

Penentuan Laba Pemindahan Material Tanah Penutup untuk Keseimbangan Biaya Pemindahan Material Lumpur dengan Metode *Break Even Point*

(Studi Kasus: Pit 5B21, Tambang Batubara PT. Cipta Kridatama Site Trisensa Mineral Utama, Kalimantan Timur)

Heicke Gloria Hitipeuw^{1*}, Aryanti Virtanti Anas¹, Rini Novrianti Sutardjo Tui¹

¹Departemen Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
Jl. Poros Malino km. 6, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan 92171

*Email: heickegloria22@gmail.com

DOI: 10.25042/jpe.112018.10

Abstrak

PT. Cipta Kridatama merupakan anak perusahaan dari PT. ABM Investama Tbk yang bergerak sebagai perusahaan kontraktor pertambangan pada area IUPOP (Izin Usaha Penambangan Operasi Produksi) milik PT. Trisensa Mineral Utama. PT. Cipta Kridatama melakukan aktivitas pengupasan lapisan tanah penutup pada luas wilayah ± 3.414 ha. Proses kegiatan pengupasan tanah penutup sering terjadi ketidaksesuaian hasil produksi aktual di lapangan dengan target yang direncanakan. Salah satu kendala yaitu material lumpur yang menutupi *seam* target dari Pit 5B21. Produksi perusahaan pada bulan Desember yang direncanakan yaitu sebesar 895.000 BCM. Masalah pemindahan material lumpur menyebabkan produksi aktual tanah penutup pada bulan Desember hanya sebesar 845.262 BCM dan tidak sesuai yang direncanakan oleh perusahaan. *Fleet* pemindahan material lumpur (*mud*) pada Pit 5B21 terdiri dari 1 (satu) unit *excavator* tipe 349DL, 8 (delapan) unit *Off Highway Truck* tipe 773, 1 (satu) unit *bulldozer* tipe D9R, dan 1 (satu) unit *grader* tipe 14M. Tujuan penelitian ini adalah menghitung biaya pemindahan lumpur dan volume tanah penutup yang harus dikupas agar memperoleh laba untuk menutupi biaya pemindahan lumpur tersebut. Analisis titik impas adalah solusi alternatif yang dapat digunakan untuk mengetahui laba yang diperoleh dari pemindahan material tanah penutup yang dapat menutupi biaya pemindahan material lumpur. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data biaya bahan bakar, biaya operasi dan biaya kepemilikan bulan Desember 2017. Hasil analisis menunjukkan bahwa volume tanah penutup yang dapat menghasilkan pendapatan untuk keseimbangan biaya pemindahan lumpur sebesar US\$ 47,109 adalah 238.130 BCM.

Abstract

Determination of Profit of Overburden Material Transfer for the Equilibrium Cost of Moving Sludge Material using the Break Even Point Method (Case Study: Pit 5B21, PT. Cipta Kridatama Main Mineral Trisensa Site, East Kalimantan). PT. Cipta Kridatama is a subsidiary of PT. ABM Investama Tbk which operates as mining contractor company in IUPOP (Mining Operation Permit for Production) area owned by PT. Trisensa Mineral Utama. PT. Cipta Kridatama carried out overburden stripping activities on an area of $\pm 3,414$ ha. Actual result of production of the overburden stripping often did not reach planned production targets. One of obstacles was mud material that covered target seam from Pit 5B21. The company's production in December was planned at 895.000 BCM. Problem of removing mud material caused actual production of overburden in December to was only 845.262 BCM and it was not the planned production target by the company. Fleet removal of mud material in Pit 5B21 consists of 1 (one) unit of type 349DL excavator, 8 (eight) units of 773 Off Highway Truck type, 1 (one) D9R type bulldozer unit, and 1 (one) type 14M unit grader. The objectives of this study were to calculate cost of mud removal and minimum volume of overburden that to be stripped in order to obtain profit to cover the cost of removing the mud. Break-even analysis was an alternative solution that to be used in planning profits. This analysis was one of analysis techniques that which explained relationship between total cost, expected profit and sales volume. This analysis was carried out to calculate profit obtained from the removal of overburden material, which could cover the cost of removing mud material. Data used in this study were data on fuel costs, operating costs and owning costs in December 2017. Results of the analysis showed that the volume of overburden that could generate income which equal to the cost of mud removal of US \$47,109 was 238.130 BCM.

Kata Kunci: Analisis titik impas, biaya variabel, biaya tetap, laba, material lumpur



1. Pendahuluan

PT. Cipta Kridatama merupakan anak perusahaan dari PT. ABM Investama Tbk yang bergerak sebagai perusahaan kontraktor pertambangan pada area IUPOP (Izin Usaha Penambangan Operasi Produksi) milik PT. Trisensa Mineral Utama. Perusahaan ini terletak di Kelurahan Batuah, Kecamatan Loa Janan, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur, Indonesia. PT. Cipta Kridatama melakukan aktivitas penambangan lapisan tanah penutup (tanah penutup) pada luas wilayah ± 3.414 ha. Daerah tersebut dibagi menjadi tiga *pit* yang aktif berproduksi, yaitu *Pit 5B21*, *Pit B3KL*, dan *Pit B4D* [1].

Pada kegiatan penambangan batubara utamanya pada proses kegiatan pengupasan tanah penutup sering sekali terjadi ketidaksesuaian hasil produksi aktual di lapangan dengan target yang sudah direncanakan. Ketidaksesuaian yang terjadi akan menjadi masalah pada pencapaian target produksi tanah penutup dan batubara. Salah satu masalah yang menjadi kendala pencapaian target bagi PT. Cipta Kridatama *Site* TMU yaitu terdapat material lumpur (*mud*) yang menutupi *main seam* dari *Pit 5B21* yaitu *seam 23* dan *seam 21*. Hal ini menyebabkan produksi tanah penutup berkurang karena unit produksi dialokasikan untuk melakukan pemindahan material lumpur agar perusahaan dapat mengambil batubara pada *seam* yang ditutupi oleh material lumpur tersebut.

Produksi perusahaan pada bulan Desember 2017 direncanakan sebesar 895.000 BCM. Pemindahan material lumpur menyebabkan produksi aktual tanah penutup hanya mencapai 845.262 BCM. Produksi tersebut tidak sesuai dengan yang telah direncanakan oleh perusahaan. Pemindahan material lumpur menyebabkan penambahan biaya operasi karena kapasitas pengangkutan material lumpur yang lebih sedikit daripada material tanah penutup. Biaya untuk pemindahan material lumpur tidak dihitung sebagai pendapatan (*revenue*) bagi perusahaan karena tidak termasuk material tanah penutup. Hal ini menyebabkan perusahaan tidak memperoleh laba dari kegiatan pemindahan material lumpur tersebut.

Tujuan dari suatu perusahaan adalah untuk memperoleh laba yang maksimal. Pencapaian laba tersebut dapat terealisasi apabila perusahaan juga melakukan perencanaan terhadap target volume penjualan. Perencanaan laba yang optimal memerlukan rencana yang matang untuk mencapai target yang diharapkan. Analisis *break-even point* merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam merencanakan laba [2].

Analisis *break-even point* (analisis titik impas) merupakan salah satu teknik analisis yang menjelaskan hubungan antara keseluruhan biaya total, laba yang diharapkan dan volume penjualan. Melalui *break-even point*, perusahaan dapat dengan mudah menentukan volume yang dibutuhkan untuk mencapai tingkat laba yang diinginkan [3]. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menghitung volume tanah penutup menggunakan analisis *break-even point* untuk mendapatkan laba yang dapat menutupi biaya pemindahan lumpur.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah menghitung biaya pemindahan material lumpur dan menghitung volume tanah penutup yang harus dikupas agar memperoleh laba untuk menutupi biaya pemindahan material lumpur tersebut menggunakan metode *break even point*.

2. Metode Penelitian

Pengolahan dan analisis data pada penelitian ini menggunakan metode *break even point*. Metode tersebut merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengukur profitabilitas perusahaan. *Break even point* merupakan suatu kondisi yang menunjukkan dimana perusahaan tidak mengalami laba maupun juga tidak menderita kerugian. Titik impas digunakan untuk menentukan tingkat penjualan yang diperlukan hanya untuk menutup semua biaya yang terjadi selama periode tersebut. Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

- Menghitung produksi material lumpur
Perhitungan produksi material lumpur menggunakan data ritasi dan kapasitas (*Highway Truck*). Produksi dihitung menggunakan Persamaan 1 dengan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel*.



$$\text{Produksi} = \text{Ritasi} \times \text{Kapasitas} \quad (1)$$

- Menghitung biaya pemindahan material lumpur

Perhitungan biaya pemindahan material lumpur terdiri dari biaya unit. Total biaya pemindahan material lumpur merupakan tabulasi dari total biaya unit yang digunakan. Unit tersebut yaitu unit produksi dan unit *support*. Unit produksi meliputi unit *excavator* atau unit pemuatan dan unit *hauler* atau unit pengangkutan. Unit *support* meliputi unit *dozer* dan unit *grader*. Perhitungan total biaya dari unit yang digunakan terdiri dari biaya bahan bakar (*fuel cost*), biaya kepemilikan alat (*owning cost*), biaya rental (*rental cost*), dan biaya operasi (*operating cost*).

Perhitungan biaya unit *excavator* meliputi biaya bahan bakar dan biaya rental. Data yang diperlukan untuk melakukan perhitungan biaya ini yaitu data *fuel index*, jam kerja unit *excavator*, harga konsumsi bahan bakar sebesar \$ 0.6 per liter, dan rental *rate*. Biaya rental merupakan biaya variabel dan biaya bahan bakar merupakan biaya tetap. Perhitungan biaya bahan bakar dan biaya sewa menggunakan Persamaan 2 dan 3.

$$\text{Fuel cost} = \text{Fuel index} \times \text{Jam kerja unit} \times \text{Harga biaya bahan bakar} \quad (2)$$

$$\text{Rental cost} = \text{Rental rate} \times \text{Jam kerja} \quad (3)$$

Perhitungan biaya unit *hauler* meliputi biaya bahan bakar, biaya depresiasi atau kepemilikan, dan biaya operasi (*cost per hour*). Unit *hauler* yang digunakan untuk pemindahan material lumpur yaitu delapan unit tipe OHT 773. Data yang diperlukan untuk menghitung biaya unit *hauler* yaitu *fuel index*, harga bahan bakar, jam kerja unit *hauler*, *cost per hour*, dan depresiasi *rate*. Biaya bahan bakar dan biaya operasi merupakan biaya tetap sedangkan biaya kepemilikan (*owning cost*) merupakan biaya variabel. Perhitungan biaya kepemilikan dan biaya operasi menggunakan Persamaan 4 dan 5.

$$\text{Owning cost} = \text{Depresiasi rate} \times \text{Jam kerja unit} \quad (4)$$

$$\text{Operating cost} = \text{Cost per hour (CPH)} \times \text{Jam kerja unit} \quad (5)$$

Unit *support* yang digunakan untuk pemindahan material lumpur yaitu unit *dozer* dan unit *grader*. Data yang digunakan untuk menghitung unit *support* sama dengan perhitungan unit *hauler*. Biaya kepemilikan merupakan biaya variabel, sedangkan biaya bahan bakar dan biaya operasi merupakan biaya tetap.

- Menghitung biaya standar

Perhitungan biaya standar merupakan acuan untuk perencanaan produksi. Data yang diperlukan untuk menghitung biaya standar yaitu perencanaan *fleet* yang akan digunakan untuk memproduksi tanah penutup pada perusahaan. Perhitungan dilakukan dengan menghitung biaya bahan bakar, biaya kepemilikan dan biaya operasi dari tiap unit yang dilakukan selama 1 jam.

- Menghitung volume tanah penutup

Perhitungan volume tanah penutup merupakan produksi yang digali sehingga menghasilkan pendapatan bagi perusahaan. Perhitungan produksi menggunakan Persamaan 6.

$$\text{Produksi} = \text{Produktivitas} \times \text{Jam kerja} \quad (6)$$

Data yang diperlukan untuk menghitung volume tanah penutup meliputi produktivitas unit *excavator* dan jam kerja unit. Sebelum menentukan volume tanah penutup terlebih dahulu harus menentukan jam kerja unit *excavator* tersebut. Data yang diperlukan untuk menghitung jam kerja dari unit yang melakukan pemindahan tanah penutup meliputi produktivitas unit, produksi dalam satu jam, harga kontrak, *revenue* atau pendapatan, total biaya pemindahan tanah penutup dalam satu jam, serta laba pemindahan material tanah penutup dalam satu jam. Perhitungan dilakukan menggunakan Persamaan 7.

$$\text{Pendapatan (revenue)} = \text{Produksi} \times \text{Harga kontrak} \quad (7)$$

Setelah mendapat hasil perhitungan pendapatan, maka dihitung laba yang diperoleh perusahaan pada saat melakukan pemindahan dengan Persamaan 8.

$$\text{Laba} = \text{Pendapatan} - \text{Total biaya pemindahan} \quad (8)$$

Hasil laba yang diperoleh diakumulasi dengan total biaya pemindahan lumpur agar dapat



menentukan jam kerja unit yang melakukan pemindahan material tanah penutup. Perhitungan yang dilakukan dapat menggunakan Persamaan 9.

$$\text{Jam Kerja} = \frac{\text{Total Pemindahan Material Lumpur}}{\text{Profit/Laba}} \quad (9)$$

Perhitungan titik impas dapat dilakukan dengan menggunakan dua cara, yaitu dengan menggunakan metode persamaan atau teknik aljabar dan menggunakan teknik grafik [3].

Perhitungan yang menggunakan teknik aljabar terbagi atas dua metode, yaitu:

1. Metode Persamaan

Melalui cara ini titik impas diperoleh dengan menentukan laba sama dengan nol, sehingga dapat dilihat pada Persamaan 10 [4].

$$Z = vp - (c_f + vc_v) \quad (10)$$

dimana:

- Z = Laba (Rp)
- v = Volume produksi (unit)
- p = Harga per unit (Rp/unit)
- vp = Total pendapatan (Rp)
- c_f = Biaya tetap (Rp)
- vc_v = Total biaya variabel (Rp)
- c_v = Biaya variabel per unit (Rp/unit)

Seperti diketahui bahwa dalam titik impas laba sama dengan nol, maka dapat dilihat pada Persamaan 11 [4].

$$vp - c_f - vc_v \quad (11)$$

Dari Persamaan 11 volume impas (v_i) atau *break even point* dapat ditentukan dengan menggunakan Persamaan 12 dan 13 [4].

$$v_i p - vc_v = c_f$$

$$v_i (p - c_v) = c_f$$

$$\text{BEP(Unit)} = v_i = \frac{c_f}{(p - c_v)} \quad (12)$$

$$\text{BEP(Rp)} = v_i = \frac{c_f}{\left(1 - \frac{c_v}{p}\right)} \quad (13)$$

2. Metode *contribution margin*

Titik impas juga dapat dihitung dengan menggunakan teknik *contribution margin* atau

marginal income selain dengan menggunakan metode persamaan seperti pada Persamaan 14 dan 15 [4].

$$\text{Margin kontribusi} = \text{total pendapatan} - \text{total biaya variabel} \quad (14)$$

$$\text{Rasio kontribusi} = \frac{\text{cotribution margin}}{\text{total pendapatan}} \quad (15)$$

Sehingga titik impas juga dapat dihitung dengan Persamaan 16 dan 17 [4] sebagai berikut:

$$\text{BEP (Unit)} = \frac{\text{biaya tetap}}{\text{margin kontribusi per unit}} \quad (16)$$

$$\text{BEP (Rp)} = \frac{\text{biaya tetap}}{\text{rasio margin kontribusi}} \quad (17)$$

3. Hasil Penelitian

3.1. Produksi Material Lumpur

Perhitungan produksi material lumpur (*mud*) merupakan hasil akumulasi ritasi dari unit produksi (*hauler*) dan kapasitas *vessel* untuk mengangkut material lumpur. Pengangkutan material lumpur pada *Pit 5B21* menggunakan *Off Highway Truck (OHT)* tipe 773 yang menggunakan *tailgate*. Kapasitas *vessel* untuk mengangkut material tersebut sebesar 12 ton.

Perhitungan produksi material lumpur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi material lumpur (*mud*) pada *Pit 5B21*

ID Unit	Ritasi	Kapasitas (Ton)	Produksi (Ton)
CO2053	3	12	36
CO2062	85	12	1.020
CO2069	27	12	324
CO2093	116	12	1.392
CO2165	84	12	1.008
CO2172	382	12	4.584
CO2197	436	12	5.232
CO2332	8	12	96
Total	1.141		13.692

Hasil produksi yang diperoleh dari perhitungan yang tertera pada Tabel 1 yaitu 13.692 ton. Ritasi dari tiap unit berbeda-beda



tetapi kapasitas dari unit tersebut sama yaitu 12 ton.

3.2. Biaya Pemandahan Material Lumpur

PT. Cipta Kridatama membagi biaya penggunaan tiap unit alat mekanis (*unit cost*) atas dua jenis sesuai dengan *performance handbook Caterpillar*, yaitu biaya kepemilikan (*owning cost*) dan biaya operasi (*operating cost*). Biaya kepemilikan merupakan biaya atas kepemilikan unit. Biaya tersebut akan tetap dikeluarkan tiap periode waktu tertentu tanpa mempertimbangkan digunakan atau tidak digunakannya suatu unit. Biaya kepemilikan terdiri atas depresiasi, bunga, asuransi, dan pajak atas kepemilikan unit. Biaya operasi merupakan biaya akibat beroperasinya suatu unit, terdiri atas biaya perawatan unit, biaya pergantian ban (*tires* atau *undercarriage*), biaya perbaikan, penggunaan item-item tertentu misalnya kuku *bucket* dan sebagainya, serta upah operator unit.

Fleet pemandahan material lumpur (*mud*) pada Pit 5B21 terdiri dari satu unit *excavator* tipe 349DL, delapan unit *Off Highway Truck* tipe 773, satu unit *bulldozer* tipe D9R, dan satu unit *grader* tipe 14M. Jarak pengangkutan material *mud* ke *disposal* yaitu 1.800 m. Perhitungan biaya pemandahan material lumpur dilakukan dengan mengakumulasi biaya dari unit produksi yang

terdiri dari unit *excavator* dan unit *hauler* serta unit *support* yang terdiri dari unit *bulldozer* dan unit *grader*.

- Biaya Unit Produksi

Alat muat yang digunakan pada *fleet* ini yaitu tipe 349DL (50 ton) dengan kode unit XCE3007. Unit yang digunakan merupakan unit sewa. Berdasarkan jam kerja dari unit tersebut maka dapat dihitung total biaya pemuatan dari unit tersebut. Perhitungan total biaya unit *excavator* terdiri dari biaya bahan bakar dan biaya sewa. Total biaya unit *excavator* merupakan hasil tabulasi dari biaya bahan bakar dan biaya sewa dan lumpur dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Total biaya unit *excavator*

Type	ID Unit	Fuel Cost (US\$)	Rent Cost (US\$)	Total cost (US\$)
349DL	XCE3007	3,235	6,035	9,270

Alat angkut yang digunakan pada pemandahan material lumpur ini sebanyak delapan unit OHT (*Off Highway Truck*) tipe 773. Perhitungan biaya untuk unit *hauler* yaitu dengan mengakumulasi biaya konsumsi bahan bakar yang digunakan dari unit, biaya kepemilikan, dan biaya operasi dan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Total biaya unit pengangkutan

Type	ID Unit	Operating Cost (US\$)	Owning Cost (US\$)	Fuel Cost (US\$)	Total Cost (US\$)
773E	CO2053	35.96	46.83	5.35	88.14
773E	CO2062	635.28	827.35	138.97	1,601.59
773E	CO2069	256.51	334.06	17.85	608.42
773E	CO2093	831.86	1,083.36	175.72	2,090.93
773E	CO2165	489.04	636.90	93.51	1,219.46
773D	CO2172	2,622.62	3,328.51	548.75	6,499.88
773D	CO2197	2,797.62	3,550.61	599.37	6,947.60
773E	CO2332	38.36	49.95	15.28	103.59
Total		7,707.25	9,857.57	1,594.80	19,160

Hasil perhitungan biaya unit pengangkutan diperoleh dari akumulasi dari biaya operasi, biaya kepemilikan dan biaya bahan bakar. Hasil perhitungan dari unit yang digunakan memperoleh nilai biaya operasi sebesar US\$7,707.25, biaya

kepemilikan dari proses pengangkutan sebesar US\$ 9,857.57, dan biaya bahan bakar sebesar US\$ 1,594.80. Total biaya pengangkutan yang diperoleh yaitu sebesar US\$ 19,160.



- Biaya Unit Support

Unit support yang digunakan pada fleet ini yaitu bulldozer dan grader. Perhitungan jam kerja dari unit support yaitu 80% dari jam kerja main equipment. Bulldozer yang digunakan untuk

memperbaiki loading front material lumpur yaitu bulldozer tipe D9R. Grader yang digunakan untuk merawat jalan angkut adalah tipe 14M. Perhitungan biaya unit support dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Biaya unit support

Tipe	ID Unit	Work Hour (jam)	Fuel Cost (US\$)	Owning Cost (US\$)	Operating Cost (US\$)	Total Cost (US\$)
D9R	CD3143	101,68	2,588	1,729	6,915	11,232
14M	CG2058	101,68	1,459	1,586	4,402	7,447

Perhitungan total biaya unit support dari dozer dan grader pada Tabel 4 yang digunakan pada fleet diperoleh sebesar US\$ 11,232 untuk dozer dan US\$ 7,447 untuk grader. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan total biaya pemindahan material lumpur pada Pit 5B21 yaitu sebesar US\$ 47,109. Biaya tersebut merupakan hasil akumulasi dari total biaya unit excavator, unit off highway truck, bulldozer, dan grader. Biaya pemindahan material lumpur yang dikerjakan oleh PT. Cipta Kridatama Site TMU merupakan biaya yang tidak menghasilkan pendapatan bagi perusahaan karena material lumpur tidak dihitung sebagai material tanah penutup.

3.3. Biaya Standar

Biaya standar merupakan biaya yang ditetapkan oleh perusahaan untuk menjadi acuan dalam melakukan suatu perencanaan produksi. Fleet yang digunakan untuk melakukan produksi tanah penutup yaitu satu unit excavator tipe 390DL (90 ton), enam unit off highway truck tipe 773, satu unit bulldozer tipe D9R, dan satu unit grader tipe 14M. Fleet ini direncanakan untuk melakukan pengupasan tanah penutup yang dapat menghasilkan pendapatan serta laba untuk menutupi biaya pemindahan material lumpur. Perhitungan biaya standar pada fleet tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Biaya standar pemindahan material tanah penutup

Equipment	Tipe	ID Unit	Work Hour (jam)	Fuel Cost (US\$)	Operating cost (US\$)	Owning Cost (US\$)	Total Cost (US\$)
Excavator	390DL	CE4165	1	40.6	56.7	26.8	124
	773E	CO2053	1	24	31.2	3.6	59
	773E	CO2069	1	24	31.2	1.7	56
Hauler	773E	CO2093	1	24	31.2	5.1	60
	773E	CO2165	1	24	31.2	4.6	60
	773D	CO2197	1	24	30.4	5.1	60
	773E	CO2332	1	24	31.2	9.6	65
Dozer	D9R	CD3143	0,8	20.4	54.4	13.6	88
Grader	14M	CG2058	0,8	11.5	34.6	12.5	59
Total				216.2	332.2	82.6	631

Berdasarkan hasil perhitungan biaya standar untuk fleet tersebut maka diperoleh total biaya per jam untuk pemindahan material tanah penutup sebesar US\$ 631 (Tabel 5).

3.4. Biaya Tanah Penutup

Pemindahan material lumpur tidak menghasilkan revenue atau pendapatan bagi perusahaan. Hal ini disebabkan karena material lumpur tidak termasuk sebagai material tanah



penutup yang akan dibayar oleh pihak *owner*. Pendapatan adalah hasil dari produksi material tanah penutup diakumulasi dengan harga kontrak (*rate*) dengan nilai US\$ 1.7/BCM. Diasumsikan jika dilakukan pemindahan material tanah penutup dalam satu jam, maka produksi yang diperoleh jika diketahui produktivitas sebesar 420 BCM/jam dengan menggunakan Persamaan 6:

$$\begin{aligned} \text{Produksi} &= \text{Produktivitas} \times \text{Jam kerja} \\ &= 420 \text{ BCM/jam} \times 1 \text{ jam} \\ &= 420 \text{ BCM} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan produksi sebesar 420 BCM sehingga pendapatan perusahaan selama satu jam dalam melakukan pemindahan tanah penutup adalah dengan menggunakan Persamaan 7:

$$\begin{aligned} \text{Pendapatan} &= \text{Produksi} \times \text{Harga kontrak} \\ &= 420 \text{ BCM} \times \text{US\$ } 1.7/\text{BCM} \\ &= \text{US\$ } 714 \end{aligned}$$

Pendapatan yang diperoleh oleh perusahaan saat melakukan pemindahan tanah penutup selama 1 jam adalah sebesar US\$ 714. Perhitungan laba dari pemindahan lumpur selama satu jam menggunakan Persamaan 8. Persamaan tersebut terdiri dari pendapatan dan total biaya pemindahan. Total biaya pemindahan yang merupakan total biaya pemindahan standar dapat dilihat pada Tabel 5.

$$\begin{aligned} \text{Laba} &= \text{Pendapatan} - \text{Total biaya pemindahan} \\ &= \text{US\$ } 714 - \text{US\$ } 631 \\ &= \text{US\$ } 83 \end{aligned}$$

Laba yang dihasilkan jika melakukan pemindahan material tanah penutup selama satu jam yaitu sebesar US\$ 83/jam. Perhitungan jam kerja unit produksi menggunakan Persamaan 9 yang terdiri dari total biaya pemindahan lumpur dan laba selama satu jam, sehingga diperoleh total biaya pemindahan lumpur sebesar US\$47.109.

$$\begin{aligned} \text{Jam kerja} &= \frac{\text{Total pemindahan material lumpur}}{\text{profit / laba}} \\ &= \frac{\text{US\$ } 47,109}{\text{US\$ } 83/\text{jam}} \\ &= 566,98 \text{ jam} \end{aligned}$$

Jam kerja unit yang diperoleh untuk melakukan pemindahan material tanah penutup yaitu 566,98 jam. Jika diketahui produktivitas dan jam kerja, maka dapat dihitung volume yang harus diekskavasi. Perhitungan menggunakan Persamaan 6:

$$\begin{aligned} \text{Produksi} &= \text{Produktivitas} \times \text{Jam kerja} \\ &= 420 \text{ BCM/jam} \times 566,98 \text{ jam} \\ &= 238.130 \text{ BCM} \end{aligned}$$

Perhitungan biaya pemindahan dilakukan agar dapat menentukan laba dari pemindahan material tanah penutup tersebut. Perhitungan dilakukan pada *fleet* pemindahan material tanah penutup yang terdiri dari satu unit *excavator* tipe 390DL, enam unit *off highway truck* tipe 773, satu unit *bulldozer* tipe D9R, dan satu unit *grader* tipe 14M. Perhitungan biaya pemindahan material tanah penutup dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Biaya pemindahan material tanah penutup

<i>Equipment</i>	<i>Type</i>	<i>ID Unit</i>	<i>Fuel Cost (US\$)</i>	<i>Operating Cost (US\$)</i>	<i>Owning Cost (US\$)</i>	<i>Total Cost (US\$)</i>
<i>Excavator</i>	390DL	CE4165	22,997	32,119	15,206	70,322
	773E	CO2053	13,592	17,701	2,021	33,314
	773E	CO2069	13,592	17,701	946	32,239
<i>Hauler</i>	773E	CO2093	13,592	17,701	2,871	34,165
	773E	CO2165	13,592	17,701	2,599	33,892
	773D	CO2197	13,592	17,250	2,912	33,754
	773E	CO2332	13,592	17,701	5,416	36,709
<i>Dozer</i>	D9R	CD3143	11,538	30,848	7,711	50,097
<i>Grader</i>	14M	CG2058	6,508	19,636	7,076	33,219
Total						357,712



Total biaya pemindahan material tanah penutup dengan volume sebesar 238.130 BCM adalah US\$ 357,712. Perhitungan laba yang akan diperoleh dari kegiatan pemindahan material tanah penutup maka terlebih dahulu ditentukan pendapatan yang diperoleh dari volume tanah penutup tersebut. Perhitungan pendapatan yang menggunakan Persamaan 7:

$$\begin{aligned} \text{Pendapatan} &= \text{Produksi} \times \text{Harga kontrak} \\ &= 238,130 \text{ BCM} \times \text{US\$ } 1,7/\text{BCM} \\ &= \text{US\$ } 404,821 \end{aligned}$$

Pendapatan yang diperoleh perusahaan dari pemindahan material tanah penutup sebesar 238,130 BCM yaitu US\$ 404,821. Jika diketahui total biaya pemindahannya maka dapat ditentukan laba dari kegiatan tersebut menggunakan Persamaan 8.

$$\begin{aligned} \text{Laba} &= \text{Pendapatan} - \text{Total biaya pemindahan} \\ &= \text{US\$ } 404,821 - \text{US\$ } 357,712 \\ &= \text{US\$ } 47,109 \end{aligned}$$

Laba yang diperoleh perusahaan yaitu sebesar US\$ 47,109.

3.5. Analisis Break Even Point

Data yang dibutuhkan untuk menganalisis dengan metode *break even point* adalah biaya variabel, biaya tetap, volume produksi tanah penutup, harga kontrak, total pendapatan.

Dari pengolahan data yang telah dilakukan diketahui:

$$\begin{aligned} \text{Volume produksi (v}_i) &= 238.130 \text{ ton} \\ \text{Harga per unit (p)} &= \text{US\$ } 1,7/\text{ton} \\ \text{Total pendapatan (vp)} &= \text{US\$ } 404,821 \\ \text{Total biaya tetap (c}_f) &= \text{US\$ } 46,757 \\ \text{Total biaya variabel (vc}_v) &= \text{US\$ } 310,955 \\ \text{Biaya variabel per unit (c}_v) &= \frac{vc_v}{v} \\ &= \frac{\text{US\$ } 310,955}{238.130 \text{ ton}} \\ &= \text{US\$ } 1,31/\text{ton} \end{aligned}$$

Perhitungan *Break Even Point* untuk biaya tetap aktual diperoleh dengan menggunakan persamaan.

$$\begin{aligned} \text{BEP (unit)} &= \frac{c_f}{(p-c_v)} \\ &= \frac{\text{US\$ } 46,757}{(\text{US\$ } 1,7/\text{ton} - \text{US\$ } 1,31/\text{ton})} \\ &= 118.619 \text{ ton} \end{aligned}$$

atau

$$\begin{aligned} \text{BEP (US\$)} &= \frac{c_f}{\left(1 - \frac{c_v}{p}\right)} \\ &= \frac{\text{US\$ } 46,757}{1 - \frac{\text{US\$ } 1,31/\text{ton}}{\text{US\$ } 1,7/\text{ton}}} \\ &= \text{US\$ } 201,653 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil di atas diketahui bahwa titik impas perusahaan adalah pada jumlah produksi 118.619 ton atau dengan pendapatan sebesar US\$ 201,653. Pada kondisi ini perusahaan tidak memperoleh keuntungan atau laba ($Z=0$) dan tidak mengalami kerugian baik dalam jumlah produksi maupun pendapatan seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Pembuktian *break even point* produksi aktual

Deskripsi	Nilai	Satuan
Produksi (v_i)	118.619	Ton
Biaya variabel per unit (c_v)	1.31	US\$/ton
Harga kontrak (p)	1.7	US\$/ton
Pendapatan ($v_i \times p$)	201,653	US\$
Total biaya variabel ($v_i \times c_v$)	154,896	US\$
Total biaya tetap (c_f)	46,757	US\$
Laba ($Z= v_i p - (c_f + vc_v)$)	0	US\$

Laba yang diperoleh perusahaan untuk produksi 118.619 ton dan pendapatan US\$ 201,653 akan menghasilkan keuntungan sama dengan 0 atau tidak mengalami kerugian. Perusahaan ingin menentukan volume produksi tanah penutup yang dapat menghasilkan laba yang sama dengan biaya pemindahan material lumpur yaitu sebesar US\$ 47,109 agar dapat menutupi biaya pemindahan material lumpur tersebut. Jika diketahui BEP unit produksi tanah penutup sebesar 238.130 ton dan pendapatan sebesar US\$ 404,821 maka dapat dilihat pembuktian *break even point* produksi tanah penutup yang



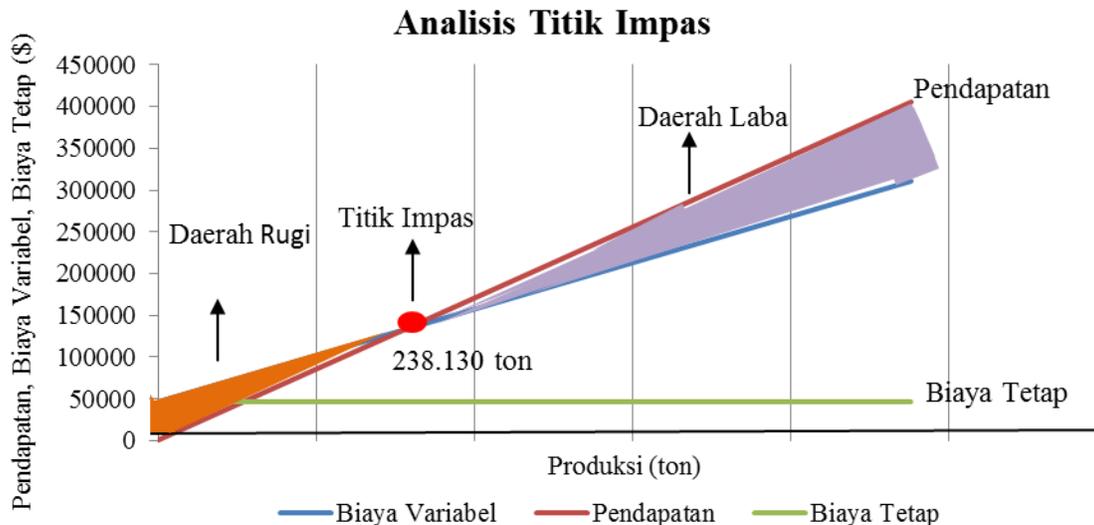
dapat menutupi biaya pemindahan material lumpur seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Pembuktian break even point produksi

Deskripsi	Nilai	Satuan
Produksi (v_i)	238.130	Ton
Biaya variabel per unit (c_v)	1.31	US\$/ton
Harga kontrak (p)	1.7	US\$/ton
Pendapatan ($v_i \times p$)	404,821	US\$
Total biaya variabel ($v_i \times c_v$)	310,955	US\$

Deskripsi	Nilai	Satuan
Total biaya tetap (c_f)	46,757	US\$
Laba ($Z = v_i p - (c_f + v_c v_i)$)	47,109	US\$

Titik impas produksi tanah penutup dapat digambarkan pada grafik *break even point* atau grafik analisis titik impas. Penentuan titik impas dilakukan dengan cara menentukan titik perpotongan antara garis biaya variabel dan garis pendapatan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik titik impas produksi tanah penutup

Berdasarkan hasil analisis titik impas diketahui bahwa produksi tanah penutup untuk menghasilkan laba yang dapat menutupi biaya pemindahan material lumpur adalah 238.130 ton seperti pada Gambar 1. Hal ini menunjukkan jika perusahaan melakukan pemindahan material tanah penutup sebanyak 238.130 dengan pendapatan sebesar US\$ 404,821 maka perusahaan dapat menutupi biaya pemindahan material lumpur sebesar US\$ 47,109.

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah total biaya pemindahan material lumpur dengan menggunakan 1 unit *excavator*, 8 unit *off highway truck*, 1 unit *bulldozer*, dan 1 unit *grader* sebesar US\$47,109. Total volume tanah penutup yang dapat menghasilkan pendapatan untuk

kesetimbangan biaya pemindahan lumpur (titik impas) sebesar 238.130 BCM.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Cipta Kridatama khususnya Andi Mangkona (*Operational Director*), Dadang Hermawan (*Project Manager*), Raden Hendry Permana (*Department Head of PPNC*), Ferianto Idrus (*Department Head of Operation*), Dafrianto Darwis (*Department Head of QSHE*), Jefri Rivanto (*Act HCA Officer*) dan Sidiq Faizal, seluruh *Mine Plan Team* dan staf *site* TMU.

Referensi

- [1] *Mineplan Team*. 2017. PT. Cipta Kridatama TMU Project.
- [2] Andrianto, M. Y., Sudjana, N., Azizah, D. F. 2016. Analisis *Break Even Point* (BEP) Sebagai Alat



- Perencanaan Laba. *Jurnal Administrasi Bisnis*. Vol. 35, No. 2, hal. 30-38.
- [3] Choiriyah, V. U., Dzulkirom, M. A., Hidayat, R. R. 2016. Analisis *Break Even Point* Sebagai Alat Perencanaan Penjualan Pada Tingkat Laba yang Diharapkan. *Jurnal Administrasi Bisnis*. Vol. 35, no. 1, hal. 196-206.
- [4] Taylor, B. W. 2014. *Sains Manajemen*. Edisi ke 11. Salemba Empat, Jakarta Selatan.

