

# RANCANGAN TEKNIS PENAMBANGAN BATUBARA JANGKA PENDEK PIT 9-10 DI PT MADHANI TALATAH NUSANTARA SITE PROJECT ASAM ASAM TANAH LAUT KALIMANTAN SELATAN

Bayu Aji Prabowo<sup>1</sup>, R Andy Erwin Wijaya<sup>2</sup>, Hidayatullah Sidiq<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral, Institut Teknologi  
Nasional Yogyakarta, Sleman-Yogyakarta

Email: \*<sup>1</sup>bayuajip4545@gmail.com, <sup>2</sup>andy\_sttnas@yahoo.com, <sup>3</sup>hidayatullah@sttnas.ac.id

## Abstrak

Rancangan teknis penambangan merupakan salah satu bagian penting dalam perencanaan kegiatan penambangan dengan tujuan tercapainya target produksi yang diinginkan dan memberikan gambaran mengenai rencana kemajuan penambangan pada suatu periode waktu. Oleh karena itu perlu dibuat rancangan teknis penambangan bulanan. Rancangan teknis penambangan dibagi menjadi 3 Bulan yaitu bulan Mei sampai bulan Juni. Perusahaan membatasi nisbah pengupasan (Stripping Ratio) tidak melebihi 6 : 1. Parameter yang digunakan sebagai pertimbangan pemilihan desain yang optimal adalah volume yang didapatkan, SR (Striping ratio), dan jalan angkut, volume yang diperhatikan yaitu volume overburden dikarenakan PT Madhani Talatah Nusantara sebagai kontraktor overburden removal oleh PT Darma Henwa Tbk. Rancangan dibuat didasarkan pada pit optimasi yang dibuat dari PT. Darma Henwa Tbk. Hasil reserve berdasarkan desain pit optimasi volume overburden sebesar 20.229.125 BCM, batubara sebesar 3.487.574 ton dengan nisbah pengupasan 5.8 :1. Desain yang dibuat mendapatkan volume, bulan Mei overburden 1.238.500 BCM dan batubara 230.993 ton dengan nisbah pengupasan 5.36, bulan Juni overburden 1.195.180 BCM dan batubara 200.544 ton dengan nisbah pengupasan 5.9, bulan Juli overburden 1.245.125 BCM dan batubara 255.387 ton dengan nisbah pengupasan 4.88. Total kapasitas disposal sebesar 4.045.685 BCM. Jenis timbunan disposal yang diterapkan adalah Terrace Dump. Kebutuhan alat tiap bulan mengalami perubahan diakibatkan perbedaan jarak angkut berdasarkan rancangan yang dibuat.

**Kata Kunci:** Rancangan, squence, nisbah pengupasan

## Abstract

The mining technical design is one of the important parts in the planning of mining activities with the aim of achieving the desired production targets and provides an overview of the mining progress plan over a period of time. Therefore, a monthly mining technical design is needed. The mining technical plan is divided into 3 months, from May to June. The company limits the stripping ratio not to exceed 6: 1. The parameters used as consideration for the selection of the optimal design are the volume obtained, SR (Striping ratio), and haul road, the volume to be considered is the overburden volume due to PT Madhani Talatah Nusantara as overburden removal contractor by PT Darma Henwa Tbk. The design was made based on optimization pits made from PT. Darma Henwa Tbk. The results of the reserve based on the design of overburden volume optimization pit are 20,229,125 BCM, coal is 3,487,574 tons with stripping ratio 5.8: 1. The design was made to get volume, in May 1,238,500 BCM overburden and 230,993 tons of coal with stripping ratio of 5.36, June overburden 1,195,180 BCM and coal of 200,544 tons with stripping ratio of 5.9, July overburden of 1,245,125 BCM and coal of 255,387 tons with stripping ratio 4.88. Total disposal capacity of 4,045,685 BCM. The type of disposal dump applied is Terrace Dump. The need for tools every month changes due to differences in hauling distance based on the design made.

**Keywords:** Design, squence, striping ratio

## 1. PENDAHULUAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Madhani Talatah Nusantara Jobsite ACP 051C yang beroperasi di Kecamatan Jorong, Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan. PT. Madhani Talatah Nusantara Jobsite ACP 051C merupakan Perusahaan Pertambangan yang bergerak di bidang jasa kontraktor pertambangan (mining contractor) untuk komoditas Batubara yang mengerjakan site dari PT. Darma Henwa selaku kontraktor utama, dan PT. Arutmin Indonesia sebagai pemegang Perjanjian Karya Pengusahaan Pertambangan Batubara (PKP2B). Luasan wilayah konsesi yang dikerjakan PT. Madhani Talatah Nusantara Jobsite ACP 051C seluas 163 Hektar (Ha). Sistem penambangan yang digunakan adalah sistem tambang terbuka dengan metode penambangan strip mine, karena kedudukan endapan Batubara yang relatif datar ( $4^{\circ}$ - $10^{\circ}$ ). PT. Madhani Talatah Nusantara Jobsite ACP 051C mengerjakan site yaitu Pit Astim (Asam-asam timur) yang dibagi menjadi blok utara dan blok selatan. Target Produksi pada tahun 2019 di Pit Astim (Asam-asam timur) mengalami peningkatan. Sebagai kontraktor di bidang jasa pertambangan Batubara guna memenuhi permintaan tersebut maka perlu dibuat suatu rancangan teknis penambangan yang sesuai dengan kondisi di lapangan. Pada penelitian ini akan dibuat rancangan teknis penambangan batubara yang optimal, optimal pada umumnya menggunakan Lerchs – Grossmann untuk menentukan pit limit penambangan (Sidiq, 2016). Rancangan disposal setiap kemajuan penambangan serta menentukan kebutuhan alat gali-muat dan alat angkut.

## 2. METODE PENELITIAN

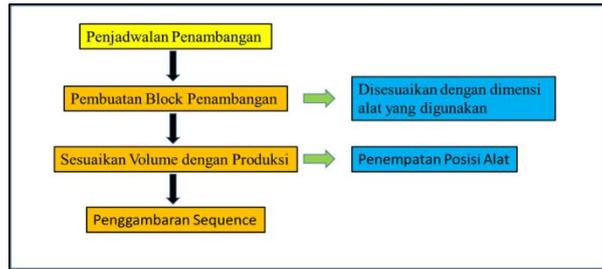
Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis menggabungkan antara teori dengan data-data di lapangan sehingga didapat pendekatan penyelesaian masalah. Adapun urutan pekerjaan penelitian ini adalah, Studi Literatur, observasi lapangan, pengambilan data, dan pengambilan data dibagi menjadi 2 yaitu data primer dan data sekunder

- a. Data Primer:
  - Jumlah alat gali muat angkut yang digunakan
  - *Cycle time* alat gali muat dan alat angkut
  - Data efisiensi kerja alat dan manusia
- b. Data Sekunder:
  - Data curah hujan
  - Peta kesampaian daerah
  - Peta situasi dan geologi regional
  - Data geoteknik
  - Model batubara dan lapisan tanah penutup

Setelah itu melakukan analisis data, metode penambangan tambang terbuka, melakukan perhitungan volume menggunakan *block model*, membuat rancangan menggunakan *software 3dmine* Indonesia, perhitungan alat gali muat angkut, membuat disposal sesuai dengan target produksi yang ditentukan.

### Tahapan Penambangan (*Pushback*)

*Push back* sering disebut juga *sequences*, *expansions*, *phase*, *working pit*, *slice ataupun stage*, adalah tahapan awal perencanaan tambang dimana dilakukan pembagian pit menjadi unit yang lebih kecil dengan tujuan untuk mempermudah pengaturan penambangan. Konsep dasar pentahapan penambangan dimulai dari hasil penjadwalan produksi kemudian membuat blok penambangan. Blok penambangan disesuaikan dengan dimensi lebar alat yang direncanakan. Tahap selanjutnya adalah pembuatan sequence penambangan berdasarkan volume produksi penambangan.



Gambar 1. Konsep pentahapan penambangan (Sumber: Sidiq, 2017)

Dalam kalimat yang berbeda dapat juga diartikan bentuk-bentuk penambangan yang menunjukkan bagaimana suatu pit akan ditambang, dari bentuk awal hingga akhir pit sesuai target produksi yang sudah ditetapkan.

Metode *Block Strip*, *Block Strip* dijumpai pada rancangan penambangan batubara pit design jangka panjang dibagi-bagi menjadi ukuran kecil sesuai *block* dan *strip* yang ditetapkan. Ukuran *block strip* ditentukan berdasarkan peralatan yang digunakan.

- a. *Pit Sequences*  
Pit yang dirancang sesuai target produksi pada tahapan tertentu untuk mempermudah pelaksanaan operasi penambangan.
- b. *Block atau Panel*  
*Block* atau *panel* merupakan garis yang dibuat searah dengan kemiringan (*dip*) batubara dan memotong arah kemenerusan batubara (*strike*).
- c. *Strip*  
*Strip* merupakan garis yang dibuat searah dengan kemenerusan batubara (*strike*) dan memotong kemiringan (*dip*) batubara.
- d. *Block strip*  
*Block strip* merupakan penggabungan garis *block* dan *strip* menjadi sebidang persegi yang merupakan *block* penambangan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Rencana Produksi

Rancangan Penambangan pada bulan Mei, Juni, Juli didasarkan pada peta topografi update Pit 9-10 asbar pada bulan Maret 2019. Pada penelitian ini akan dibuat rancangan penambangan selama 3 bulan dimana, masing-masing kemajuan penambangan terdiri dari kemajuan penambangan bulan Mei 2019, Juni 2019, dan Juni 2019.

- Rencana Produksi (Mei 2019)  
Jumlah lapisan penutup (*overburden*) sebesar 1.240.485 BCM sedangkan batubara 258.244 ton. Sehingga *Stripping Ratio* yang diperoleh adalah 5.3:1
- Rencana Produksi (Juni 2019)  
Jumlah lapisan penutup (*overburden*) sebesar 1.180.887 BCM sedangkan batubara 195.483 ton. Sehingga *Stripping Ratio* yang diperoleh adalah 5.9:1
- Rencana Produksi (Juli 2019)  
Jumlah lapisan penutup (*overburden*) sebesar 1.242.267 BCM sedangkan batubara 235.122 ton Sehingga *Stripping Ratio* yang diperoleh adalah 4.8:1.

#### 3.2 Rencana Penimbunan Lapisan Penutup (*Overburden*)

Rencana penimbunan lapisan penutup (*overburden*) setiap kemajuan penambangan yang dibagi menjadi tiap bulan berubah sesuai dengan jumlah lapisan penutup (*overburden*) yang dikupas pada setiap *monthly*.

- Rencana Penimbunan Bulan Mei 2019

Volume pengupasan lapisan overburden pada bulan Mei 2019 sebesar 1.240.485 BCM. Lapisan *overburden* yang telah dikupas dipindahkan menuju area *Out Pit Dump* yang berada di sebelah utara Pit 9-10. *Dumping* overburden *Out Pit Dump* utara bagian barat hingga mencapai elevasi 30-45 mdpl.

- Rencana Penimbunan Juni 2019  
Volume pengupasan lapisan overburden pada bulan Juni sebesar 1.180.887 BCM. Lapisan *overburden* yang telah dikupas dipindahkan menuju area *Out Pit Dump* yang berada di sebelah utara Pit 9-10. *Dumping* overburden *Out Pit Dump* utara bagian barat hingga mencapai elevasi 30-45 mdpl.
- Rencana Penimbunan Juli 2019  
Volume pengupasan lapisan overburden pada bulan Juli sebesar 1.245.125 BCM. Lapisan *overburden* yang telah dikupas dipindahkan menuju area *Out Pit Dump* yang berada di sebelah utara Pit 9-10. *Dumping* overburden *Out Pit Dump* utara bagian barat hingga mencapai elevasi 30-45 mdpl.

### 3.3 Hasil Rancangan

Berdasarkan target produksi yang sudah ditentukan oleh PT. Madhani Talatah Nusantara, dibuat rancangan pit yaitu bulan mei, juni, juli, dari setiap bulan dibuat tiga rancangan pit penambangan untuk dikaji dengan parameter yang ditentukan, sehingga dapat dipilih rancangan pit penambangan yang optimal untuk memenuhi target produksi.

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu

- Volume,
- Nisbah pengupasan (*Striping Ratio*),
- Jarak jalan angkut pada setiap bulanya,

Rancangan yang dibuat menggunakan acuan dari pit optimasi perusahaan dengan desain akhir bulan April.

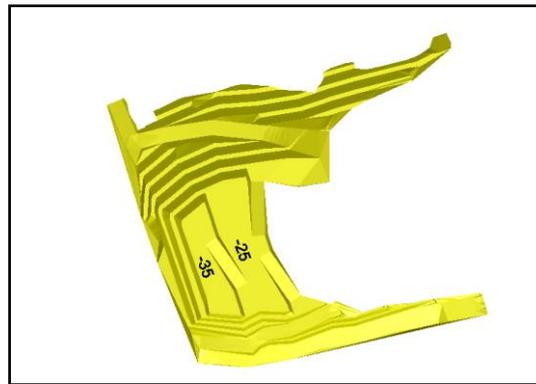
#### 1. Perhitungan Rancangan Pit Penambangan Bulan Mei

**Tabel 1.** Data Perhitungan Volume, SR, Jarak pada Rancangan Bulan Mei

Bulan		Mei	Mei	Mei
Target	OB (bcm)	1,240,485	1,240,485	1,240,485
	COAL (ton)	225,245	225,245	225,245
Volume	OB (bcm)	959,125	1,243,125	1,238,500
	COAL (ton)	138,531	234,382	230,993
Deviasi	OB	281,360	(2,640)	1,985
	COAL	86,714	(9,137)	(5,748)
Persentase	OB	-23%	0%	0%
	COAL	-63%	4%	2%
losee	COAL (ton)	4,597	4,597	4,597
Volume Real	COAL (ton)	133,934	229,785	226,396
SR		6.92	5.30	5.36
Jarak	(km)	2.8	2.8	3
Point		1	3	2

Hasil perhitungan tabel diatas rancangan pit bulan Mei pada *sequence* 1 didapatkan volume *overburden* 959.125 BCM dan batu bara 138.531 sehingga memiliki nilai *striping ratio* 6.92 dengan jarak angkut 2.8 km, pada *sequence* 2 didapatkan volume *overburden* 1.243.125 BCM dan batu bara 234.382 sehingga memiliki nilai *striping ratio* 5.30 dengan jarak angkut 2.8 km, pada *sequence* 3 didapatkan volume *overburden* 1.238.500 BCM dan batu bara 230,993 sehingga memiliki nilai *striping ratio* 5.36 dengan jarak angkut 2.8 km.

Dari hasil perhitungan tabel diatas rancangan pit bulan Juni dipakai pada *sequence* ke 2.



Gambar 2. Rancangan bulan Mei

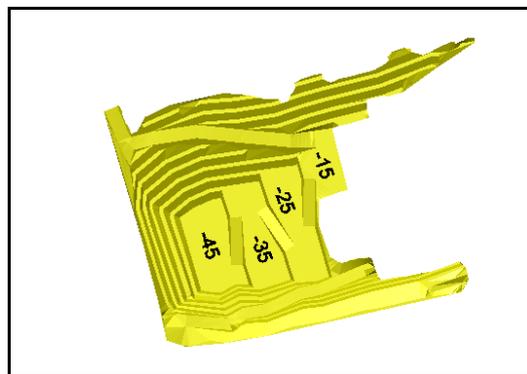
2. Perhitungan Rancangan Pit Penambangan Bulan Juni

Tabel 2. Data Perhitungan Volume, SR, Jarak pada Rancangan Bulan Juni

Bulan		June	June	June
Target	OB(bcm)	1,180,887	1,180,887	1,180,887
	COAL (ton)	195,483	195,483	195,483
Volume	OB (bcm)	955,188	792,000	1,195,180
	COAL (ton)	196,544	204,067	200,544
Deviasi	OB	225,700	388,887	(14,293)
	COAL	(1,061)	(8,584)	(5,061)
Persentase	OB	-19%	-33%	1%
	COAL	1%	4%	3%
losee	COAL (ton)	3,989	3,989	3,989
Volume Real	COAL (ton)	192,554	200,078	196,555
SR		4.86	3.88	5.96
Jarak	(km)	2.5	2.5	2.5
Point		1	2	3

Hasil perhitungan tabel diatas rancangan pit bulan Juni pada *sequence* 1 didapatkan volume *overburden* 959.188 BCM dan batu bara 196.544 sehingga memiliki nilai *striping ratio* 4.86 dengan jarak angkut 2.5 km, pada *sequence* 2 didapatkan volume *overburden* 792.000 BCM dan batu bara 204.067 sehingga memiliki nilai *striping ratio* 3.88 dengan jarak angkut 2.5 km, pada *sequence* 3 didapatkan volume *overburden* 1,195,180 BCM dan batu bara 200,544 sehingga memiliki nilai *striping ratio* 5.96 dengan jarak angkut 2.5 km.

Dari hasil perhitungan tabel diatas rancangan pit bulan Juni dipakai pada *sequence* ke 3



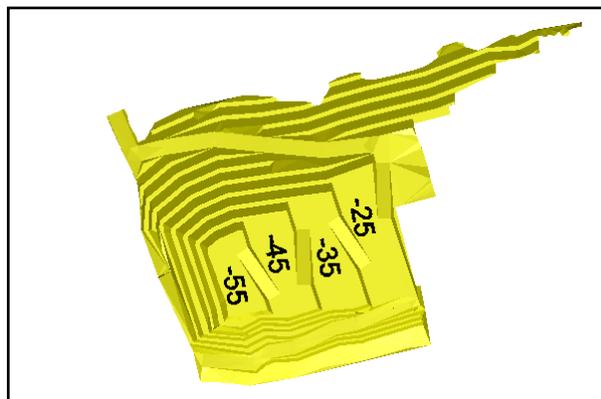
Gambar 3. Rancangan bulan juni

### 3. Perhitungan Rancangan Pit Penambangan Bulan Juli

**Tabel 3.** Data Perhitungan Volume, SR, Jarak pada Rancangan Bulan Juli

Bulan		Juli	Juli	Juli
Target	OB(bcm)	1,242,267	1,242,267	1,242,267
	COAL (ton)	235,122	235,122	235,122
Volume	OB	1,245,125	933,313	1,207,500
	COAL (ton)	255,387	211,494	269,994
Deviasi	OB	(2,858)	308,955	34,767
	COAL	(20,265)	23,628	(34,872)
Persentase	OB	0%	-25%	-3%
	COAL	8%	-11%	13%
losee	COAL (ton)	4,798	4,798	4,798
Volume Real	COAL (ton)	250,589	206,695	265,195
SR		4.88	4.41	4.47
Jarak	(km)	2	2	2
Point		3	1	2

Hasil perhitungan tabel diatas rancangan pit bulan Mei pada *sequence* 1 didapatkan volume *overburden* 1,245,125 BCM dan batu bara 255,387 sehingga memiliki nilai *striping ratio* 4.88 dengan jarak angkut 2 km, pada *sequence* 2 didapatkan volume *overburden* 933,313 BCM dan batu bara 211,494 sehingga memiliki nilai *striping ratio* 4.41 dengan jarak angkut 2 km, pada *sequence* 3 didapatkan volume *overburden* 1,207,500 BCM dan batu bara 269,994 sehingga memiliki nilai *striping ratio* 4.47 dengan jarak angkut 2 km. Dari hasil perhitungan tabel diatas rancangan pit bulan Juni dipakai pada *sequence* ke 1.



**Gambar 4.** Rancangan bulan juni

#### 3.4 Kebutuhan Alat Gali Muat Angkut

Pada Bulan Mei hingga Juli direncanakan mengupas lapisan penutup (*overburden*) dan Batubara yang berada pada Pit 9-10. Rancangan penambangan yang didasarkan pada target produksi yang telah ditentukan mempengaruhi jumlah dari alat gali-muat yang dibutuhkan. Semakin besar target produksi yang ditentukan maka semakin banyak jumlah alat gali-muat dan alat angkut yang dibutuhkan. Kebutuhan mengenai alat pendukung (*support*) pada kegiatan penambangan tidak diperhitungkan. Lokasi penambangan dari disposal sangat mempengaruhi kebutuhan alat angkut. Apabila jaraknya semakin jauh maka akan mempengaruhi *cycle time* dari alat angkut yang dapat menyebabkan kebutuhan alat angkut menjadi berbeda. Sehingga dibutuhkan perhitungan kebutuhan alat gali-muat dan alat angkut pada lokasi tertentu agar dapat memenuhi target produksi yang sudah ditentukan.

**Tabel 4.** Kebutuhan Alat Gali Muat dan Angkut

Alat Mekanis			Mei	Juni	Juli
Alat Gali Muat	Overburden	Liebherr R9200	1	1	1
		Komatsu PC2000	3	4	3
	Batubara	Hitachi ZX350	2	2	2
		Komatsu PC 300	2	2	2
Alat Angkut	Overburden	HD785/OHT777	28	30	24
	Batubara	Scania P420	20	22	20

a. Kebutuhan Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Bulan Mei

Lapisan penutup (*overburden*) yang harus dikupas pada sebesar 1.238.500 BCM. Lokasi Pit 9-10 mengangkut lapisan penutup (*overburden*) menuju disposal dengan jarak rata-rata 2.9 km. Kebutuhan alat pada bulan Mei sejumlah 1 unit Excavator Liebherr R9200, 3 Unit Excavator Komatsu PC 2000-8, yang melayani 28 unit alat angkut Komatsu HD 785-7/CAT 777-D.

Komatsu HD 785 memiliki kapasitas bak yang sama dengan CAT 777-D, 1 unit alat gali-muat Excavator Liebherr R9200 rata-rata membutuhkan 5 sampai 7 unit alat angkut Komatsu HD 785-7/CAT 777-D, 1 unit Komatsu PC 2000-8 rata-rata membutuhkan 5 atau 6 unit alat angkut Komatsu HD 785-7/CAT 777-D.

Batubara yang harus dibongkar pada *Week* 14 sebesar 230.993 ton. Lokasi Pit 9-10 mengangkut Batubara menuju *Hopper* dengan jarak rata-rata 4 km. Kebutuhan alat pada bulan Mei sejumlah 2 unit alat gali-muat Hitachi ZX 350H, 2 Excavator PC 300 yang melayani rata-rata 5 unit alat angkut DT Scania P420 dengan kapasitas 30 ton.

b. Kebutuhan Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Juni

Lapisan penutup (*overburden*) yang harus dikupas pada sebesar 1.195.180 BCM. Lokasi Pit 9-10 mengangkut lapisan penutup (*overburden*) menuju disposal dengan jarak rata-rata 2.5 km. Kebutuhan alat pada bulan Juni sejumlah 1 unit Excavator Liebherr R9200, 4 Unit Excavator Komatsu PC 2000-8, yang melayani 30 unit alat angkut Komatsu HD 785-7/CAT 777-D.

Komatsu HD 785 memiliki kapasitas bak yang sama dengan CAT 777-D, 1 unit alat gali-muat Excavator Liebherr R9200 rata-rata membutuhkan 5 sampai 7 unit alat angkut Komatsu HD 785-7/CAT 777-D, 1 unit Komatsu PC 2000-8 rata-rata membutuhkan 5 atau 6 unit alat angkut Komatsu HD 785-7/CAT 777-D.

Batubara yang harus dibongkar pada Juni sebesar 200.544 ton. Lokasi Pit 9-10 mengangkut Batubara menuju *Hopper* dengan jarak rata-rata 4 km. Kebutuhan alat pada bulan Mei sejumlah 2 unit alat gali-muat Hitachi ZX 350H, 2 Excavator PC 300 yang melayani rata-rata 5 unit alat angkut DT Scania P420 dengan kapasitas 30 ton.

c. Kebutuhan Alat Gali-Muat dan Alat Angkut Juli

Lapisan penutup (*overburden*) yang harus dikupas pada sebesar 1.245.125 BCM. Lokasi Pit 9-10 mengangkut lapisan penutup (*overburden*) menuju disposal dengan jarak rata-rata 2 km. Kebutuhan alat pada bulan Juni sejumlah 1 unit Excavator Liebherr R9200, 3 Unit Excavator Komatsu PC 2000-8, yang melayani 24 unit alat angkut Komatsu HD 785-7/CAT 777-D.

Komatsu HD 785 memiliki kapasitas bak yang sama dengan CAT 777-D, 1 unit alat gali-muat Excavator Liebherr R9200 rata-rata membutuhkan 5 sampai 7 unit alat angkut Komatsu HD 785-7/CAT 777-D, 1 unit Komatsu PC 2000-8 rata-rata membutuhkan 5 atau 6 unit alat angkut Komatsu HD 785-7/CAT 777-D.

Batubara yang harus dibongkar pada Juni sebesar 200.544 ton. Lokasi Pit 9-10 mengangkut Batubara menuju *Hopper* dengan jarak rata-rata 4 km. Kebutuhan alat pada bulan Mei sejumlah 2 unit alat gali-muat Hitachi ZX 350H, 2 Excavator PC 300 yang melayani rata-rata 5 unit alat angkut DT Scania P420 dengan kapasitas 30 ton.

Perbedaan jarak dan cycle time dari alat dapat mempengaruhi keserasian (*Match Factor*) dari alat gali-muat dan alat angkut. Apabila nilai *Match Factor* (MF) < 1 artinya alat angkut bekerja 100%, sedangkan alat muat bekerja kurang dari 100%, sehingga terdapat waktu tunggu

bagi alat muat, sedangkan nilai  $MF > 1$  artinya alat muat bekerja 100%, sedangkan alat angkut bekerja kurang dari 100%, sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat angkut

#### 4. KESIMPULAN

1. Kemajuan Penambangan dari bulan Mei sampai Juli 2019 didapatkan produksi tiap bulannya sebagai berikut :
  - a. Pada bulan Mei yang digunakan *sequence* 2 dengan lapisan *overburden* yang terbongkar adalah 1.243.125 BCM, Batubara tertambang 234.382 ton,  $SR = 5.30$  :
  - b. Pada bulan Juni yang digunakan *sequence* 3 lapisan *overburden* yang terbongkar adalah 1.195.180 BCM, dan Batubara tertambang 200.544 ton,  $SR = 5.96 : 1$ .
  - c. Pada bulan Juli yang digunakan *sequence* 1 lapisan *overburden* yang terbongkar adalah 1.245.125 BCM, dan Batubara tertambang 255.387 ton,  $SR = 4.88 : 1$ .
2. Jenis timbunan lapisan penutup yang diterapkan adalah *Terrace Dump*. Pada bulan Mei hingga bulan lokasi timbunan *Out Pit Dumd* yang berlokasi di sebelah utara Pit 9-10. Total kapasitas disposal di bulan Mei Hinggul Juli sebesar 5.490.752 BCM.
3. Kebutuhan alat gali-muat dan alat angkut:
  - a. Bulan Mei  
Kebutuhan alat gali-muat untuk *overburden* pada bulan Mei yaitu Liebherr R9200 1 Unit, Komatsu PC 2000 3 unit. Sedangkan alat gali-muat untuk Batubara yaitu Hitachi ZX 350H 2 Unit, Komatsu PC 300 2 unit. Alat angkut untuk *overburden* yaitu Komatsu HD 785-7/CAT 777-D 28 unit sedangkan alat angkut untuk Batubara yaitu DT Scania P420 20 unit.
  - b. Bulan Juni  
Kebutuhan alat gali-muat untuk *overburden* pada bulan Juni yaitu Liebherr R9200 1 Unit, Komatsu PC 2000 4 unit. Sedangkan alat gali-muat untuk Batubara yaitu Hitachi ZX 350H 2 Unit, Komatsu PC 300 2 unit. Alat angkut untuk *overburden* yaitu Komatsu HD 785-7/CAT 777-D 30 unit sedangkan alat angkut untuk Batubara yaitu DT Scania P420 22 unit.
  - c. Bulan Juli  
Kebutuhan alat gali-muat untuk *overburden* pada bulan Juli yaitu Liebherr R9200 1 Unit, Komatsu PC 2000 3 unit. Sedangkan alat gali-muat untuk Batubara yaitu Hitachi ZX 350H 2 Unit, Komatsu PC 300 2 unit. Alat angkut untuk *overburden* yaitu Komatsu HD 785-7/CAT 777-D 24 unit sedangkan alat angkut untuk Batubara yaitu DT Scania P420 20 unit.

#### 5. SARAN

Dalam optimalisasi pelaksanaan rancangan tambang yang telah dibuat, maka perlu dilakukan:

1. Untuk mencapai target produksi bulan mei menggunakan *sequence* ke 2, bulan juni *sequence* ke 3, dan bulan juli menggunakan *sequence* ke 1.
2. Selalu melakukan evaluasi mengenai kapasitas disposal dan peningkatan daya dukung tanah pada area disposal untuk menghindari jalan amblas.
3. Penelitian lebih lanjut pada perhitungan kebutuhan alat pendukung (*Unit support*) kegiatan penambangan.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada PT. Madhani Talatah Nusantara *Site Project* (051C) dan semua yang telah membantu dalam kegiatan penelitian di lokasi, serta Tim dosen Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Sidiq, H., 2018, Perancangan Desain Tambang, Jurusan Teknik Pertambangan Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Sidiq, H., 2016, Penentuan Pit Limit Penambangan Batubara Dengan Metode Lerchs-Grossmann Menggunakan *3DMine Software*, Jurnal Kurvatek Vol. 1, No. 2, November 2016: 67 – 72.