



**PENENTUAN NILAI KESERASIAN (*MATCH FACTOR*)
UNTUK OPTIMALISASI ALAT BERAT PADA
PEKERJAAN PEMINDAHAN TANAH PENUTUP
PERTAMBANGAN BATUBARA
PT. TRI BAKTI SARIMAS**

Desma Natalia

Program Studi Teknik Sipil,
Fakultas Teknik,
Universitas Islam Kuantan Singingi, Indonesia
Jl. Gatot Subroto KM. 7 Kebun Nenas, Desa Jake, Kab. Kuantan Singingi

ABSTRAK

PT. Tri Bakti Sarimas yaitu suatu induk perusahaan swasta yang bergerak dibidang penambangan batubara, memiliki Izin Usaha Pertambangan (IUP) seluas 198 Ha yang terletak di perbukitan Sungai Pendulangan, antara Desa Sungai Besar dan Desa Ibul, Kecamatan Pucuk Rantau, Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. Pindahkan tanah mekanis adalah segala macam pekerjaan yang berhubungan dengan kegiatan penggalian (digging), pemuatan (loading), pengangkutan (hauling). direncanakan selama 2 Minggu yang dilakukan di Pit 4 dengan menggunakan alat-alat mekanis, Exavator Kobelco Type SK 450 Lc dan Dump Truck Type Hyno Jumbo Ranger kapasitas 18 Ton. Parameter metoda Pindahkan Tanah Mekanis pada Pertambangan Batubara PT. Tri Bakti Sarimas Adalah sebagai berikut Pencatatan Waktu Siklus Alat muat Excavator dan Alat angkut Dump Truck, Efektifitas alat, Produksi alat, dan Keserasian kerja alat muat dan alat angkut / Match Faktor (MF), produktifitas alat muat Excavator adalah 211,30 M³ / Jam dan Produktifitas alat angkut Dump Truck adalah 441,27 M³ / Jam. Setelah dilakukan perhitungan Produksi alat muat Excavator selama 2 Minggu adalah jika 2 minggu 96 Jam Kerja adalah 20.164,8 M³ dan Produksi alat angkut Dump Truck adalah 42.361,9 m³ Banyaknya Exavator yang dibutuhkan untuk penggalian Over Burden sebanyak 30.000 M³ adalah: 2 Unit dan Dumptruck yang dibutuhkan adalah 1 Unit terdapat waktu tunggu bagi alat muat yaitu 19,39 Menit MF < 1.

Kata Kunci : Penambangan Batu Bara, Produktifitas Alat dan Perhitungan Produksi Alat.

1. PENDAHULUAN

PT. Tri Bakti Sarimas sebagai perusahaan yang berbasis di perkebunan kelapa sawit, coklat dan kelapa hibrida dan sektor pertambangan batubara. PT. Tri Bakti Sarimas sangat peduli dengan pengelolaan lingkungan tambang. Pada lokasi penambangan di Pit 4 dan Stockpile telah dibuat settling pond terhadap air buangan tambang agar air asam tambang tidak merembes, sesuai dengan AMDAL. Disamping itu manajemen penanganan tanah penutup dilakukan secara hati-hati agar pengelolaan lahan pasca tambang yang secara keseluruhan direncanakan ditanami kelapa sawit dapat berjalan dengan lancar. Disamping itu pengoperasian tambang yang berwawasan safety juga akan selalu ditingkatkan dari waktu ke waktu agar angka zero accident dapat tercapai dengan baik.

PT. Tri Bakti Sarimas yaitu suatu induk perusahaan swasta yang bergerak dibidang penambangan batubara, memiliki Kuasa Penambangan (KP) seluas 198 Ha yang terletak di



perbukitan Sungai Pendulangan, antara Desa Sungai Besar dan Desa Ibul, Kecamatan Pucuk Rantau, Kabupaten Kuantan Singingi, Propinsi Riau.

Dalam bidang teknik sipil, alat-alat berat digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan, penggalian dan pemindahan tanah, pengerjaan jalan, dan lain-lain. Saat ini alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek konstruksi maupun pemindahan tanah mekanis pada perusahaan pertambangan. Alat berat yang umum dipakai antara lain Dozer, alat gali Excavator, alat angkut seperti dumptruck, dan alat pemadat tanah seperti roller, Compactor, dan lain-lain.

Tujuan penggunaan alat berat tersebut untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih muda pada waktu yang relatif lebih singkat. Kegiatan pemindahan tanah mekanis tanah penutup yaitu pemindahan suatu lapisan tanah atau batuan yang berada diatas cadangan bahan galian, agar bahan galian tersebut menjadi tersingkap. Untuk mewujudkan kondisi kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup yang baik diperlukan alat yang mendukung dan sistematika pengupasan yang baik.

Keserasian alat muat dan alat angkut pada kegiatan pemindahan tanah mekanis merupakan suatu persamaan sistematis yang digunakan untuk menghitung tingkat keselarasan kerja antara alat muat dan alat angkut untuk setiap kondisi kegiatan pemuatan dan pengangkutan. Operasi kerja yang serasi antara alat muat dan alat angkut akan memperlancar kegiatan pemuatan dan pengangkutan sehingga produksi yang dihasilkan optimum. Hal ini dapat dicapai dengan penilaian terhadap cara kerja, jenis alat, ukuran, dan kemampuannya dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut baik untuk alat muat maupun alat angkut. Penyesuaian berdasarkan spesifikasi teknis alat, terutama pada saat merencanakan pemilihan alat. Untuk mendapatkan hubungan kerja yang serasi antara alat muat dan alat angkut, maka produksi alat muat harus sesuai dengan produksi alat angkut. Hal ini dapat dicapai dengan penilaian terhadap cara kerja, jenis alat, kapasitas dan kemampuan suatu alat baik untuk alat muat maupun alat angkut.

Berdasarkan pengamatan di lapangan kegiatan Pemindahan Tanah mekanis pada PT. Tri Bakti Sarimas kinerja alat gali Excavator sudah optimal akan tetapi alat angkut Dump Truck tidak optimal dikarenakan sewaktu pemuatan dan pengangkutan Over Burden Excavator menunggu terlalu lama. Permasalahan diatas dapat diatasi dengan penambahan jumlah unit Dump Truck agar Excavator tidak menunggu terlalu lama sehingga waktu dan biaya dalam penggalian tanah penutup (Over Burden) efektif dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Data-data yang mendukung dalam studi kasus ini secara garis dapat diklarifikasikan menjadi 2 (dua) bagian yaitu data primer dan data skunder.

1. Data Primer

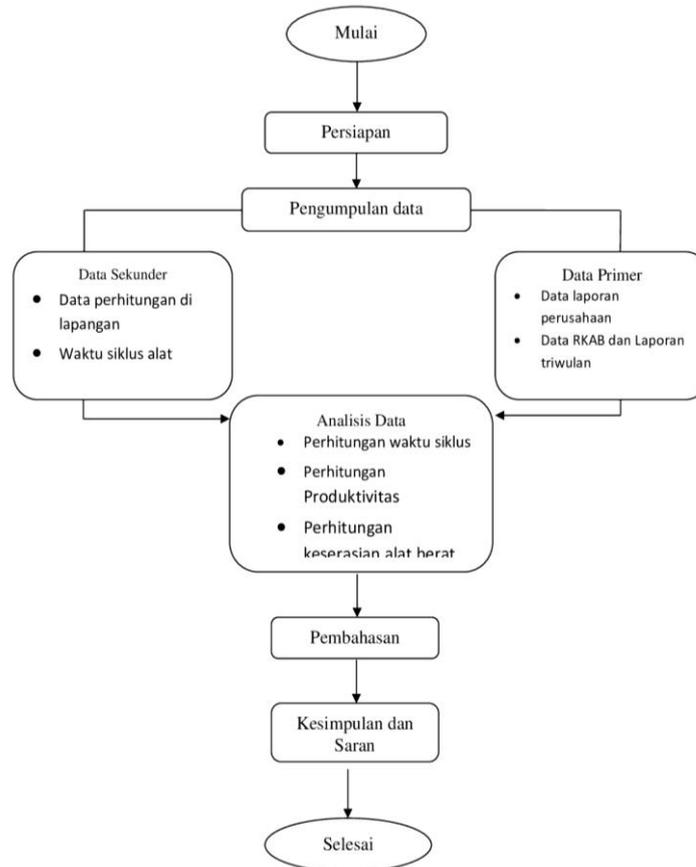
Data Primer merupakan data-data yang didapat langsung di lapangan atau melihat langsung proses kegiatan yang dijadikan sebagai tempat penelitian.

2. Data Skunder

Data Skunder yang didapat dari berbagai penelitian terdahulu dan data yang didapat dari perusahaan maupun instansi terkait.

2.2 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian pada Pemindahan Tanah Mekanis Tanah Penutup Pertambangan Batubara PT. Tri Bakti Sarimas dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Alur Kegiatan Pelaksanaan Penelitian

3 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemindahan Tanah Mekanis Tanah Penutup (over burden) Pertambangan Batubara PT. Tri Bakti Sarimas.

Pemindahan tanah penutup yaitu pemindahan suatu lapisan tanah atau batuan yang berada diatas cadangan bahan galian, agar bahan galian tersebut menjadi tersingkap. Untuk mewujudkan kondisi kegiatan pengupasan lapisan tanah penutup yang baik diperlukan alat yang mendukung dan sistematika pengupasan yang baik.



Lapisan Over Burden yaitu seluas 1 Hektar dengan direncanakan pengerjaan selama 2 Minggu, dengan kedalaman penggalian 3 Meter. Jadi Volume Over Burden yang akan di gali adalah $3m \times 10.000 = 30.000m^3$ (1 hektar = $10.000 m^2$).

3.2 Waktu Kerja dan Waktu Kerja Efektif (Jam standby)

Waktu kerja adalah waktu keseluruhan yang disediakan perusahaan dalam melakukan kegiatan penambangan. Pada kenyataannya dilapangan waktu kerja yang tersedia tidak dapat digunakan sepenuhnya dikarenakan adanya hambatan-hambatan yang dapat mengurangi waktu kerja tersedia.

Jadwal kerja Sehari Manajemen Perusahaan menetapkan jumlah jam kerja dalam sehari 1 shift terdapat pada tabel berikut:

Tabel 1. Jadwal Kerja Proyek

| Jadwal Jam Kerja | Shif 1 |
|--------------------------|-------------|
| Kegiatan | Waktu |
| (Senin - Sabtu) | |
| Masuk kerja | 07.00 |
| Persiapan kerja | 07.00-08.00 |
| Kerjapro duktif | 08.00-11.30 |
| Istirahat | 11.30-13.15 |
| Kerja produktif | 13.15-16.30 |
| Persiapan pulang | 16.30-17.00 |
| Pulang kerja | 17.00 |

(Sumber; PT. Tri BaktiSarimas)

Waktu kerja efektif adalah waktu dimana operator beserta alat benar-benar bekerja atau berproduksi. Waktu kerja efektif ini merupakan hasil dari waktu kerja tersedia yang telah dikurangi oleh waktu hambatan (waktu istirahat). Waktu kerja efektif berpengaruh terhadap efisiensi kerja alat, akan tetapi kenyataan waktu kerja efektif dipengaruhi oleh faktor-faktor kesediaan alat itu sendiri sedangkan factor kesediaan alat itu dipengaruhi oleh waktu-waktu hambatan antara lain:

1. Waktu Hambatan Dapat Dihindari
 - a) Persiapan alat meliputi pengecekan alat dan pemanasan mesin secara rutin dilakukan sebelum alat akan dioperasikan baik alat muat maupun alat angkut.
 - b) Keterlambatan operasi sebagai akibat kurangnya kedisiplinan para pekerja sehingga mengakibatkan terlambat operasi.
 - c) Pergantian operator pada saat melakukan kegiatan sehingga hilangnya waktu kerja beberapa saat sampai operator pengganti kembali bekerja.
 - d) Berhenti sebelum istirahat dan sesudah istirahat disebabkan operator istirahat sebelum waktu dan melebihi waktu istirahat yang ditetapkan.
2. Waktu Hambatan Tidak Dapat Dihindari
 - a) Pengisian bahan bakar, disebabkan karena waktu yang digunakan untuk mengisi bahan bakar saat jam kerja beroperasi nya alat.
 - b) Hujan dan pengeringan jalan, terhentinya kerja alat karena adanya gangguan cuaca.
 - c) Kerusakan alat, terhentinya kerja alat Karena mengalami kerusakan dan harus dilakukan perbaikan.



3.3 Waktu Edar Alat Muat dan Alat Angkut (*Cycle Time*)

Waktu edar adalah waktu yang diperlukan oleh suatu alat mekanis untuk melakukan kegiatan tertentu dari awal sampai akhir dan siap memulai lagi. Kondisi jalan angkut, kondisi tempat kerja, kondisi alat itu sendiri dan juga pola pemuatan yang dilakukan sangat mempengaruhi waktu edar dari alat muat dan alat angkut. Waktu edar alat muat dan alat angkut yang diperoleh dari perhitungan dilapangan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Waktu Edar Alat Muat dan Alat Angkut (*Cycle Time*)

| JenisAlatBerat | WaktuEdar (Menit) |
|--|-------------------|
| <i>Exavator</i> Kobelco Type SK 450 Lc | 0, 45 |
| <i>Dump Truck</i> Type Hyno | 19, 84 |

3.4 Efektifitas Alat Muat

Efektifitas alat Muat menunjukkan keadaan alat mekanis, keadaan fisik alat kemudian efektivitas penggunaannya, apakah kerja alat tersebut selalu tercapai dengan harapan yang direncanakan.

1. Efektifitas Alat Muat *Excavator* Kobelco Type SK 450 Lc. Efektifitas Alat Muat dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Efektifitas Alat Muat *Excavator* Kobelco Type SK 450 Lc

| Waktu Kerja | Rata-rata / Bulan |
|---------------------------|-------------------|
| Jumlah jam kerja alat (W) | 200 Jam |
| Jumlah jam perbaikan (R) | 43,76 Jam |
| Jumlah jam siap pakai (S) | 163,04 Jam |

2. Ketersediaan alat Muat *Excavator* Kobelco Type SK 450 Lc. Adapun ketersediaan alat muatan efektivitas penggunaannya antara lain:

- 1) *Mechanical Availability (MA)*

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100 \%$$

$$= \frac{200}{200+43,76} \times 100 \%$$

$$= \mathbf{82,04 \%$$

- 2) *Physical Availability (PA)*

$$PA = \frac{W+S}{W+R+S} \times 100 \%$$

$$= \frac{200+163,04}{200+43,76+163,04} \times 100 \%$$

$$= \mathbf{89 \%$$

- 3) *Use of Availability (UA)*

$$UA = \frac{W}{W+S} \times 100 \%$$

$$= \frac{200}{200+160,04} \times 100 \%$$



= 55,55%

4) *Efective Utilization (EUT)*

$$EUT = \frac{W}{W + R+S} \times 100 \%$$

$$= \frac{200}{200+43,76+160,04} \times 100 \%$$

= 49,5 %

Tabel 4. Efektivitas Alat Muat Excavator

| No | Nama | Hasil | Satuan |
|----|-------------------------|-------|--------|
| 1 | Mechanical availability | 82,04 | % |
| 2 | Physical Availability | 89 | % |
| 3 | Use Of Availability | 55,55 | % |
| 4 | Efective Utilization | 49,5 | % |

Tabel 5. Waktu Siklus *Exavator* Kobelco LK 450 LC

| | |
|--|---------------------------------------|
| Kapasitas Bucket (q1) = 3,2 M ³ | Waktu Gali (tb) = 7,72 Detik |
| Faktor Bucket (k) = 1,0 | Waktu Putar Isi (ts1) = 9,09 Detik |
| Efisiensi Kerja (E) = 0,75 | Waktu Buang (td) = 3,13 Detik |
| Berat Jenis Material = 2,24 Ton/M ³ | Waktu Putar Kosong (ts2) = 7,03 Detik |

Kapasitas Produksi Persiklus (q)

$$\begin{aligned}
 q &= q1 \times k \\
 &= 3,2 \text{ M}^3 \times 1,0 \\
 &= 3,2 \text{ M}^3
 \end{aligned}$$

Waktu Siklus (Cm)

$$\begin{aligned}
 Cm &= tb + ts1 + td + ts2 \\
 &= 7,72 \text{ Detik} + 9,09 \text{ Detik} + 3,13 \text{ Detik} + 7,03 \text{ Detik} \\
 &= 26,97 \text{ Detik} \\
 &= 0,45 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

Produksi Perjam (Q)

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{qx \ 3.600x \ E}{Cm} \\
 &= \frac{3,2 \text{ M} \times 3.600 \times 0,75}{0,45}
 \end{aligned}$$

= 211,30 M³/ Jam

Jika Sweal Faktor Tanah 0,85 (Ketetapan Buku Partanto 1993) dan BJ Tanah 2,24 Ton / M³ Maka Produksi Total Excavator / Jam adalah:

211,30 M³/ Jam x 0,85 x 2,24 Ton / M³ = **402,31 M³ / Jam**

**Tabel 6. Kapasitas Produksi Excavator Kobelco LK 450 LC**

| No | Nama | Hasil | Satuan |
|----|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| 1 | Kapasitas Produksi Persiklus (q) | 3,2 M ³ | M ³ |
| 2 | Waktu Siklus (Cm) | 0,45 | Menit |
| 3 | Produksi Perjam (Q) | 211,30 | M ³ / Jam |

3.5 Efektifitas Alat Angkut

Efektifitas alat Muat menunjukkan keadaan alat mekanis, keadaan fisik alat kemudian efektivitas penggunaannya, apakah kerja alat tersebut selalut ercapai dengan harapan yang direncanakan.

- 1) Efektifitas Alat Angkut *Dump Truck* Type Hyno Jumbo Ranger. Efektifitas Alat Angkut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Efektifitas Alat Angkut *Dump Truck* Type Hyno

| Waktu Kerja | Rata-rata / Bulan |
|---------------------------|-------------------|
| Jumlah jam kerja alat (W) | 200 Jam |
| Jumlah jam perbaikan (R) | 44,72 Jam |
| Jumlah jam siap pakai (S) | 157m |

- 2) Ketersediaan alat Angkut *Dump Truck* Type Hyno Jumbo Ranger. Adapun ketersediaan alat angkut dan efektivitas penggunaannya antara lain:

Mechanical Availability (MA)

$$MA = \frac{W}{W+R} \times 100 \% \\ = \frac{200}{200+43,39} \times 100 \% \\ = \mathbf{82,17 \%}$$

Physical Availability (PA)

$$PA = \frac{W+S}{W+R+S} \times 100 \% \\ = \frac{200+156,61}{200+43,39+156,61} \times 100 \% \\ = \mathbf{89,15 \%}$$

Use of Availability (UA)

$$UA = \frac{W}{W+S} \times 100 \% \\ = \frac{200}{200+156,61} \times 100 \% \\ = \mathbf{56,08 \%}$$

Efective Utilization (EUT)

$$EUT = \frac{W}{W+R+S} \times 100 \%$$



$$= \frac{200}{200+43,39+156,61} \times 100 \%$$

$$= 50 \%$$

Tabel 8. Hasil Efektifitas Alat Angkut DumpTruck Type Hyno

| No | Nama | Hasil | Satuan |
|----|-------------------------|-------|--------|
| 1 | Mechanical availability | 82,17 | % |
| 2 | Physical Availability | 89,15 | % |
| 3 | Use Of Availability | 56,08 | % |
| 4 | Efective Utilization | 50 | % |

Tabel 9. Waktu Siklus Dump Truck Hino Jumbo Ranger 220 PS

| | | | |
|------------------------|----------------------------|-----------------|---------------|
| Cm Excavator | 0,45 menit | W. Manuver 1 | 0,23 menit |
| Banyak bucket (n) | 4 | W. Isi | 1,12 menit |
| Kapasits bucket (q) | 3,2 m ³ | W. Angkut | 7,95menit |
| Faktor bucket (k) | 1,0 | W. Manuver 2 | 0,23 menit |
| Efisiensi (E) | 0,75 | W. Kembali | 5,14 menit |
| Jarak angkut (D) | 1,5 KM | W. spot | 4,93 menit |
| BJ Tanah | 2,24 ton/m ³ | W.Dumping | 0,24 menit |

$$t_1 = \text{waktumanuver 2} + \text{waktutumpah}$$

$$= 0,23\text{menit} + 0,24 \text{ menit}$$

$$= 0,47\text{menit}$$

$$t_2 = \text{waktumanuver 1} + \text{waktu spot}$$

$$= 0,23\text{menit} + 4,93\text{menit}$$

$$= 5,16\text{menit}$$

Kecepatan rata-rata bermuatan(V1)

$$V1 = \frac{\text{Jarak}}{\text{Waktuangkut}}$$

$$= \frac{1,5 \text{ Km}}{7,95 \text{ menit}}$$

$$= 0,18 \text{ Km / menit}$$

Kecepatan rata-rata kosong(V2)

$$V2 = \frac{\text{Jarak}}{\text{Waktubalik}}$$

$$= \frac{1,5 \text{ Km}}{5,14 \text{ menit}} = 0,29 \text{ Km / menit}$$



Produktifitas *Dump Truck*

Produksi persiklus

$$\begin{aligned} q &= n \times q \times k \\ &= 4 \times 3,2 \times 1,0 \\ &= 12,8 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Waktu Siklus (Cmt)

$$\begin{aligned} \text{Cmt} &= n \times \text{Cm} + \frac{D}{v_1} + t_1 + \frac{D}{v_2} + t_2 \\ &= 4 \times 0,45 + \frac{1,5}{0,18} + 0,47 + \frac{1,5}{0,29} + 5,16 \\ &= 78,32 \text{ menit} \end{aligned}$$

Produksi total (Q)

$$\begin{aligned} Q &= \frac{qx \ 60 \ xE}{\text{Cmt}} \\ &= \frac{12,8 \times 3600 \times 0,75}{78,32} \\ &= 441,27 \text{ m}^3 / \text{jam} \end{aligned}$$

Tabel 10. Hasil Waktu Siklus Dump Truck Hino Jumbo Ranger 220 PS

| No | Nama | Hasil | Satuan |
|----|----------------------------------|--------|----------------------|
| 1 | Kapasitas Produksi Persiklus (q) | 12,8 | m ³ |
| 2 | Waktu Siklus (Cm) | 78,32 | Menit |
| 3 | Produksi Perjam (Q) | 441,27 | m ³ / Jam |

Setelah dilakukan Perhitungan dengan menggunakan Rumus Partanto 2005 maka diperoleh Produktifitas Alat Muat *Excavator* Kobelco LK 450 LC sebesar **402,31 M³/Jam** dan Produktifitas Alat Alat Angkut *Dumptruck* Hino sebesar **441,27 m³ / jam**.

3.6 Keserasian Alat Muat *Excavator* dengan Alat Angkut *Dump truck* Pada Kegiatan Pemandahan Tanah Penutup Pada Penambangan Batubara PT. Tri Bakti Sarimas

Pada penambangan terbuka batubara PT. Tri Bakti Sarimas menggunakan *Excavator* Kobelco LK 450 LC dan *Dumptruck* Hino 18 Ton. Untuk menghitung Produksi atau kemampuan alat gali dan alat angkut penulis menggunakan rumus dari buku Kapasitas dan Produksi Alat Berat karangan Rochmanhadi.

Setelah dilakukan Perhitungan kapasitas dan produksi alat gali dan alat angkut pada pengerjaan Pemandahan Tanah Penutup di Pit 4 didapat :

1. Produksi Total Alat Gali *Excavator* Kobelco LK 450 LC

$$\begin{aligned} Q &= \frac{qx \ 60 \ xE}{\text{Cmt}} \\ &= \frac{3,2 \text{ M3} \times 3.600 \times 0,75}{78,32 \text{ detik}} \\ &= 110,32 \text{ m}^3 / \text{jam} \end{aligned}$$

Jika berat jenis tanah 2,24 Ton/M3 dan swell factor Tanah 0,85 maka Produksi Total *excavator* adalah :

Maka kemampuan alat Alat Gali *Excavator* adalah:



$$\begin{aligned}
 1 \text{ Hari} &= 8 \text{ Jam Kerja} \\
 1 \text{ Minggu} &= 6 \text{ Hari Kerja} \\
 &= 6 \times 8 = 48 \text{ Jam (Selama 1 Minggu)} \\
 2 \text{ Minggu} &= 48 \text{ Jam} \times 2 = 96 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

Produksi Excavator selama 2 Minggu adalah jika 2 minggu 96 jam kerja, dan kapasitas Produksi 210,05 M³/jam = 96 jam x 210,05 M³/jam = 20.164,8M³

Jadi banyaknya Excavator yang dibutuhkan untuk penggalian Over Burden

$$\text{Sebanyak } 30.000\text{M}^3 \text{ adalah : } \frac{30.000\text{M}^3}{20.164,8 \text{ M}^3} = 1,4 = 1 \text{ Unit}$$

2. Produksi Total Alat Angkut Dumptruck Hino 18 Ton

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{qx \ 60 \ xE}{Cmt} \\
 &= \frac{12,8 \times 3600 \times 0,75}{78,32} \\
 &= 441,27 \text{ m}^3 / \text{jam}
 \end{aligned}$$

Maka kemampuan alat angkut *Dumptruck* Hino 18 Ton adalah:

$$\begin{aligned}
 1 \text{ Hari} &= 8 \text{ Jam Kerja} \\
 1 \text{ Minggu} &= 6 \text{ Hari Kerja} \\
 &= 6 \times 8 = 48 \text{ Jam (Selama 1 Minggu)} \\
 2 \text{ Minggu} &= 48 \text{ Jam} \times 2 = 96 \text{ Jam}
 \end{aligned}$$

Produksi *Dumptruck* selama 2 (Dua) minggu jika 2 minggu 96 Jam Kerja dan Kapasitas Jam 441,27 m³ adalah: 96 Jam x 441,27 m³ / Jam

$$= 42.361,9\text{m}^3$$

Jadi banyaknya *Dumptruck* yang dibutuhkan untuk mengangkut *Over Burden* sebesar 30.000 m³ adalah: $\frac{30.000 \text{ M}^3}{42.361,9\text{M}^3} = 0,7 \gg 1 \text{ Unit}$

Dari perhitungan Produktifitas alat gali dan alat angkut untuk penggalian *Over Burden* sebanyak 30.000 m³ diperoleh alat gali *Excavator* sebanyak 1 (satu) Unit dan Alat angkut *Dump Truck* sebanyak 1 (Satu) Unit. Dapat disimpulkan bahwa kinerja alat gali *Excavator* sudah optimal akan tetapi alat angkut *Dump Truck* tidak optimal dikarenakan sewaktu pemuatan dan pengangkutan *Over Burden Excavator* menunggu terlalu lama.

Permasalahan diatas dapat diatasi dengan penambahan jumlah unit *Dump Truck* agar *Excavator* tidak menunggu terlalu lama sehingga waktu dan biaya dalam penggalian *Over Burden* efektif dan efisien.

3.7 Keserasian Alat Muat dan Alat Angkut / Match Factor (MF)

Match factor (MF) merupakan keserasian kerja antara alat muat dan alat angkut. Nilai faktor keserasian kerja setiap rangkaian kerja peralatan mekanis yang digunakan ditentukan berdasarkan data waktu edar dan jumlah peralatan mekanis yang dipakai dalam setiap rangkaian kerja tersebut. Keserasian kerja alat muat dan angkut dapat diketahui dengan menggunakan rumus jika diketahui :

**Tabel 11. *Match Factor (MF)***

| | |
|----------------------------------|------------|
| Banyak Alat Angkut (Na) | 1 Unit |
| Banyak Alat Muat (Nm) | 1 Unit |
| Banyak Bucket (n) | 4 |
| Waktu Siklus Alat Muat (CTm) | 0,45 Menit |
| Waktu Siklus Alat Angkut (CTa) | 19,84 |

$$MF = \frac{NaxCtm}{NmxCta}$$

$$= \frac{1x0,45}{1x19,84}$$

$$= 0,1 < 1$$

MF < 1, artinya alat muat bekerja 100%, sedangkan alata ngkut bekerja kurang dari 100%, sehingga dapat waktu tunggu bagi alat angkut yaitu :

$$Wtm(WaktuTungguMuat) = \frac{NmxCta}{Na} - Ctm$$

$$= \frac{1x19,84}{1} - 0,45$$

$$= 19,39 \text{ Menit}$$

Tabel 12. Hasil *Match Factor (MF)*

| No | Nama | Hasil | Satuan |
|----|--------------------------|-------|--------|
| 1 | <i>Match Factor (MF)</i> | 0,1 | % |
| 2 | Waktu Siklus (Cm) | 19,39 | Menit |

Waktu tunggu excavator adalah 39,68 Menit tidak efektif maka solusi perlu ditambahkan jumlah Dump truck agar keserasian alat gali dan alat angkut tercapai. Untuk mencapai optimalisasi kinerja alat dan keserasian alat gali angkut dibutuhkan 1 (satu) unit excavator melayani 3 (tiga) unit Dumptruck 1 (satu) unit mengangkut, 1 (satu) unit memuat dan 1 (satu) unit standby).

4 PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan penulis dalam melaksanakan kerja raktek lapangan pada kegiatan Pemindahan Tanah Mekanis lapisan Tanah Penutup penambangan terbuka batubara PT. Tri Bakti Sari Mas, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kegiatan pemindahan tanah mekanis direncanakan selama 2 Minggu dilakukan di Pit 4 (Empat) dengan menggunakan alat-alat mekanis , Excavator Kobelco Type SK 450 Lc dan Dump Truck Type Hyno Jumbo Ranger kapasitas 18 Ton. Total penggalian tanah penutup di areal penambangan Pit 4 adalah 30.000 m³.
2. Waktu siklus alat excavator adalah 0,45 menit dan waktu siklus Dumptruck adalah 19,84 menit.
3. Produktifitas alat muat Excavator adalah 211,30M³/, dan Produktifitas alat angkut Dump Truck adalah 441,27 M³ / Jam .Produksi alat muat Excavator selama 2 Minggu adalah



jika 2 minggu 96 Jam Kerja adalah 20.164,8 M³ dan Produksi alat angkut Dump Truck adalah 42,361,92 m³. Banyaknya Excavator yang dibutuhkan untuk penggalian Over Burden sebanyak 30.000 M³ adalah: 1 (satu) Unit dan Dumptruck yang dibutuhkan adalah 3 Unit.

4. Keserasian kerja antara alat muat dan alat angkut dapat dinyatakan $MF = 1$ artinya alat muat bekerja 100 %, sedangkan alat angkut bekerja kurang dari 100%, sehingga terdapat waktu tunggu bagi alat muat yaitu 19,39 Menit.
5. Dari hasil penelitian match factor pada skripsi ini dibuat dengan jumlah alat muat 1(satu) dan alat angkut 1(satu) maka match factor > dari 1(satu) alat angkut bekerja penuh alat muat mempunyai waktu tunggu.

DAFTAR PUSTAKA

Cyiriil Soffer, Mendefinisikan Organisasi, <http://www.defenisi.org>

Data dan Arsip Dinas Energi dan Sumbe Daya Mineral Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau.

Data dan Arsip PT. Tri Bakti Sarimas Divisi Batu bara.

Internet Pengertian dan klasifikasi alat berat, <http://google.com>

Partanto, Ir. 2005. *Pemindahan Tanah Mekanis*. Bandung :jurusan Teknik Pertambangan Institut Teknologi Bandung.

PT. Tri Bakti Sarimas, 2011. *Rencana Kerjadan Anggaran Biaya Penambangan Batubara Tahun 2012*, Kegiatan Eksploitasi Batubara di Wilayah Konsesi Pertambangan PT. Tri Bakti Sarimas.

Rochmanhadi, Ir, 1992. *Kapasitas dan Produksi Alat-alat Berat*. Departemen Pekerjaan Umum, Badan Penerbit Pekerjaan Umum.

Rudi Pratama Putra, 2015. Kepala Teknik Tambang, *Laporan Triwulan Tahun 2015*, Kegiatan Operasi Produksi Batubara di WIUP PT. Tri Bakti Sarimas.

Susy Fatena Rostiyanti, Ir, M. Si, *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Penerbit PT. Rineka Cipta.