

# KAJIAN TEKNIS STRATEGI PENEMPATAN TRUCK PADA *LOADING POINT* AKTIF BERDASARKAN PEMBAGIAN ZONA DI LEVEL TRUCK HAULAGE TAMBANG BAWAH TANAH *DEEP ORE ZONE (DOZ)*

Petrus Paulus Kurain<sup>1</sup>, Supandi<sup>2</sup>, Hidayatullah Sidiq<sup>3</sup>

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

Email : <sup>1</sup>Korainpether29@gmail.com, <sup>2</sup>[supandi@itny.ac.id](mailto:supandi@itny.ac.id), <sup>3</sup>[hidayatullah@itny.ac.id](mailto:hidayatullah@itny.ac.id)

## ABSTRAK

*PT Freeport Indonesia menerapkan dua sistem penambangan dalam melakukan kegiatannya yaitu sistem tambang terbuka dan sistem tambang bawah tanah yang terletak di Pegunungan Jayawijaya, Kabupaten Mimika, Provinsi Papua, Indonesia. Permasalahan yang ditemukan pada saat melakukan kegiatan pengangkutan yaitu ukuran material yang berbeda-beda pada setiap drawpoint dan kadar air yang berbeda-beda menyebabkan pada level truck haulage dibagi menjadi 4 zona yaitu south 1, south 2, west 1, west 2. Dari hasil penelitian di lapangan maka diperoleh cycle time rata-rata truk pada setiap zona yaitu south 1 (17,9 menit), south 2 (11,9 menit), west 1 (17,5), west 2 (13,7 menit) dan produktivitas truk pada setiap zona yaitu south 1 PA 90% (105 ton/jam), PA 91% (106 ton/jam), PA 92% (107 ton/jam), PA 93% (109 ton/jam), PA 94% (110 ton/jam), PA 95% (111 ton/jam). South 2 PA 90% (158 ton/jam), PA 91% (160 ton/jam), PA 92% (162 ton/jam), PA 93% (163 ton/jam), PA 94% (165 ton/jam), PA 95% (167 ton/jam). West 1 PA 90% (108 ton/jam), PA 91% (109 ton/jam), PA 92% (110 ton/jam), PA 93% (111 ton/jam), PA 94% (112 ton/jam), PA 95% (113 ton/jam). West 2 PA 90% (137 ton/jam), PA 91% (139 ton/jam), PA 92% (140 ton/jam), PA 93% (142 ton/jam), PA 94% (143 ton/jam), PA 95% (145 ton/jam). Jumlah minimum truk pada setiap zona yaitu South 1 (7 truk), south 2 (4 truk), west 1 (4 truk), west 2 (5 truk).*

**Kata kunci :** Truck haulage level, Cycle time, Produktivitas.

## ABSTRACT

*PT Freeport Indonesia implements two mining systems in carrying out its activities, namely the open pit mining system and the underground mining system located in the Jayawijaya Mountains, Mimika Regency, Papua Province, Indonesia. The problems found when carrying out transportation activities are different sizes of material at each drawpoint and different water content causes the truck haulage level to be divided into 4 zones, namely south 1, south 2, west 1, west 2. From the research results In the field, the average cycle time of trucks in each zone is obtained, namely south 1 (17.9 minutes), south 2 (11.9 minutes), west 1 (17.5), west 2 (13.7 minutes) and productivity. trucks in each zone, namely south 1 PA 90% (105 ton / hour), PA 91% (106 ton / hour), PA 92% (107 ton / hour), PA 93% (109 ton / hour), PA 94% (110 ton / hour), PA 95% (111 ton / hour). South 2 PA 90% (158 tons / hour), PA 91% (160 tons / hour), PA 92% (162 tons / hour), PA 93% (163 tons / hour), PA 94% (165 tons / hour), PA 95% (167 ton / hour). West 1 PA 90% (108 ton / hour), PA 91% (109 ton / hour), PA 92% (110 ton / hour), PA 93% (111 ton / hour), PA 94% (112 ton / hour), PA 95% (113 ton / hour). West 2 PA 90% (137 ton / hour), PA 91% (139 ton / hour), PA 92% (140 ton / hour), PA 93% (142 ton / hour), PA 94% (143 ton / hour), PA 95% (145 ton / hour). The minimum number of trucks in each zone is South 1 (7 trucks), South 2 (4 trucks), West 1 (4 trucks), West 2 (5 trucks).*

**Keywords:** Truck haulage level, Cycle time, Productivity.

## 1. PENDAHULUAN

PT. Freeport Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan dan menjadi salah satu perusahaan penghasil emas dan tembaga terbesar di dunia. PT. Freeport Indonesia menerapkan dua metode penambangan yaitu Tambang Terbuka (Surface Mine) dan Tambang Bawah Tanah (Underground Mine) dengan beberapa area penambangan meliputi Grasberg, Grasberg Block Caving (GBC), Bigossan, Deep Ore Zone (DOZ) dan Dip Mile Level Zone (DMLZ). Salah satu sistem penambangan yang diterapkan di tambang bawah tanah yaitu metode ambrukan (block caving method) dimana bijih yang akan ditambang jatuh karena bobotnya sendiri dengan cara yang terkontrol. Area penambangan yang menerapkan metode ambrukan (block caving method) adalah Deep Ore Zone (DOZ) yang telah berproduksi mulai tahun 2000 sampai saat ini dengan target produksi mencapai 40.000 ton/hari, dalam sistem penambangan Block Caving terdapat empat level utama, salah satu levelnya adalah Level truck haulage yang merupakan level produksi. Kegiatan utama pada level ini adalah mengangkut broken ore yang berada pada loading point (lp) menggunakan dump truck dan kemudian dibawah ke crusher untuk direduksi ukuran materialnya.

Ada beberapa jenis batuan di tambang Deep ore zone dengan batuan dominan yaitu Diorit dan memiliki tingkat kekerasan yang baik, sedangkan di utara memiliki batuan yang berbeda-beda seperti Skarn, Forsterite Skarn, Forsterite Magnetite, Marble- Sandstone, Hornfels Halo 1, Halo 4 dan Yellow Garnit (batuan dari tambang IOZ), dengan kondisi batuan dan ukuran material/ muck pada setiap Drawpoint yang berbeda. Saat ini drawpoint-drawpoint di tambang deep ore zone (DOZ) banyak yang mengalami lumpur basah (wet muck), oleh sebab itu ada perbedaan ukuran material dan tingkat kebasahan/kadar air yang sangat berpengaruh terhadap produksi. Di setiap drawpoint pada tambang DOZ memiliki ukuran material yang berbeda seperti ukuran material > 70% (dominasi oleh material kasar) dan memiliki tingkat kebasahan/kadar air < 8,5% maka di katakan kering (dry), sedangkan kondisi drawpoint yang memiliki tingkat kebasahan/kadar air > 11 % dan ditribusi ukuran material kurang dari  $\leq 30$  % maka dinyatakan basah (Wet). Lumpur basah merupakan suatu kondisi drawpoint berdasarkan pengamatan visual, dimana terdapat kondisi lembab atau basah (dengan adanya indikasi aliran atau rembesan air) dan ukuran butir dari material (kasar atau halus) tergantung mana yang lebih dominan. Pada level truck haulage dibagi menjadi 4 (empat) zona yang bertujuan untuk membagi area kerja berdasarkan ukuran butir dan kadar air dari material di setiap loading point. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji strategi penempatan truck berdasarkan produktivitas pada setiap zona di level truck haulage tambang bawah tanah Deep Ore Zone (DOZ).

## 2. METODE PENELITIAN

Kegiatan pengumpulan data dilakukan dengan beberapa tahapan kegiatan. Hal ini dilakukan untuk memperoleh data yang benar-benar *representatif* yang dapat digunakan dalam penelitian ini. Tahapan pengumpulan data adalah :

### a. Studi Literatur

Untuk pelaksanaan penelitian studi literatur dilakukan dengan mencari bahan-bahan pustaka yang menunjang, baik yang bersifat sebagai dasar penelitian maupun yang bersifat sebagai pendukung dan referensi. Literatur diperoleh dari buku-buku, brosur- brosur, peta-peta, grafik dan tabel dari data perpustakaan maupun dari instansi perusahaan yang terkait.

### b. Pengamatan Lapangan

Dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap kondisi lapangan dan gambaran kondisi kerja alat secara nyata tentang kegiatan pemuatan, dan pengangkutan yang dilakukan.

### c. Pengambilan Data

Teknik Pengumpulan Data, Tahap pengumpulan data dimulai dengan studi literatur yaitu mencari bahan-bahan pustaka yang dipakai untuk menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam suatu penelitian (Zarly and Kasim, 2018). Data diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan (data primer) dan data yang diperoleh dari literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang ada (data sekunder). Pengambilan data tergantung dari jenis data yang dibutuhkan, yaitu :

### 1. Data Primer

Pengambilan data primer (pengamatan lapangan) terdiri dari :

- a) Data *cycle timetruck* pada setiap zona.
- b) Data jarak tempuh *truck* (*loading point* ke *crusher*).
- c) Data pembagian zona berdasarkan jenis *muck*.

### 2. Data sekunder

Pengambilan data sekunder (studi literatur) terdiri dari :

- a) Profil perusahaan.
- b) Kondisi geologi.
- c) Peta lokasi penelitian.
- d) Peta *leveltruck haulage*
- e) Spesifikasi alat *truck*
- f) SOP pengoperasian *truck*
- g) Ketersediaan alat

### d. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menghitung *cycle time*, jarak dari *truck* (*loading point* ke *crusher*) dan menghitung *delaytruck*. Hasil dari pengolahan data akan didapat rata-rata *cycle time* dan produktivitas aktual *truck* pada setiap zona.

### e. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengetahui produktivitas *truck* pada setiap zona sehingga dapat ditentukan strategi penempatan *truck* agar dapat meningkatkan efektifitas kerja *truck*.

### f. Kesimpulan

Dari hasil pengolahan data dan dilanjutkan dengan analisis data dapat ditarik kesimpulan rata-rata produktivitas pada setiap zona sehingga dapat dilakukan strategi penempatan *truck*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Kondisi Tempat Kerja

Tempat kerja dalam penelitian ini dilakukan di tambang bawah tanah *deep ore zone* (DOZ) pada level pengangkutan (*truck haulage level*) 3076 mdpl. Kegiatan utama pada level pengangkutan yaitu untuk mengangkut material dari *loading point* menuju ke *crusher* untuk direduksi ukurannya.

#### 3.1.1. Kondisi Level Pengangkutan (*Truck Haulage Level*)

Material yang didumping ke *grizzly* akan langsung jatuh ke bawah melalui *ore pass* setinggi 50 meter dan kemudian akan ditampung pada tempat penampungan (*loading point*). *Truck haulage level* di bagi menjadi 4 zona (*south 1*, *south 2*, *west 1* dan *west 2*). Dapat dilihat pada lampiran (A) halaman 62. *Loading point* aktif pada level *truck haulage* berjumlah 29 *loading point*, *South 1* (06 *south*, 05 *south*, 04 *south*, 03 *south*, 02 *south*, 01 *south*, 1A *south*, 1B *south*, 1C *south*, 1D *south*), *south 2* (1E *south*, 1F *south*, 1G *south*, 1H *south*, 1I *south*, 1J *south*), *west 1* (7 *west*, 3 *west*, 2 *west*, 1 *west*, 1A *west*) dan *west 2* (1D *west*, 1E *west*, 1F *west*, 1G *west*, 1H *west*, 1I *west*, 1J *west*, 1K/L *west*) dengan dimensi *loading point* panjang 19 meter, lebar 7 meter dan tinggi 9,6 meter. Material yang telah ditampung pada *loading point* kemudian akan di angkut menuju *crusher*, *crusher* yang digunakan yaitu jenis *gyratory crusher* dengan kapasitas 2.500 ton/jam akan mereduksi ukuran

batuan dan selanjutnya akan turun ke *ore bin* yang berdiameter 10 meter dan diteruskan melalui *ore pass* yang berdiameter 3 meter ke *feeder*.

3.2. Tinjauan Terhadap Waktu Kerja Efektif

Waktu kerja efektif adalah waktu kerja yang digunakan untuk melakukan kerja atau waktu kerja yang tersedia yang sudah dikurangi dengan waktu habatan kerja. Sedangkan waktu kerja tersedia adalah waktu yang disediakan oleh perusahaan dalam satu *shift* kerja. Waktu kerja yang ditetapkan oleh perusahaan adalah 2 *shift* kerja yaitu pagi dan malam dengan jumlah jam kerja 12 jam/*shift*, sedangkan waktu kerja efektif yang ditetapkan oleh perusahaan yaitu 9 jam. Efisiensi kerja merupakan perbandingan antara waktu yang dipakai untuk bekerja dengan waktu yang tersedia yang dinyatakan dalam persentase (%). Adanya hambatan yang terjadi selama jam kerja akan mengakibatkan waktu kerja efektif semakin kecil sehingga efisiensi kerja juga semakin kecil.

3.3. Data Jarak Tempuh *Articulated Dump Truck* (AD55)

Jarak tempu *truck* dari *loading point* ke *crusher* dalam 1 zona memiliki jarak yang sama, hal ini dikarenakan *truck* melalui satu akses setiap siklusnya. Pada *level truck haulage* dibagi menjadi 4 zona yaitu (*south 1*, *south 2*, *west 1* dan *west 2*). Zona *south 1* dan *south 2* memiliki jarak tempu yang berbeda karena melalui akses yang berbeda, namun untuk zona *west 1* dan *west 2* memiliki jarak tempu yang sama karena melalui satu akses. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data jarak tempu *truck loading point* ke *crusher*.

Tabel 1. Jarak Tempuh *Truck Loading Point* ke *Crusher*

Zona	Jarak (m)
<i>South 1</i>	1392
<i>South 2</i>	1707
<i>West 1</i>	2114
<i>West 2</i>	2114

(Sumber: Penulis, 2019)

3.4. Data *Cycle Time Articulated Dump Truck* (AD55)

Waktu edar (*cycle time*) merupakan waktu yang diperlukan oleh alat untuk menghasilkan daur kerja. Semakin kecil waktu edar suatu alat, maka produksinya semakin tinggi (Oemiati, Revisdah and Rahmawati, 2020). *Cycle time* truk merupakan suatu siklus alat yang dimulai dari alat itu melakukan pekerjaan *loading – tramming empty – mucking – tramming full – dumping – manuver* sampai kembali lagi melakukan *loading*. Jumlah waktu yang dibutuhkan alat angkut truk tersebut untuk melakukan satu kali siklus pemuatan itu yang dinamakan satu *cycle time*. Berdasarkan hasil pengamatan serta pengolahan data maka diperoleh *cycle time* rata-rata truk pada setiap zona. Alat-alat yang digunakan untuk mendukung kegiatan pengambilan data antara lain :

a. *Stopwatch*

*Stopwatch* digunakan untuk mengukur lama waktu satu siklus *cycle time* truk pada setiap *loading point*.

b. Alat Tulis

Alat tulis digunakan untuk mencatat semua data selama pengambilan data berlangsung.

**Tabel 2.** Pengambilan waktu

Zona	Rata-rata <i>Cycle time</i> (menit)
<i>South 1</i>	17,9
<i>South 2</i>	11,9
<i>West 1</i>	17,5
<i>West 2</i>	13,7

(Sumber: Penulis, 2019)

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. *Cycle time* rata-rata setiap zona yaitu :

- *South 1* : 17,9 menit
- *South 2* : 11,9 menit
- *West 1* : 17,5 menit
- *West 2* : 13,7 menit

2. Produktivitas rata-rata setiap zona

- *South 1*
  - PA 90% : 105 ton/jam
  - PA 91% : 106 ton/jam
  - PA 92% : 107 ton/jam
  - PA 93% : 109 ton/jam
  - PA 94% : 110 ton/jam
  - PA 95% : 111 ton/jam
- *South 2*
  - PA 90% : 158 ton/jam
  - PA 91% : 160 ton/jam
  - PA 92% : 162 ton/jam
  - PA 93% : 163 ton/jam
  - PA 94% : 165 ton/jam
  - PA 95% : 167 ton/jam
- *West 1*
  - PA 90% : 108 ton/jam
  - PA 91% : 109 ton/jam
  - PA 92% : 110 ton/jam
  - PA 93% : 111 ton/jam
  - PA 94% : 112 ton/jam
  - PA 95% : 113 ton/jam
- *West 2*
  - PA 90% : 137 ton/jam
  - PA 91% : 139 ton/jam
  - PA 92% : 140 ton/jam

- PA 93% : 142 ton/jam
- PA 94% : 143 ton/jam
- PA 95% : 145 ton/jam

3. Jumlah minimum truk

1.2 Berdasarkan jumlah orderan dan produktivitas pada setiap zona maka jumlah minimum truk yang di butuhkan adalah :

- *South 1* : 7 truk/*shift*
- *South 2* : 4 truk/*shift*
- *West 1*: 4 truk/*shift*
- *West 2*: 5 truk/*shift*

1. Strategi penempatan truk

1.3 Berdasarkan jumlah orderan, jumlah minimum truk, jumlah *trip* truk dan produktivitas pada masing-masing zona maka strategi penempatan truk yang dapat dilakukan yaitu :

- *South 1*

1.4 Total *trip/shift* : 30 *trip*

- *loading point 05* : 1 truk *loading continue*
- *loading point 04*: 1 truk *loading continue*
- *loading point 03*: 1 truk *loading continue*
- *loading point 02* : semua truk dapat *loading*
- *loading point 01* : semua truk dapat *loading*
- *loading point 1A* : 1 truk *loading continue*
- *loading point 1B* : 1 truk *loading continue*
- *loading point 1C* : 1 truk *loading continue*
- *loading point 1D* : 1 truk *loading continue*

- *South 2*

1.5 Total *trip/shift* : 45 *trip*

- *loading point 1E* : semua truk dapat *loading*
- *loading point 1F* : semua truk dapat *loading*
- *loading point 1G* : 1 truk *loading continue*
- *loading point 1H* : 1 truk *loading continue*
- *loading point 1I* : 1 truk *loading continue*
- *loading point 1J* : 1 truk *loading continue*

- *West 1*

1.6 Total *trip/shift* : 31 *trip*

- *loading point 07* : 1 truk *loading continue*
- *loading point 03* : 1 truk *loading continue*
- *loading point 02* : 1 truk *loading continue*
- *loading point 01* : 1 truk *loading continue*
- *loading point 1A* : semua truk dapat *loading*

- *West 2*

1.7 Total *trip/shift* : 39 *trip*

- *loading point 1D* : 1 truk *loading continue*
- *loading point 1E* : 1 truk *loading continue*

- *loading point 1F*: 1 truk *loading continue*
- *loading point 1G*: semua truk dapat *loading*
- *loading point 1H*: semua truk dapat *loading*
- *loading point 1I*: 1 truk *loading continue*
- *loading point 1J*: semua truk dapat *loading*
- *loading point 1K/L*: 1 truk *loading continue*.

## 5. SARAN

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data, maka dapat diberikan beberapa saran yaitu :

1. Operator truk harus bekerja sesuai dengan *line up* yang diberikan pada awal *shift*, apabila operator tidak bekerja sesuai dengan *line up* dan bekerja di semua area hal ini akan menyebabkan semakin tinggi *cycle time* dari truk tersebut. Semakin tinggi *cycle time* truk maka semakin rendah produktivitas truk.
2. Komunikasi antara *dispatch* dan operator truk harus selalu di lakukan sehingga akan mempermudah operator untuk mengetahui status *loading point* (aktif atau tidak) saat pindah *loading point*.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada PT. Freeport Indonesia dan semua yang telah membantu dalam kegiatan penelitian di lokasi, serta Tim dosen Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

## DAFTAR PUSTAKA

- Oemiati, N., Revisdah, R. and Rahmawati, R. (2020) 'Analisa Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden)', *Bearing : Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil*, 6(3). doi: 10.32502/jbearing.2842202063.
- Zarly, Y. F. and Kasim, T. (2018) 'Kajian Teknis Loading dan Hauling Produksi Overburden pada Tambang Terbuka PT . Allied Indo Coal Jaya, Parambahan, Sawahlunto', *Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*, 2(4), pp. 1–2.

