267,69	20.367,84	173,38

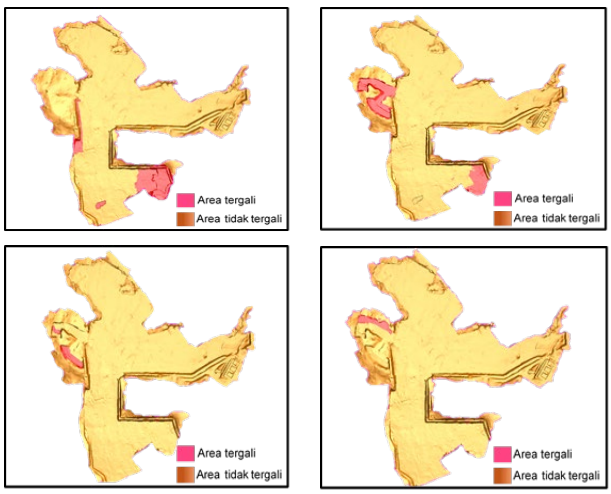
Berikut ini adalah kenampakan perubahan roman muka bumi hasil *update* topografi tiap minggunya yang dapat dilihat pada Gambar-1 dan Gambar -2 Update Topografi Tanggal 04, 11, 18 dan 26 Mei 2017 pada Pit Alfa dan Pit Clara , yaitu :

1. Pit Alfa



Gambar-1. *Update* Topografi Tanggal 04, 11, 18 dan 26 Mei 2017

2. Pit Clara



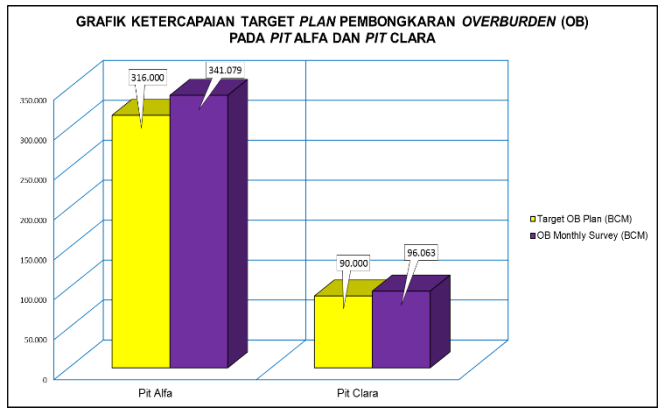
Gambar-2. *Update* Topografi Tanggal 04, 11, 18 dan 26 Mei 2017

Evaluasi Ketercapaian Target Plan dan Target Produksi

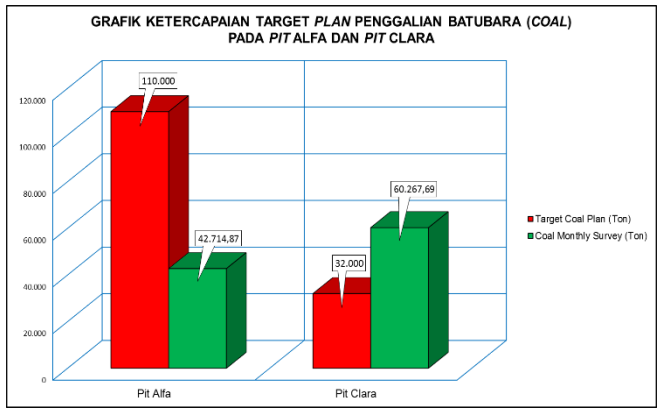
Tabel dan grafik ketercapaian target plan perpit dan target produksi (gabungan kedua pit) volume Overburden (OB) dan tonase batubara (coal), dapat dilihat pada Tabel-5 Ketercapaian Target Plan dan Target Produksi dari Data Produksi Aktual pada Pit Alfa dan Pit Clara, yaitu sebagai berikut :

Tabel-5. Ketercapaian Target *Plan* dan Target Produksi dari Data Produksi Aktual pada *Pit* Alfa dan *Pit* Clara

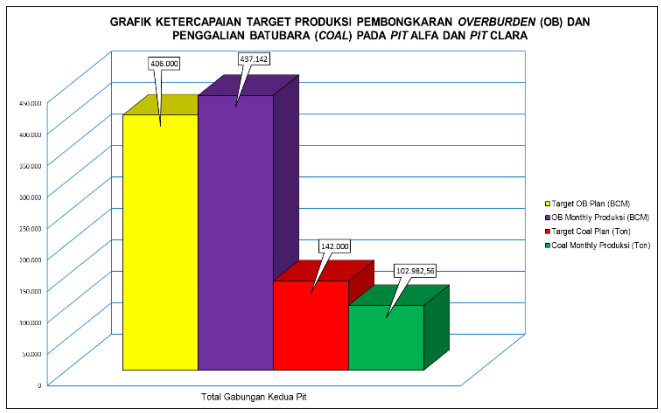
Lokasi *Pit*	Target OB *Plan* (BCM)	OB *Monthly* Produksi (BCM)	Keterangan	Target *Coal Plan* (ton)	*Coal Monthly* Produksi (ton)	Keterangan
Pit Alfa	316.000	341.079	Tercapai	110.000	42.714,87	Tidak tercapai
Pit Clara	90.000	96.063	Tercapai	32.000	60.267,69	Tercapai
Total	406.000	437.142	Tercapai	142.000	102.982,56	Tidak tercapai



Gambar-3. Grafik Ketercapaian Target *Plan* Pembongkaran *Overburden* (OB) pada *Pit* Alfa dan *Pit* Clara



Gambar-4. Grafik Ketercapaian Target *Plan* Penggalian Batubara (*Coal*) pada *Pit* Alfa dan *Pit* Clara



Gambar-5. Grafik Ketercapaian Target Produksi Pembongkaran *Overburden* (OB) dan Penggalian Batubara (*Coal*) pada *Pit* Alfa dan *Pit* Clara

Sisa Batubara yang Belum Tergali

Sisa baubara yang belum tergali pada penelitian ini dapat dilhat pada Tabel -6 Tabel Jumlah Batubara (Coal) yang tersisa dari Data Mine Plan periode Mei 2017

Tabel-6. Tabel Jumlah Batubara (*Coal*) yang tersisa dari Data *Mine Plan* periode Mei 2017

Lokasi	Data *Monthly Plan* (ton)	Total *Coal* Produksi (ton)	Tersisa (ton)
Pit Alfa dan *Pit* Clara	142.000	102.982,56	39.017,44

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis perhitungan pengolahan data dan sudah dijabarkan pada evaluasi ketercapaian target *plan* dan target produksi dari data *survey*, adanya ketidaktercapaian tersebut dikarenakan pada minggu pertama tanggal 26 April sampai 02 Mei tepatnya di hari Selasa tanggal 02 Mei 2017 turun hujan dari pukul 16:30 s/d 19:00 (*shift* 2).

Pada minggu kedua tanggal 03 Mei sampai 09 Mei tepatnya di hari Rabu tanggal 03 Mei 2017 turun hujan deras dengan curah hujan sebesar 38 mm dari pukul 07:00 s/d 11:00 (*shift* 1) dengan kondisi *slippery* dari pukul 11:00 s/d 13:00 (*shift* 1) dan juga pada minggu ini *changeshift* (pergantian *shift* kerja) yang berarti *shift* 1 libur atau langsung mulai ke *shift* 2 diterapkan pada hari Jumat tanggal 05 Mei 2017, serta dikarenakan pada hari Sabtu tanggal 06 Mei 2017 turun hujan gerimis dengan curah hujan sebesar 4 mm dari pukul 07:00 s/d 11:00 (*shift* 2) dengan kondisi *slippery* dari pukul 20:10 s/d 21:03 (*shift* 2) dan hari Minggu tanggal 07 Mei 2017 turun hujan gerimis dengan curah hujan sebesar 42 mm dari pukul 23:22 s/d 05:00 (*shift* 2).

Pada minggu ketiga tanggal 10 Mei sampai 16 Mei tepatnya di hari Jumat tanggal 12 Mei 2017 turun hujan gerimis dengan curah hujan sebesar 12 mm dari pukul 13:02 s/d 14:17 (*shift* 1) dengan kondisi *slippery* dari pukul 14:17 s/d 15:07 (*shift* 1).

Pada minggu keempat tanggal 17 Mei sampai 25 Mei tepatnya di hari Rabu tanggal 17 Mei 2017 turun hujan gerimis dengan curah hujan sebesar 13 mm dari pukul 09:28 s/d 10:00 (*shift* 1) dengan kondisi *slippery* dari pukul 10:00 s/d 11:00 (*shift* 1), serta pada hari Sabtu tanggal 20 Mei 2017 turun hujan deras dengan curah hujan sebesar 33 mm dari pukul 22:32 s/d 05:00 (*shift* 2) dengan kondisi *slippery* dari pukul 05:00 s/d 10:00 (*shift* 2), lalu setelahnya terasa masih turun hujan gerimis dan sampai pada hari Minggunya tanggal 21 Mei 2017 turun lagi hujan yang lumayan deras dengan curah hujan sebesar 30 mm dari pukul 07:00 s/d 10:00 (*shift* 1) dengan kondisi *slippery* dari pukul 10:00 s/d 13:40 (*shift* 1) yang menyebabkan jalan hauling banjir pada beberapa titik area pada hari minggu tersebut.

Batubara (*coal*) yang tersisa dengan nilai minus pada *Pit* Clara, yaitu sebesar -28.267,69 ton dikarenakan ada *seam* baru yang tidak terukur dan terhitung pada data *mine plan* periode Mei 2017. Batubara (*coal*) yang tergali di *Pit* Alfa selama periode Mei 2017 (26 April 2017 s/d 25 Mei 2017) tidak tercapai sesuai dengan target *plan* juga diakibatkan karena sejumlah besar unit terfokus untuk melakukan penggalian OB dan batubara yang tersisa (belum tergali) pada *Pit* Clara untuk mengejar keseluruhan target penambangan di *Pit* Clara yang harus diselesaikan pada awal bulan Juni 2017, dimana *Pit* Clara sudah hampir mencapai batas *pit limit*.

Tidak tercapainya target *plan* penggalian batubara (*coal*) di periode Mei 2017 seperti yang sudah dijabarkan, sebenarnya dapat diatasi. Untuk mengatasi hal tersebut, target selama 1 periode tepatnya pada Juni 2017 ataupun pada periode lainnya ditambah sebesar 39.017,44 ton/bulan atau digenapkan menjadi 39.000 ton/bulan dan bisa juga target selama 2 periode tepatnya pada juni 2017 serta Juli 2017 ataupun pada 2 periode lainnya ditambah sebesar 19.508,72 ton/bulan atau digenapkan menjadi 19.500 ton/bulan.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari hasil kegiatan penelitian Tugas Akhir ini, yaitu sebagai berikut :

1. Pada *Pit* Alfa untuk periode Mei 2017, pembongkaran *overburden* (OB) sudah tercapai sesuai target *plan* dengan total volume sebesar 341.079 BCM, sedangkan penggalian batubara (*coal*) tidak tercapai sesuai target *plan* dengan total tonase sebesar 42.714,87 ton.
2. Pada *Pit* Clara untuk periode Mei 2017, pembongkaran *overburden* (OB) dan penggalian batubara (*coal*) sudah tercapai sesuai target *plan* dengan total volume serta tonase sebesar 96.063 BCM dan 60.267,69 ton.
3. Pada periode Mei 2017, target produksi (gabungan kedua *pit*) untuk pembongkaran *overburden* (OB) sudah tercapai, sedangkan untuk penggalian batubara (*coal*) masih belum tercapai dikarenakan adanya ketidaktercapaian target *plan* per*pit* pada *Pit* Alfa, seperti yang sudah disebutkan pada kesimpulan nomor 1.
4. Faktor-faktor yang menjadi kendala kegiatan produksi di lapangan adalah karena sering terjadinya hujan yang tidak dapat diprediksi dengan curah hujan yang cukup tinggi dan juga karena ada genangan air di beberapa *front* penambangan yang menyebabkan penyempitan *front* kerja, sehingga gerak manuver alat angkut (DT) menjadi terbatas.
5. Luas area yang tergali pada kegiatan penambangan selama periode Mei 2017, pada *Pit* Alfa adalah seluas 73.866 m^2 atau 7,4 Ha dan *Pit* Clara adalah seluas 39.031 m^2 atau 3,9 Ha.
6. Jumlah batubara (*coal*) yang tersisa dari MP periode Mei 2017 yang akan ditambahkan ke data MP periode berikutnya adalah sebesar 39.017,44 ton.

Adapun saran yang direkomendasikan sebagai masukan bagi pihak perusahaan dari hasil kegiatan penelitian Tugas Akhir ini, yaitu sebagai berikut :

1. Sebaiknya data *survey* dari pihak kontraktor juga dikumpulkan sebagai pelengkap data, karena kurangnya manajemen data *survey* pihak *owner*.
2. Selain menghitung volume keseluruhan (OB+*coal*), sebaiknya diperhitungkan juga volume batubaranya (*coal*), biarpun dalam satuan BCM (volume) yang nantinya akan dikonversikan ke ton (berat) dengan cara mengalikannya dengan densitas batubara yang umum dipakai, yaitu 1,3 gr/cm^3.
3. Untuk akumulasi data mingguan baik itu data produksi ataupun data *survey progress* mingguan sebaiknya disamakan hari/tanggalnya dalam 1 periode (bulanan) agar kecocokan hasil perhitungan volume maupun tonase hampir mendekati satu sama lain.
4. Sebaiknya pengkodean titik *survey* harus diperjelas lagi, misalnya untuk kode original (OR), *crest* (CR), *toe* (T), area *overburden* yang belum terbongkar (OB), *coal exposed* (EXP) dan *mine out* (MO), serta area lainnya seperti *sump*, paritan, *disposal*, *banksoil* bisa disebut *spot* (SPT).
5. Setelah seluruh kegiatan penambangan di *Pit* Clara selesai, sebaiknya beberapa unit HD dan DT dikerahkan menuju ke *Pit Alfa* untuk menaikan produktivitas penggalian batubaranya, supaya dapat mengejar target *plan* per*pit* di bulan sebelumnya yang dilimpahkan ke bulan berikutnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak Universitas Lambung Mangkurat dan juga Fakultas Teknik, khususnya kepada seluruh Bapak/Ibu Dosen pengajar serta Jajaran Staf pada Program Studi Teknik Pertambangan yang telah memberi dukungan dalam bentuk ilmu, fasilitas, sampai legalitas terhadap penelitian ini.

Saya juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak PT Hamparan Mulya yang telah memberikan kesempatan, waktu, dan tempat kepada saya untuk melakukan penelitian Tugas Akhir ini. Saya mohon maaf apabila ada yang tidak berkenan di hati para staf karyawan sekalian, baik dari perkataan maupun perbuatan saya.

Saya juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang merupakan rekan seperjuangan dalam masa-masa sulit yang selalu membuat saya semangat dalam menempuh pendidikan di bangku perkuliahan, karena motivasi dari mereka jugalah yang membuat saya bertahan sampai sekarang.

Saya turut mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada ibu, bapak, dan kakak-kakak saya tercinta. Karena merekalah yang selalu menyemangati saya mulai dari pembiayaan sampai pemberian masukan dan pendapat, meski terkadang sering beradu argumen dan akhirnya terjadi pertengkaran kecil. Saya sangat-sangat ingin meminta maaf karena selama ini sering marah-marah kepada kedua orang tua saya. Kita tidak berarti apa-apa tanpa adanya kedua orang tua kita yang merawat dari kita kecil sampai kita tumbuh dewasa hingga menjadi sukses di masa mendatang. Cukup sekian dan terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Aziz, "Evaluasi Pencapaian Target Produksi Penambangan Berdasarkan Metode Survey Dan Truck Count Di PT Jhonlin Baratama Site Kintap," Skripsi, Program Studi Teknik Pertambangan Univ. Lambung Mangkurat, Banjarbaru, 2019.

[2] S. Basuki, *Ilmu Ukur Tanah*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press., 2006.

[3] M. A. Kurnia, *et al*., "Evaluasi Penambangan Di Pit 3 Berdasarkan Pengukuran Survey Kemajuan Tambang Terhadap Ritase Alat Angkut (Truck Acount) Pada PT Tanjung Alam Jaya Kecamatan Pengaron, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan," *Jurnal Geosapta*, vol. 1, no. 01, 2016.

[4] P. Natalia, A. Triantoro, dan U. Saismana, "Evaluasi Singkronisasi Alat Gali Muat Pc 400 Dan Alat Angkut Hino Fm 260 Dalam Pencapaian Target Penambangan Batubara," *Jurnal Himasapta*, vol. 2, no. 02. 2019.

[5] Nurhakim, *Bahan Kuliah Teknik Explorasi*. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat, 2006.

[6] A. Yulianto, E. Santoso, dan K. S. Putri, "Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut pada Pemindahan Overburden Pit 10 di PT Berkat Tambang Sejahtera, Kecamatan Lokpaikat, Kabupaten Tapin, Provinsi Kalimantan Selatan," *Jurnal Himasapta*, vol. 6, no. 1, pp. 33-37, 2021.

[7] Purwaamijaya, I.M. 2008. Teknik Survey dan Pemetaan Untuk Sekolah Menengah Kejuruan Jilid 1, 2, dan 3. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Jakarta.

[8] Subagio. 2003. Pengetahuan Peta. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

[9] Tenriajeng, A.T. 2003. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Gunadarma. Jakarta.

[10] Wongsotjitro, S. 1980. *Ilmu Ukur Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.