

SETTING FLEET BERDASARKAN KAJIAN PRODUKSI ALAT GALI MUAT DAN ANGKUT UNTUK MENCAPAI TARGET PRODUKSI *OVERBURDEN* DI PT MITRA INDAH LESTARI, *PROJECT SITE* PT LANNA HARITA INDONESIA, KALIMANTAN TIMUR

Fajar Permadi¹, Wawong Dwi Ratminah¹, Nurkhamim¹, Shenny Linggasari¹, Tedy Agung Cahyadi¹

¹Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral dan Energi, UPN “Veteran” Yogyakarta, email: 112200048@student.upnyk.ac.id

ABSTRACT

PT Mitra Indah Lestari or PT MIL is mining contractor that help mining owner in operation production activity. One of partner PT MIL is PT Lanna Harita Indonesia or PT LHI that have coal mining located in Kutai Kartanegara, East Borneo. PT MIL use surface mining system with backfill method. Overburden removal activity on February 2024 only achieved 87,27% from overburden production target. It happened because using digger and hauler productivity that did not correspond to actual conditions. Besides that, type of overburden material there are: clay, sand, mud, and top soil that influence digger and hauler productivity. Therefore to make setting fleet recommendation is needed digger and hauler productivity that actual conditions. Making setting fleet recommendation having purpose to achieve overburden production target that is 955.447,8 BCM. There are 2 setting fleet recommendations to achieve overburden production target on April 2024 there are Plan A and Plan B. Total overburden production on Plan A a number 1.061.504,4 BCM or achieve 111,1% overburden production target on April 2024. While total overburden production target on Plan B a number 1.048.941,3 BCM or achieve 109,79% overburden production target on April 2024. Highly recommended for this company to use Plan A as setting fleet because having bigger overburden production.

Keywords: Setting Fleet, Productivity, Overburden

ABSTRAK

PT Mitra Indah Lestari atau PT MIL adalah kontraktor penambangan yang membantu perusahaan *owner* dalam melakukan tahap operasi produksi. Salah satu *owner* yang menjadi mitra yaitu PT Lanna Harita Indonesia atau PT LHI yang memiliki lokasi tambang batubara di Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. PT MIL menggunakan sistem tambang terbuka dengan metode *backfill*. Pada kegiatan pengupasan *overburden* Bulan Februari 2024 hanya memenuhi 87,27% target produksi *overburden*. Hal tersebut dikarenakan penggunaan nilai produktivitas alat gali muat dan alat angkut yang tidak sesuai dengan kondisi aktual. Selain itu, jenis material *overburden* yaitu: *clay, sand, mud, dan top soil* juga mempengaruhi produktivitas alat gali muat dan alat angkut. Oleh karena itu dalam pembuatan rekomendasi *setting fleet* diperlukan nilai produktivitas alat gali muat dan alat angkut yang aktual. Pembuatan rekomendasi *setting fleet* bertujuan untuk mencapai target produksi *overburden* yaitu sebesar 955.447,8 BCM. Terdapat dua rekomendasi *setting fleet* untuk memenuhi target produksi *overburden* Bulan April 2024 yaitu *setting fleet Plan A* dan *setting fleet Plan B*. Total produksi *overburden* pada rekomendasi *setting fleet Plan A* sebesar 1.061.504,4 BCM atau memenuhi 111,1% target produksi *overburden* Bulan April 2024. Sedangkan total produksi *overburden* pada rekomendasi *setting fleet Plan B* sebesar 1.048.941,3 BCM atau memenuhi 109,79% target produksi *overburden* Bulan April 2024. Sangat direkomendasikan bagi perusahaan untuk menggunakan rekomendasi *setting fleet Plan A* yang memiliki produksi *overburden* lebih besar.

Kata Kunci: Setting Fleet, Produktivitas, Overburden

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT Mitra Indah Lestari (PT MIL) merupakan sebuah perusahaan di bidang kontraktor pertambangan batubara, rental, dan transportasi alat berat yang sudah berdiri pada tahun 2005. PT MIL menyediakan pelayanan kepada beberapa produsen batubara di Indonesia salah satunya yaitu PT Lanna Harita Indonesia. Kegiatan penambangan batubara yang dilakukan oleh PT MIL menggunakan sistem tambang terbuka metode *backfill*. Kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup dilakukan PT MIL menggunakan alat gali muat Hyundai 480 dan Sany 750. Sedangkan alat

angkut yang digunakan yaitu HM Komatsu 400, Hino FM 700, Wechai, Tonly, dan CMT 96.

Target produksi *overburden* per bulan sebesar 955.447,8 BCM. Target produksi tersebut tidak tercapai pada Bulan Februari 2024. Produksi *overburden* Bulan Februari sebesar 833.860,32 BCM atau 87,27% dari target produksi *overburden*. Target produksi yang tidak tercapai dikarenakan rencana *setting fleet* menggunakan produktivitas alat gali muat dan angkut yang tidak sesuai dengan kondisi aktual di lapangan. Selain itu, perbedaan jenis material *overburden* juga mempengaruhi produktivitas alat gali muat. Oleh karena itu, diperlukan kajian produksi alat

gali muat dan angkut yang aktual agar rencana *setting fleet* dapat mencapai target produksi *overburden*.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang, dapat diperoleh rumusan masalah yaitu:

- 1) Target produksi *overburden* yang tidak tercapai pada Bulan Februari 2024
- 2) *Setting fleet* berdasarkan produktivitas alat gali muat dan angkut yang tidak sesuai dengan kondisi aktual di lapangan.
- 3) Jenis material *overburden* mempengaruhi produktivitas alat gali muat dan angkut.

1.3. Tujuan Penelitian

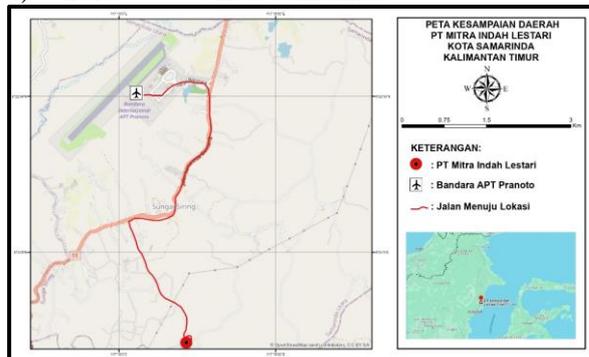
Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- 1) Menganalisis kondisi aktual produktivitas alat gali muat dan angkut dengan mempertimbangkan perbedaan jenis material *overburden*.
- 2) Membuat rencana *setting fleet* agar target produksi *overburden* tercapai.

1.4. Lokasi Penelitian

Lokasi penambangan yang dilakukan oleh PT Mitra Indah Lestari (PT MIL) *project site* PT Lanna Harita Indonesia (PT LHI) berada di Kecamatan Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Lokasi PT MIL ini berada pada koordinat $117^{\circ} 15' 17,8'' - 117^{\circ} 26' 27,3''$ BT dan $0^{\circ} 25' 27,5'' - 0^{\circ} 33' 18,2''$ LS. Kemudian batas-batas wilayah PT MIL secara administratif yaitu sebagai berikut:

- 1) Utara : Kecamatan Muara Badak
- 2) Timur : Kecamatan Anggana
- 3) Selatan : Kota Samarinda
- 4) Barat : Kota Samarinda



Gambar 1. Lokasi dan Kesampaian PT MIL

II. METODE

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan data sekunder untuk dilakukan pengolahan data dan analisis sehingga diperoleh kesimpulan dan saran untuk perusahaan. Dalam melaksanakan penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan penelitian sebagai berikut:

- 1) Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan sebelum pelaksanaan penelitian hingga penelitian berakhir. Studi pustaka yang digunakan berupa buku, jurnal

ilmiah, situs *website* yang berkaitan dengan judul penelitian.

- 2) Observasi Lapangan

Pada tahap ini dilakukan pengamatan secara menyeluruh terkait kondisi di tempat penelitian. Hal ini bertujuan untuk mengamati pola kerja, situasi dan kondisi. Pada tahap ini juga bertujuan untuk menentukan lokasi dan waktu pengambilan data lapangan sehingga saat pengambilan data nantinya dapat berjalan sesuai target.

- 3) Pengambilan Data

Pengambilan data dibagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder. Data primer meliputi waktu edar alat gali muat dan waktu edar alat angkut. Sedangkan data sekunder meliputi curah hujan, *swell factor*, data geologi dan litologi, uji petik, waktu kerja, spesifikasi alat, peta lokasi, PA dan MA alat mekanis.

- 4) Pengumpulan Data

Pada tahap ini semua data yang didapatkan dilakukan pengumpulan sesuai dengan jenis alat gali muat dan angkut, jenis material, dan lokasi pengambilan data ke dalam tabel.

- 5) Pengolahan dan Analisis Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data hingga diperoleh produktivitas masing-masing alat gali muat dan angkut kemudian dilakukan estimasi produktivitas masing-masing alat gali muat dan angkut apabila berbeda jarak dari *front* penambangan ke *disposal*. Nilai produktivitas inilah yang akan digunakan dalam merencanakan *setting fleet*.

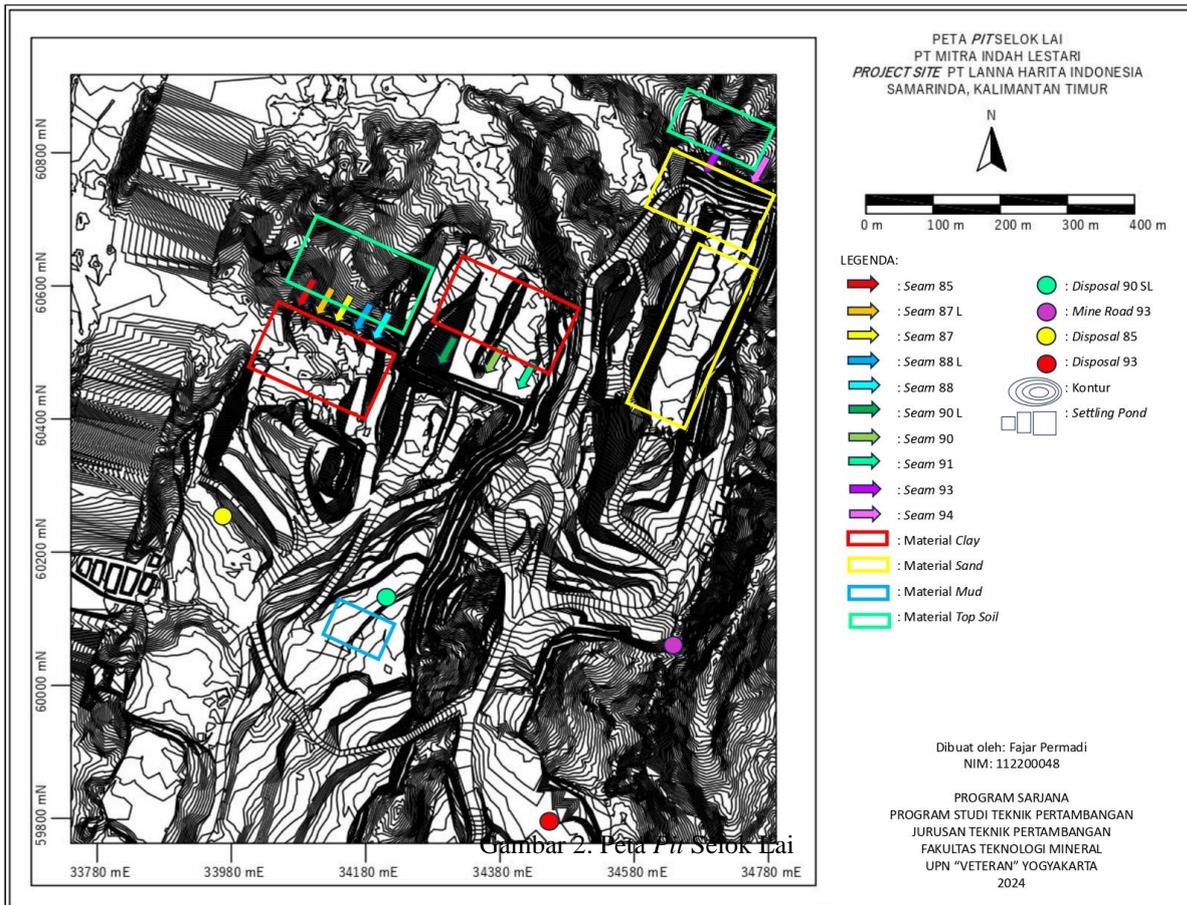
- 6) Kesimpulan dan Saran

Setelah dilakukan pengolahan dan analisis data, maka dapat diperoleh kesimpulan dan saran untuk perusahaan dalam melakukan kegiatan pengupasan tanah penutup atau *overburden* pada bulan berikutnya. Selain itu diperoleh rekomendasi *setting fleet* berdasarkan produktivitas alat gali muat dan angkut yang aktual sehingga target produksi akan tercapai.

III. HASIL

3.1. Tinjauan Lokasi Penambangan

Penelitian ini berada di lokasi *Pit* Selok Lai PT MIL *site* PT LHI, yang berlokasi di Sungai Siring, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4.1. Pada proses pengupasan *overburden* dilakukan berdasarkan *setting fleet* Bulan Februari 2024. *Setting fleet* tersebut dilakukan dengan menggunakan 2 alat gali muat yaitu Sany 750, dan Hyundai 480. Alat angkut yang digunakan terdapat 5 jenis yaitu CMT 96, Tonly, Wechai, HM Komatsu 400, dan Hino FM 700. Pada *setting fleet* tersebut perusahaan telah memasang Sany 750 dengan CMT 96, Tonly, Wechai, dan HM Komatsu 400.



Sedangkan untuk Hyundai 480 dipasangkan dengan Hino FM 700, CMT 96, Tonly, Wechai, dan HM Komatsu 400. Selain itu, pada *setting fleet* tersebut. Perusahaan juga telah menentukan bahwa Sany 750 hanya untuk 2 material yaitu *clay* dan *sand*, sedangkan Hyundai 480 untuk 4 material yaitu *clay*, *sand*, *mud*, dan *top soil*.

3.2. PA, MA Alat Mekanis

Nilai PA dan MA alat mekanis digunakan untuk mengetahui jumlah alat mekanis yang bisa dibuat *setting fleet*. Nilai PA dan MA minimal alat mekanis mengikuti aturan dalam Kepmen ESDM No. 1827 Tahun 2018. Nilai PA minimal sebesar 90% dan nilai MA minimal sebesar 85%. Berikut tabel nilai PA dan MA alat mekanis.

Tabel 1. Jumlah Unit Alat Mekanis Memenuhi PA dan MA Minimal

No.	Alat Mekanis	Memenuhi PA dan MA Minimal
1	Hyundai 480	6
2	Sany 750	2
3	Hino FM 700	25
4	Tonly	6
5	Wechai	4
6	CMT 96	3
7	HM Komatsu 400	11

3.3. Faktor Pengembangan Material (*Swell Factor*)

Pada lokasi penelitian terdapat empat jenis material yaitu *clay*, *sand*, *mud*, dan *top soil*. Berdasarkan hasil

perhitungan, berikut nilai *swell factor* keempat material tersebut.

Tabel 2. Nilai Faktor Pengembangan Material

No.	Jenis Material	<i>Swell Factor</i>
1	<i>Clay</i>	0,75
2	<i>Sand</i>	0,92
3	<i>Mud</i>	0,74
4	<i>Top Soil</i>	0,69

3.4. Faktor Pengisian Mangkuk (*Bucket Fill Factor*)

Nilai faktor pengisian mangkuk atau *bucket fill factor* (BFF) dipengaruhi oleh jenis material. Berdasarkan *setting fleet* Bulan Februari 2024 perusahaan telah menentukan bahwa Sany 750 digunakan untuk 2 jenis material yaitu: *clay* dan *sand*, sedangkan Hyundai 480 digunakan untuk 4 jenis material yaitu: *clay*, *sand*, *mud*, dan *top soil*. Berikut ini hasil perhitungan BFF dari hasil uji petik tiap alat gali muat dan tiap jenis material berdasarkan hasil perhitungan.

Tabel 3. Nilai Faktor Pengisian Mangkuk

Alat Gali Muat beserta kapasitas <i>bucket</i> teori (m ³)	Jenis Material	<i>Bucket Fill Factor</i> (%)
Sany 750 4,6 m ³	<i>Clay</i>	86,17
	<i>Sand</i>	97,08
Hyundai 480 2,15 m ³	<i>Clay</i>	82,76
	<i>Sand</i>	97,17
	<i>Mud</i>	101,75
	<i>Top Soil</i>	96,75

3.5. Waktu Edar (Cycle Time)

Waktu edar atau *cycle time* (CT) alat mekanis baik alat gali muat maupun alat angkut dalam penelitian ini dipengaruhi oleh jenis material dan jarak *front* ke *disposal*. Lokasi *front* penambangan, lokasi *disposal*, dan jenis material *overburden* dalam pengamatan *cycle time* alat mekanis yang akan ditampilkan dalam sub bab berikut dapat dilihat pada Gambar 2. Peta *Pit* Selok Lai.

3.5.1. Waktu Edar Alat Gali Muat (CTm)

Berdasarkan *setting fleet* Bulan Februari 2024 untuk alat gali muat Sany 750 terdapat 2 data CTm yaitu CTm dengan material *clay* dan *sand*, sedangkan Hyundai 480 terdapat 4 data CTm yaitu CTm dengan material *clay*, *sand*, *mud*, dan *top soil*. Berikut nilai waktu edar alat gali muat.

Tabel 4. Waktu Edar Alat Gali Muat

Alat Gali Muat	Jenis Material	Waktu Edar (detik)	Lokasi Front Penambangan
Sany 750	Clay	27,17	Seam 88
	Sand	20,63	Seam 94
Hyundai 480	Clay	33,77	Seam 88
	Sand	20,27	Seam 93
	Mud	21,03	Seam 90
	Top Soil	20,90	Seam 85

3.5.2. Waktu Edar Alat Angkut (CTa)

Berdasarkan *setting fleet* Bulan Februari 2024, Pada alat angkut HM Komatsu 400 terdapat 4 data Cta (*clay*, *sand*, *mud*, dan *top soil*), Hino FM 700 terdapat 3 data Cta (*clay*, *sand*, dan *top soil*), Tonly terdapat 2 data Cta (*clay* dan *sand*), Wechai terdapat 2 data Cta (*clay* dan *sand*), dan CMT 96 terdapat 2 data Cta (*clay* dan *sand*).

Tabel 5. Waktu Edar Alat Angkut

No.	Alat Gali Muat	Alat Angkut	Jenis Material	Waktu Edar (detik)	Jarak Front ke Disposal (m)	Lokasi Front Penambangan	Lokasi Disposal
1	Hyundai 480	Hino FM 700	Clay	744,73	648	Seam 87	Disposal 85
2		Hino FM 700	Sand	729,8	707	Seam 93	Mine Road 93
3		Hino FM 700	Top Soil	1.086,17	1.265	Seam 93	Disposal 93
4	Sany 750	HM 400	Clay	563,67	648	Seam 87	Disposal 85
5		HM 400	Sand	800,77	1.148	Seam 93	Disposal 93
6	Hyundai 480	HM 400	Clay	691,37	648	Seam 87	Disposal 85
7		HM 400	Sand	778,33	1.014	Seam 93	Disposal 93
8		HM 400	Mud	608,57	660	Seam 90	Disposal 85
9		HM 400	Top Soil	976,13	1.360	Seam 85	Disposal 93
10	Sany 750	CMT	Clay	638,77	640	Seam 88	Disposal 85
11		CMT	Sand	954,60	1.248	Seam 94	Disposal 93
12	Hyundai 480	CMT	Clay	881	640	Seam 88	Disposal 85
13		CMT	Sand	1.049,80	1.248	Seam 94	Disposal 93
14	Sany 750	Tonly	Clay	689,63	640	Seam 88	Disposal 85
15		Tonly	Sand	1.042,40	1.248	Seam 94	Disposal 93
16	Hyundai 480	Tonly	Clay	818,43	640	Seam 88	Disposal 85
17		Tonly	Sand	1.187,57	1.248	Seam 94	Disposal 93
18	Sany 750	Wechai	Clay	688,27	648	Seam 87	Disposal 85
19		Wechai	Sand	1.002,50	1.148	Seam 93	Disposal 93
20	Hyundai 480	Wechai	Clay	890,13	648	Seam 87	Disposal 85
21		Wechai	Sand	1.133,97	1.248	Seam 94	Disposal 93

3.6. Efisiensi Kerja

3.6.1. Waktu Kerja Tersedia (Wt) Bulan Februari 2024

PT MIL melakukan kegiatan operasi produksi dimulai Hari Senin hingga Hari Minggu dengan memberlakukan 2 *shift* yaitu *shift* siang (07.00 – 12.00 dan 13.00 – 18.00) dan *shift* malam (19.00 – 24.00 dan 01.00 – 06.00). PT MIL melakukan kegiatan operasi produksi setiap hari dan libur di hari tertentu. Setiap Hari Senin, Rabu, Kamis, dan Sabtu total waktu kerja per hari yaitu 20 jam. 20 jam adalah waktu kerja normal di PT MIL. Setiap Hari Selasa total waktu kerja per hari yaitu 19.5 jam. Hal ini dikarenakan terdapat

safety talk yang wajib dilaksanakan pada Hari Selasa. Setiap Jumat total waktu kerja yaitu 19 jam. Hal ini dikarenakan pekerja beragama Islam melakukan ibadah Salat Jumat di masjid. Sedangkan pada Hari Minggu total waktu kerja yaitu 10 jam. Hal ini dikarenakan pekerja yang masuk hanya setengah dari normalnya. Berdasarkan penjelasan tersebut diperoleh waktu kerja tersedia (Wt) pada Bulan Februari 2024 total sebesar 524 jam.

Tabel 6. Waktu Kerja Bulan Februari 2024

No	Hari Kerja	Waktu Kerja				Total Waktu Kerja (jam)	Jumlah Hari	Total Waktu Kerja Per Hari	Keterangan
		Shift Siang	Shift Malam						
1	Senin	07.00 - 12.00	13.00 - 18.00	19.00 - 00.00	01.00 - 06.00	20	4	80	
2	Selasa	07.30 - 12.00	13.00 - 18.00	19.00 - 00.00	01.00 - 06.00	19,5	4	78	
3	Rabu	07.00 - 12.00	13.00 - 18.00	19.00 - 00.00	01.00 - 06.00	20	3,5	70	1 shift libur 14 feb
4	Kamis	07.00 - 12.00	13.00 - 18.00	19.00 - 00.00	01.00 - 06.00	20	5	100	
5	Jumat	07.00 - 12.00	14.00 - 18.00	19.00 - 00.00	01.00 - 06.00	19	4	76	
6	Sabtu	07.00 - 12.00	13.00 - 18.00	19.00 - 00.00	01.00 - 06.00	20	4	80	
7	Minggu	07.00 - 12.00	13.00 - 18.00	19.00 - 00.00	01.00 - 06.00	10	4	40	
Total Waktu Kerja/Minggu						128,5		7710	
Total Waktu Kerja Bulan Februari 2024								524	31440
Rata-Rata Waktu Kerja/Hari						18,06		1084,13	
						Jam		Menit	

3.6.2. Efisiensi Kerja Alat Mekanis

Efisiensi kerja (EK) alat mekanis diperoleh dengan membagi waktu kerja efektif (We) dengan waktu kerja tersedia (Wt) kemudian dikali dengan 100%. Waktu kerja efektif (We) dapat diperoleh dengan mengurangi waktu kerja tersedia (Wt) dengan total waktu hambatan. Waktu hambatan yang dimaksud adalah waktu hambatan yang dapat dihindari (Whd) dan waktu hambatan yang tidak dapat dihindari (Wtd). Berikut hasil perhitungan efisiensi kerja alat mekanis.

Tabel 7. Efisiensi Kerja Alat Mekanis

No.	Alat Mekanis	Wt (menit)	Whd (menit)	Wtd (menit)	Whd + Wtd (menit)	We (menit)	EK (%)
1	Sany 750	1.084,13	75,59	53,41	129	955,14	88,10
2	Hyundai 480	1.084,13	112,28	76,55	188,83	895,31	82,58
3	Wechai	1.084,13	110,24	83,07	193,31	890,83	82,17
4	Tonly	1.084,13	96,03	62,97	159	925,14	85,33
5	HM 400	1.084,13	103,83	83,34	187,17	187,17	82,74
6	CMT 96	1.084,13	94,93	46,17	141,10	943,03	86,98
7	Hino FM 700	1.084,13	150,79	74,31	225,10	859,03	79,24

3.7. Produktivitas Alat Gali Muat

Berdasarkan *setting fleet* Bulan Februari 2024, alat gali muat Sany 750 untuk 2 jenis material yaitu: material *clay* dan *sand*. Sedangkan alat gali muat Hyundai 480 untuk 4 jenis material yaitu: material *clay*, *sand*, *mud*, dan *top soil*. Hal tersebut berdampak pada nilai produktivitas yang hanya 2 nilai produktivitas pada Sany 750 yaitu saat memuat material *clay* dan *sand*. Sedangkan untuk Hyundai 480 terdapat 4 nilai produktivitas saat memuat material *clay*, *sand*, *mud*, dan *top soil*. Berikut nilai produktivitas alat gali muat.

Tabel 8. Produktivitas Alat Gali Muat

Material	Alat Gali Muat	
	Sany 750 (BCM/jam)	Hyundai 480 (BCM/jam)
Clay	348,42	117,95
Sand	628,36	280,55
Mud	-	229,04
Top Soil	-	204,51

3.8. Produktivitas Alat Angkut dan Match Factor
3.8.1. Setting Fleet Bulan Februari 2024

Setting fleet Bulan Februari 2024 dijadikan acuan dalam pelaksanaan kegiatan pengupasan overburden Bulan Februari 2024. Berikut ini merupakan setting fleet Bulan Februari 2024.

Tabel 9. Setting Fleet Bulan Februari 2024

No.	Front	Disposal	Material	Jarak Front ke Disposal (m)	Alat Gali Muat	Alat Angkut	Na	Produktivitas (BCM/jam)	Produksi (BCM)
1	93	93	Sand	1.014	Hyundai 480	HM 400	3	177	92.748
2	94	93	Sand	1.248	Sany 750	Tonly	6	402	210.648
3	93	93	Sand	1.014	Hyundai 480	HM 400	4	308	161.392
4	85	93	Top Soil	1.360	Hyundai 480	HM 400	4	308	161.392
5	87	85	Clay	648	Hyundai 480	Hino	4	108	56.592
6	88	85	Clay	640	Sany 750	CMT 96	3	267	139.908
7	87	85	Clay	648	Hyundai 480	Wechai	4	324	169.776
8	93	93	Top Soil	1.265	Hyundai 480	Hino	7	189	959.036
								Jumlah (BCM)	1.091.492
								% target	114,24

3.8.2. Produktivitas Alat Angkut dan Match Factor Bulan Februari 2024

Berikut nilai produktivitas aktual alat angkut dan match factor sesuai dengan setting fleet Bulan Februari 2024.

Tabel 10. Produktivitas Alat Angkut dan Match Factor Bulan Februari 2024

No.	Front	Disposal	Alat Gali Muat	Alat Angkut	Na	Material	Produktivitas (BCM/jam)	MF
1	93	93	Hyundai	HM 400	3	Sand	153,69	0,55
2	94	93	Sany	Tonly	6	sand	433,70	0,71
3	93	93	Hyundai	HM 400	4	sand	204,92	0,73
4	85	93	Hyundai	HM 400	4	top soil	122,83	0,60
5	87	85	Hyundai	Hino FM 700	4	clay	102,62	0,91
6	88	85	Sany	CMT 96	3	clay	263,35	0,77
7	87	85	Hyundai	Wechai	4	clay	178,07	1,52
8	93	93	Hyundai	Hino FM 700	7	top soil	132,15	0,67

3.9. Produksi Alat Gali Muat Bulan Februari 2024

Nilai produksi alat gali muat dapat dihitung dengan mengalikan nilai produktivitas dan nilai waktu kerja tersedia. Berikut nilai produksi alat gali muat Bulan Februari 2024.

Tabel 11. Produksi Alat Gali Muat Berdasarkan Jenis Material

Material	Alat Gali Muat	
	Sany 750 (BCM)	Hyundai 480 (BCM)
Clay	182.572,08	61.753,40
Sand	329.260,64	147.008,20
Mud	-	120.016,96
Top Soil	-	107.163,24

3.10. Produksi Alat Angkut Bulan Februari 2024

Nilai produksi alat angkut dapat dihitung dengan mengalikan nilai produktivitas dan nilai waktu kerja tersedia. Berikut nilai produksi alat angkut Bulan Februari 2024.

Tabel 12. Produksi Alat Angkut Bulan Februari 2024

No.	Front	Disposal	Alat Gali Muat	Alat Angkut	Na	Material	Produksi (BCM)
1	93	93	Hyundai	HM 400	3	sand	80.534,22
2	94	93	Sany	Tonly	6	sand	227.259,00
3	93	93	Hyundai	HM 400	4	sand	107.378,96
4	85	93	Hyundai	HM 400	4	top soil	64.363,56
5	87	85	Hyundai	Hino FM 700	4	clay	53.773,51
6	88	85	Sany	CMT 96	3	clay	137.994,82
7	87	85	Hyundai	Wechai	4	clay	93.309,79
8	93	93	Hyundai	Hino FM 700	7	top soil	69.246,47
Total (BCM)							833.860,32

3.11. Kecepatan Alat Angkut saat Mengangkut Muatan dan Kembali Kosong

Kecepatan alat angkut saat mengangkut muatan dan kembali kosong dapat diketahui dengan membagi jarak tempuh (m) dengan lama waktu (mengangkut muatan atau kembali kosong) (detik). Lama waktu

mengangkut muatan dan kembali kosong diperoleh dari pengamatan waktu edar alat angkut yaitu pada Ta3 dan Ta6.

Tabel 13. Kecepatan Alat Angkut saat Mengangkut Muatan (Haul Time)

No	Alat Angkut	Jarak Front ke Disposal (m)	Haul Time (detik)	Kecepatan Haul Time (m/detik)	Kecepatan Haul Time (Km/jam)	Lokasi Front	Lokasi Disposal
1	Hino FM 700	648	271,13	2,39	8,60	Seam 87	Disposal 85
2	HM 400	1.148	369,13	3,11	11,19	Seam 93	Disposal 93
3	CMT	1.248	417,40	2,99	10,77	Seam 94	Disposal 93
4	Tonly	640	211,93	3,02	10,87	Seam 88	Disposal 85
5	Wechai	1.148	404,23	2,84	10,22	Seam 93	Disposal 93

Tabel 14. Kecepatan Alat Angkut saat Kembali Kosong (Return Time)

No	Alat Angkut	Jarak Front ke Disposal (m)	Return Time (detik)	Kecepatan Return Time (m/detik)	Kecepatan Return Time (Km/jam)	Lokasi Front	Lokasi Disposal
1	Hino FM 700	648	155,03	4,18	15,05	Seam 87	Disposal 85
2	HM 400	1.148	235,27	4,88	17,57	Seam 93	Disposal 93
3	CMT	1.248	261,63	4,77	17,17	Seam 94	Disposal 93
4	Tonly	640	169,77	3,77	13,57	Seam 88	Disposal 85
5	Wechai	1.148	320,67	3,58	12,88	Seam 93	Disposal 93

3.12. Plan Jarak Front ke Disposal dan Jenis Material Overburden Bulan April 2024

Jarak front ke disposal dan jenis material overburden dapat dilihat pada Gambar 4.1. Peta Pit Selok Lai.

Tabel 15. Plan Jarak Front ke Disposal Bulan April 2024

No.	Front	Disposal	Material	Jarak Front ke Disposal (m)
1	Seam 94	93	Sand	1.200
2	Seam 93	90 SL	Sand	600
3	Seam 93	90 SL	Sand	700
4	Seam 93	Mine Road 93	Top Soil	700
5	Seam 85	93	Clay	1.500
6	Seam 88	93	Clay	1.100
7	Seam 87	93	Clay	1.200
8	Seam 90	93	Clay	1.300

IV. PEMBAHASAN

4.1. Produktivitas Aktual Alat Gali Muat dan Alat Angkut

Nilai produktivitas alat gali muat dan alat angkut pada Bulan Februari 2024 yang telah dibahas pada hasil penelitian menjadi dasar dalam melakukan kajian produksi aktual alat gali muat dan alat angkut. Berdasarkan hasil kajian produksi aktual alat gali muat dan alat angkut diperoleh total produksi overburden Bulan Februari 2024 sebesar 833.860,32 BCM. Jika dilihat dari ketercapaian target produksi overburden Bulan Februari 2024 maka tidak memenuhi target produksi overburden yang mana target tersebut sebesar 955.447,8 BCM. Hal ini berarti produksi overburden Bulan Februari 2024 hanya mencapai 87,27% dari target produksi overburden Bulan Februari 2024.

Ketidaktercapaian target produksi overburden Bulan Februari 2024 disebabkan penggunaan nilai produktivitas alat gali muat dan alat angkut yang tidak sesuai dengan kondisi aktual di lapangan dalam

pembuatan *setting fleet*. Oleh karena itu pembuatan *setting fleet* Bulan April 2024 digunakan nilai produktivitas aktual alat gali muat dan alat angkut agar target produksi *overburden* pada Bulan April 2024 terpenuhi.

4.2. Setting Fleet

Pembuatan *setting fleet* per bulan mengalami perubahan lokasi *front* penambangan dan lokasi *disposal*. Hal ini menyebabkan terjadi perubahan jenis material *overburden* di lokasi *front* penambangan dan jarak tempuh alat angkut. Perubahan jarak tempuh alat angkut menyebabkan perubahan nilai produktivitas alat angkut. Oleh karena itu dilakukan pengolahan nilai produktivitas alat angkut saat terjadi perubahan jarak tempuh *front* penambangan ke *disposal*.

Setelah diperoleh nilai produktivitas alat angkut saat terjadi perubahan jarak tempuh, kemudian dilakukan perhitungan nilai *match factor*. Perhitungan nilai *match factor* ini sangat penting dalam pembuatan rekomendasi *setting fleet* yang mana hanya *match factor* bernilai 1 yang akan digunakan dalam membuat rekomendasi *setting fleet*. Setelah itu, dapat dilakukan pembuatan rekomendasi *setting fleet* dengan memperhatikan nilai produktivitas dan *match factor* bernilai 1.

4.2.1. Produktivitas Alat Angkut

Nilai produktivitas alat angkut akan berbeda saat terjadi perubahan jarak tempuh. Hal ini disebabkan karena terjadi perbedaan nilai waktu edar alat angkut terutama pada saat mengangkut bermuatan dan kembali kosong. Oleh karena itu pada perubahan jarak tempuh dilakukan perhitungan lama waktu mengangkut muatan (detik) dan lama waktu kembali kosong (detik). Perhitungan tersebut dibutuhkan kecepatan alat angkut saat mengangkut muatan dan kembali kosong. Setelah diperoleh nilai kecepatan alat angkut saat mengangkut muatan dan kembali kosong pada hasil penelitian kemudian dilakukan perhitungan waktu edar alat angkut per jarak tempuh.

4.2.1.1. Waktu Edar Alat Angkut Per Jarak Tempuh

Perhitungan waktu edar alat angkut per jarak tempuh menggunakan jarak tempuh 600 m hingga 1.500 m. Penggunaan jarak tempuh 600 m hingga 1.500 m memiliki alasan yaitu terkait jarak *front* penambangan ke *disposal* terdekat dan terjauh. Jarak tempuh 600 m adalah jarak terdekat *front* penambangan ke *disposal* dan jarak tempuh 1.500 m adalah jarak terjauh *front* penambangan ke *disposal*. Perubahan jarak tempuh ini menyebabkan perubahan waktu edar alat angkut terutama pada waktu mengangkut bermuatan dan kembali kosong.

Waktu mengangkut bermuatan dan kembali kosong diperoleh dengan membagi jarak tempuh (m) dengan kecepatan (mengangkut bermuatan atau kembali kosong) sehingga akan diperoleh waktu edar alat angkut per jarak tempuh. Hasil perhitungan waktu edar alat angkut per jarak tempuh nantinya akan digunakan

dalam perhitungan produktivitas alat angkut dan *match factor*. Berikut adalah waktu edar alat angkut per jarak tempuh.

Tabel 16. CTa dengan Sany 750 Material Clay

Jarak (m)	CTa Alat Angkut (detik)				
	Hino FM 700	HM 400	CMT 96	Tonly	Wechai
600	625,04	537,73	616,78	655,55	657,65
700	690,67	590,26	671,15	715,18	720,74
800	756,31	642,80	725,52	774,80	783,83
900	821,94	695,34	779,89	834,43	846,92
1.000	887,57	747,88	834,26	894,05	910,01
1.100	953,21	800,42	888,62	953,68	973,10
1.200	1.018,84	852,95	942,99	1.013,30	1.036,19
1.300	1.084,48	905,49	997,36	1.072,93	1.099,28
1.400	1.150,11	958,03	1.051,73	1.132,55	1.162,37
1.500	1.215,75	1.010,57	1.106,10	1.192,18	1.225,46

Tabel 17. CTa dengan Sany 750 Material Sand

Jarak (m)	CTa Alat Angkut (detik)				
	Hino FM 700	HM 400	CMT 96	Tonly	Wechai
600	605,44	511,59	601,78	650,28	656,15
700	671,07	564,13	656,15	709,91	719,24
800	736,71	616,67	710,52	769,53	782,33
900	802,34	669,21	764,89	829,16	845,42
1.000	867,97	721,74	819,26	888,78	908,51
1.100	933,61	774,28	873,62	948,41	971,60
1.200	999,24	826,82	927,99	1.008,03	1.034,69
1.300	1.064,88	879,36	982,36	1.067,66	1.097,78
1.400	1.130,51	931,90	1.036,73	1.127,28	1.160,87
1.500	1.196,15	984,43	1.091,10	1.186,91	1.223,96

Tabel 18. CTa dengan Hyundai 480 Material Clay

Jarak (m)	CTa Alat Angkut (detik)				
	Hino FM 700	HM 400	CMT 96	Tonly	Wechai
600	712,37	665,43	858,98	709,50	859,48
700	778,01	717,96	913,35	778,12	922,57
800	843,64	770,50	967,72	846,73	985,66
900	909,27	823,04	1.022,09	915,35	1.048,75
1.000	974,91	875,58	1.076,46	983,97	1.111,84
1.100	1.040,54	928,12	1.130,82	1.052,58	1.174,93
1.200	1.106,18	980,65	1.185,19	1.121,20	1.238,02
1.300	1.171,81	1.033,19	1.239,56	1.189,82	1.301,12
1.400	1.237,44	1.085,73	1.293,93	1.258,43	1.364,21
1.500	1.303,08	1.138,27	1.348,30	1.327,05	1.427,30

Tabel 19. CTa dengan Hyundai 480 Material Sand

Jarak (m)	CTa Alat Angkut (detik)				
	Hino FM 700	HM 400	CMT 96	Tonly	Wechai
600	659,57	560,83	696,98	845,03	724,48
700	725,21	613,36	751,35	913,65	787,57
800	790,84	665,90	805,72	982,27	850,66
900	856,47	718,44	860,09	1.050,88	913,75
1.000	922,11	770,98	914,46	1.119,50	976,84
1.100	987,74	823,52	968,82	1.188,12	1.039,93
1.200	1.053,38	876,05	1.023,19	1.256,73	1.103,02
1.300	1.119,01	928,59	1.077,56	1.325,35	1.166,12
1.400	1.184,64	981,13	1.131,93	1.393,97	1.229,21
1.500	1.250,28	1.033,67	1.186,30	1.462,58	1.292,30

Tabel 20. CTa dengan Hyundai 480 Material Mud

Jarak (m)	CTa Alat Angkut (detik)
	HM 400
600	576,29
700	628,83
800	681,37
900	733,91
1.000	786,44
1.100	838,98
1.200	891,52
1.300	944,06
1.400	996,60
1.500	1.049,13

Tabel 21. CTa dengan Hyundai 480 Material *Top Soil*

Jarak (m)	CTa Alat Angkut (detik)	
	Hino FM 700	HM 400
600	648,04	575,36
700	713,67	627,90
800	779,31	680,44
900	844,94	732,97
1.000	910,57	785,51
1.100	976,21	838,05
1.200	1.041,84	890,59
1.300	1.107,48	943,12
1.400	1.173,11	995,66
1.500	1.238,75	1.048,20

4.2.1.2. Produktivitas Alat Angkut dan *Match Factor*

Nilai produktivitas alat angkut dan *match factor* berbeda saat terjadi perubahan jarak tempuh akibat waktu edar alat angkut yang berubah. Nilai produktivitas alat gali muat dan alat angkut akan optimal apabila nilai *match factor* bernilai 1. Hal tersebut berarti tidak ada waktu tunggu baik pada alat gali muat dan pada alat angkut. Oleh karena itu perhitungan produktivitas alat angkut dan *match factor* dilakukan beriringan. Nilai produktivitas alat angkut yang dipilih untuk membuat rekomendasi *setting fleet* yaitu nilai produktivitas yang memiliki *match factor* bernilai 1. Berikut adalah nilai produktivitas alat angkut dengan *match factor* bernilai 1.

Tabel 22. Produktivitas Alat Angkut dan *Match Factor Material Clay*

No.	Jarak (m)	Alat Gali Muat	Alat Angkut	MF	Produktivitas (BCM/jam)	Jumlah Alat Angkut	
1	600	Sany 750	Tonly	1	335,6	4	
2			HM	1	330,6	5	
3	700	Hyundai 480	Tonly	1	126,9	2	
4			HM	1	116,7	3	
5	800	Sany 750	HM	1	331,9	6	
6			Tonly	1	116,6	2	
7			Hyundai 480	Wechai	1	120,6	3
8	900	Hyundai 480	Hino	1	113,2	5	
9			Sany 750	Tonly	1	329,6	5
10			Hyundai 480	Wechai	1	113,4	3
11	1.000	Sany 750	HM	1	332,8	7	
12			Hyundai 480	Hino	1	117,6	6
13	1.100	Sany 750	Tonly	1	346,1	6	
14			HM	1	311	7	
15			Hyundai 480	HM	1	120,4	4
16	1.200	Hyundai 480	Hino	1	110,2	6	
17			Sany 750	Tonly	1	325,7	6
18			HM	1	333,5	8	
19	1.300	Hyundai 480	CMT	1	127,4	3	
20			HM	1	113,9	4	
21	1.400	Sany 750	HM	1	314,1	8	
22			CMT	1	121,8	3	
23			Hyundai 480	Tonly	1	124,5	3
24			Wechai	1	121,8	4	
25	1.500	Hyundai 480	Hino	1	114,1	7	
26			Tonly	1	117,7	3	
27			Wechai	1	116,2	4	
28	1.400	Hyundai 480	Hino	1	108,1	7	
29			Sany 750	HM	1	316,7	9
30	1.500	Hyundai 480	HM	1	122,7	5	
31			Hino	1	117,3	8	

Tabel 23. Produktivitas Alat Angkut dan *Match Factor Material Sand*

No.	Jarak (m)	Alat Gali Muat	Alat Angkut	MF	Produktivitas (BCM/jam)	Jumlah Alat Angkut
1	600	Sany 750	Tonly	1	579,3	5
2			HM	1	571,2	6
3		Hyundai 480	CMT	1	309,3	3
4			HM	1	284,4	4
5	700	Sany 750	Tonly	1	636,8	6
6			HM	1	604,3	7
7		Hyundai 480	CMT	1	287	3
8			Wechai	1	287,3	4
9			Hino	1	263,3	7
10	800	Sany 750	Tonly	1	587,5	6
11			Tonly	1	287,1	4
12		Hyundai 480	Wechai	1	266	4
13			Hino	1	275,9	8
14	900	Sany 750	HM	1	582,2	8
15		Hyundai 480	HM	1	277,5	5
16	1.000	Hyundai 480	Hino	1	266,2	9
17	1.100	Hyundai 480	Tonly	1	296,7	5
18			HM	1	290,5	6
19			Hino	1	276,2	10
20	1.200	Hyundai 480	Tonly	1	280,5	5
21			HM	1	273,1	6
22			Hino	1	259	10
23	1.300	Hyundai 480	Hino	1	268,1	11
24	1.400	Hyundai 480	Tonly	1	303,5	6
25			HM	1	284,5	7
26			Hino	1	276,3	12
27	1.500	Hyundai 480	Tonly	1	289,2	6
28			HM	1	270	7
29			Hino	1	261,8	12

Tabel 24. Produktivitas Alat Angkut dan *Match Factor Material Mud*

No.	Jarak (m)	Alat Gali Muat	Alat Angkut	MF	Produktivitas (BCM/jam)	Jumlah Alat Angkut
1	600	Hyundai 480	HM	1	234,5	4
2	900	Hyundai 480	HM	1	230,2	5
3	1.200	Hyundai 480	HM	1	227,4	6
4	1.500	Hyundai 480	HM	1	225,4	7

Tabel 25. Produktivitas Alat Angkut dan *Match Factor Material Top Soil*

No.	Jarak (m)	Alat Gali Muat	Alat Angkut	MF	Produktivitas (BCM/jam)	Jumlah Alat Angkut
1	600	Hyundai 480	HM	1	208,4	4
2			Hino	1	189,9	6
3	700	Hyundai 480	Hino	1	201,1	7
4	900	Hyundai 480	HM	1	204,5	5
5			Hino	1	194,1	8
6	1.000	Hyundai 480	Hino	1	202,7	9
7	1.100	Hyundai 480	HM	1	214,6	6
8			Hino	1	189	9
9	1.200	Hyundai 480	HM	1	201,9	6
10			Hino	1	196,8	10
11	1.300	Hyundai 480	Hino	1	203,7	11
12	1.400	Hyundai 480	HM	1	210,7	7
13			Hino	1	192,3	11
14	1.500	Hyundai 480	HM	1	200,2	7
15			Hino	1	198,6	12

Tabel 22. hingga Tabel 25. menunjukkan bahwa alat angkut Hino FM dan HM 400 jauh lebih banyak memiliki *match factor* bernilai 1 jika dibandingkan dengan Tonly, CMT 96, dan Wechai. Hal ini dikarenakan keuntungan alat angkut berukuran kecil dalam penentuan *setting fleet* jauh lebih mudah untuk menentukan jumlah alat angkut agar produksi alat gali muat tercapai (Peurifoy, 1956: 303-304).

4.2.2. Rekomendasi Setting Fleet

Pembuatan rekomendasi *setting fleet* memiliki tujuan utama yaitu memenuhi target produksi *overburden* sebesar 955.447,8 BCM. Pembuatan rekomendasi *setting fleet* ini menggunakan nilai produktivitas alat angkut yang memiliki *match factor* bernilai 1. Berikut ini terdapat dua rekomendasi *setting fleet* yaitu: *Plan A* dan *Plan B*.

Tabel 26. *Setting Fleet* Bulan April 2024 *Plan A*

No.	Front	Disposal	Material	Jarak Front ke Disposal (m)	Alat Gali Muat	Alat Angkut	Na	MF	Produktivitas (BCM/jam)	Produksi (BCM)
1	94	93	Sand	1.200	Hyundai 480	Hino FM	10	1	259	133.903
2	93	90 SL	Sand	600	Hyundai 480	HM 400	4	1	284,4	147.034,8
3	93	90 SL	Sand	700	Sany 750	Tonly	6	1	636,8	329.225,6
			Mine							
4	93	Road 93	Top Soil	700	Hyundai 480	Hino FM	7	1	201,1	103.968,7
5	85	93	Clay	1.500	Hyundai 480	Hino FM	8	1	117,3	60.644,1
6	88	93	Clay	1.100	Sany 750	HM 400	7	1	311	160.787
7	87	93	Clay	1.200	Hyundai 480	CMT 96	3	1	121,8	62.970,6
8	90	93	Clay	1.300	Hyundai 480	Wechai	4	1	121,8	62.970,6
									Jumlah	1.061.504,4
									% target	111,1

Pada rekomendasi *setting fleet Plan A* mampu menghasilkan produksi *overburden* pada Bulan April 2024 sebesar 1.061.504,4 BCM. Hal tersebut berarti dengan rekomendasi *setting fleet* ini mampu mencapai target produksi *overburden* sebesar 111,1%. Angka tersebut melebihi target produksi *overburden* Bulan April 2024 sebesar 955.447,8 BCM.

Tabel 27. *Setting Fleet* Bulan April 2024 *Plan B*

No.	Front	Disposal	Material	Jarak Front ke Disposal (m)	Alat Gali Muat	Alat Angkut	Na	MF	Produktivitas (BCM/jam)	Produksi (BCM)
1	94	93	Sand	1.200	Hyundai 480	Hino FM	10	1	259	133.903
2	93	90 SL	Sand	600	Sany 750	HM 400	6	1	571,2	295.310,4
3	93	90 SL	Sand	700	Hyundai 480	Wechai	4	1	287,3	148.534,1
			Mine							
4	93	Road 93	Top Soil	700	Hyundai 480	Hino FM	7	1	201,1	103.968,7
5	85	93	Clay	1.500	Hyundai 480	HM 400	5	1	122,7	63.435,9
6	88	93	Clay	1.100	Sany 750	Tonly	6	1	346,1	178.933,7
7	87	93	Clay	1.200	Hyundai 480	CMT 96	3	1	127,4	65.865,8
8	90	93	Clay	1.300	Hyundai 480	Hino FM	7	1	114,1	58.989,7
									Jumlah	1.048.941,3
									% target	109,79

Pada rekomendasi *setting fleet Plan B* mampu menghasilkan produksi *overburden* pada Bulan April 2024 sebesar 1.048.941,3 BCM. Hal tersebut berarti dengan rekomendasi *setting fleet* ini mampu mencapai target produksi *overburden* sebesar 109,79%. Angka tersebut melebihi target produksi *overburden* Bulan April 2024 sebesar 955.447,8 BCM.

Kedua rekomendasi *setting fleet* baik *Plan A* maupun *Plan B* keduanya telah mencapai target produksi *overburden* Bulan April 2024. Akan tetapi dengan menggunakan rekomendasi *setting fleet Plan A* mampu memperoleh lebih besar total produksi *overburden*. Oleh karena itu, sangat direkomendasikan bagi perusahaan untuk menggunakan *setting fleet Plan A*.

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penjelasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- 1) Berdasarkan *setting fleet* Bulan Februari 2024, produksi *overburden* yang hanya mencapai 87,27% dari target produksi *overburden* disebabkan oleh *setting fleet* Bulan Februari yang tidak tepat. Hal ini disebabkan nilai produktivitas

alat gali muat dan alat angkut yang tidak sesuai dengan kondisi aktual di lapangan. Selain itu disebabkan pemasangan alat gali muat dan alat angkut yang tidak memenuhi nilai *match factor*. Produktivitas alat gali muat dan angkut dipengaruhi oleh jenis material *overburden* yang berdampak pada beberapa hal berikut.

- a) Faktor Pengembangan Material (*Swell Factor*)

Nilai faktor pengembangan material *sand* paling besar sehingga terdapat perbedaan 0,17 dengan material *clay*, 0,18 dengan material *sand*, dan 0,23 dengan material *top soil*.

- b) Faktor Pengisian Mangkuk (*Bucket Fill Factor*)

Pada alat gali muat Sany 750 nilai faktor pengisian mangkuk material *sand* cukup tinggi dan terdapat perbedaan 10,91% dengan material *clay*. Sedangkan pada alat gali muat Hyundai 480 nilai faktor pengisian mangkuk material *mud*, *sand*, dan *top soil* cukup tinggi dan terdapat perbedaan 13,99% hingga 18,99% dengan material *clay*.

- c) Waktu Edar Alat Gali Muat

Pada alat gali muat Sany 750, waktu edar saat memuat material *clay* lebih lama dan terdapat selisih 6,54 detik dengan material *sand*. Sama halnya dengan alat gali muat Sany 750, pada alat gali muat Hyundai 480 nilai waktu edar saat memuat material *clay* paling lama diantara material lainnya (*sand*, *mud*, dan *top soil*) yang mana terdapat perbedaan 12,74 detik hingga 13,5 detik.

- d) Waktu Edar Alat Angkut

Terdapat perbedaan lama waktu edar yang cukup signifikan. Hal tersebut terjadi ketika terdapat perbedaan jenis alat muat yang dipasangkan dengan alat angkut, jenis material, dan jarak tempuh dari *front* ke *disposal*.

- 2) Diperoleh dua rekomendasi *setting fleet* yaitu *setting fleet Plan A* dan *setting fleet Plan B*. Total produksi *overburden* pada rekomendasi *setting fleet Plan A* sebesar 1.061.504,4 BCM atau memenuhi 111,1% target produksi *overburden* Bulan April 2024. Sedangkan total produksi *overburden* pada rekomendasi *setting fleet Plan B* sebesar 1.048.941,3 BCM atau memenuhi 109,79% target produksi *overburden* Bulan April 2024. Sangat direkomendasikan bagi perusahaan untuk menggunakan rekomendasi *setting fleet Plan A* yang memiliki produksi *overburden* lebih besar.

5.2. Saran

Saran untuk penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- 1) Perlunya penggunaan nilai produktivitas berdasarkan kondisi aktual di lapangan dalam membuat *setting fleet*.

- 2) Perlunya perbedaan perlakuan *setting fleet* pada material *clay, sand, mud*, dan *top soil* sehingga target produksi *overburden* dapat tercapai.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Anon. (1990). *Caterpillar Performance Handbook, 19th Edition*. Peoria: Caterpillar Inc.
- Burt, Christina N., dan Louis Caccetta. (2018). *Equipment Selection for Mining: with Case Studies*. New York: Springer International Publishing.
- Hartman, Howard L. (1992). *SME Mining Engineering Hand Book 2nd Edition Volume 1*. United State of America: Port City, Inc., Baltimore, Maryland.
- Herbert L., Nichols., dkk. (1999). *Moving The Earth The Workbook of Excavation*. Amerika Serikat: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Hustrulid, W., dkk. (2013). *Open Pit Mine Planning & Design 3rd Edition*. Amerika Serikat: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Indonesianto, Yanto. (2005). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: UPN “Veteran” Yogyakarta.
- Peurifoy, R.L. (1956). *Construction Planning, Equipment, and Methods, 2nd Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Rozgonyi, Tibor G., dan Tad S. Golosinski. (1988). *Continuous Surface Mining Equipment, Operation, and Design*. Amerika Serikat: Taylor & Francis Group.
- _____. Keputusan Menteri ESDM RI Nomor 1827K/30/MEM/2018. *Pedoman Pelaksanaan Kaidah Teknik Pertambangan yang Baik*. 7 Mei 2018. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. Jakarta.