ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

PERBANDINGAN KEBUTUHAN ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT (*BY REGION VS BASELINE*) DALAM RANGKA MENCAPAI TARGET PRODUKSI 82.611.762 TON/TAHUN PADA PT. VALE INDONESIA Tbk, SOROWAKO SULAWESI SELATAN

Kadek Nando Setiawan*[1], dan Nurkhamim[2]
[1]Prodi Magister Teknik Pertambangan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
[2]Teknik Pertambangan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

*e-mail: nandostiawan00@gmail.com

ABSTRAK

PT Vale Indonesia Tbk, adalah salah satu produsen utama nikel di dunia, yang beroperasi di desa Sorowako, kabupaten Luwu Timur Sulawesi Selatan. Kegiatan penambangan, PT.Vale Indonesia Tbk, menggunakan sistem penambangan tambang terbuka (*surface mining*) dengan metode penambangan *open cast*. Mekanisme penambangannya menerapkan sistem *good mining practice* dengan metode gali-isi kembali (*back filling*). Kondisi area penambangan yang terus meluas mengakibatkan kegiatan penggalian, pemuatan dan pengangkutan mengalami penurunan efektifitas, maka perlu dilakukan kalkulasi kebutuhan alat gali-muat dan alat angkut. Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah dengan menganalisa faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan alat mekanis, seperti *cycle time*, *distance*, *density* material, ketersediaan alat, produktivitas dan kondisi aktual di lapangan misalnya kondisi *front*, *disposa*l, *screening station* dan *quarry* yang dihitung berdasarkan pembagian satu blok menjadi beberapa hill (*by region*) dan dihitung secara total dalam satu blok tanpa pembagian (*baseline)* guna mencapai target produksi 82.611.762 material ton/tahun. Setelah melakukan analisa maka didapatkan hasil perhitungan berdasarkan pengamatan aktual diperoleh kebutuhan alat (*by region*) sebanyak 17 unit untuk *Beckhoe Hitachi ZX 870 BH*, 7 unit untuk *Shovel Hitachi EX 1900 FS*, 4 unit untuk *Loader CAT 992 Class* dan 96 unit untuk *Truck CAT 777 D* serta kebutuhan alat *(baseline*) sebanyak 16 unit untuk *Beckhoe Hitachi ZX 870 BH*, 6 unit untuk *Shovel Hitachi EX 1900 FS*, 3 unit untuk *Loader CAT 992 Class* dan 93 unit untuk *Truck CAT 777 D*. Dengan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa untuk memperoleh hasil perhitungan tentang kebutuhan peralatan mekanis penambangan sebaiknya dilakukan menurut wilayah (*by region*) sebab hasil yang diperoleh lebih akurat.

Kata kunci : Kebutuhan Peralatan Mekanis, *By Region, Baseline*

ABSTRACT

PT. Vale Indonesia Tbk is one of main nickel producer in the world, operated in Sorowako, East Luwu District, South Sulawesi Province. Mining activity in PT. Vale Indonesia Tbk, using surfront mining system by open cast method. Mining Mechanisme using a good mining practice with back filling method. The condition of the mining area which continues to expand resulting in the excavation, loading and transportation activities decreases in effectiveness, it is necessary to calculate the need for digging and loading equipment. The method used in this observation is by analyzing factors of the need for mechanical equipment; such as cycle time, distance, density material, equipment avaliability, productivity and actual condition at field such as front condition, disposal, screening station and quarry which are calculated based on the distribution one block into several hills (by region) and calculated in total in one block without division (baseline) in order to achieve the production target of 82,611,762 tons / year of material. After analyzing all the factor, the result as calculated by actual observation is the need for equipment (by region) is 17 unit for Beckhoe Hitachi Zx 870 BH, 7 unit for Shovel Hitachi EX 1900 FS, 4 unit for Loader CAT 992 Class and 96 unit for Truck CAT 777 D and the need for equipment (baseline) is 16 unit for Beckhoe Hitachi zx 870 BH, 6 unit for Shovel Hitachi EX 1900 FS, 3 unit for Loader CAT 992 Class and 93 unit for Truck CAT 777 D. By the result can be conclude that it is better to calculate the need for mechanichal mining equipment done by it's region (by region) so it can get an accurate result.

Keywords: The need of mechanical equipment, By region, Baseline

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

PENDAHULUAN

Salah satu produsen utama nikel di dunia adalah PT Vale Indonesia Tbk (PTVI), yang telah beroperasi selama lebih dari lima dekade dengan Produk yang dihasilkan adalah nikel dalam bentuk *matte*, yaitu produk setengah jadi. Dalam kegiatan penambangan, PT. Vale Indonesia Tbk, menggunakan sistem penambangan tambang terbuka (*surfront mining*) dengan metode penambangan *open cast*. Mekanisme penambangannya menerapkan sistem pertambangan yang baik (*good mining practice*) dengan metode gali-isi kembali (*back filling*) dimana metode ini meminimalisir terbentuknya lahan-lahan kritis karna hilangnya vegetasi penutup tanah serta meminimalisir biaya dan waktu dalam kegiatan reklamasi, hal ini bertujuan agar mengembalikan fungsi hutan dan lahan seperti sebelum kegiatan penambangan dilakukan. Kegiatan penambangan berfokus di blok barat dan blok timur dengan target produksi yang direncanakan oleh pihak perusahaan untuk kegiatan penambangan biji nikel adalah 82.611.762 material ton/tahun.

Penentu keberhasilan metode penambangan ini adalah seberapa besar produksi peralatan mekanis dapat dimanfaatkan seefektif dan seefesien mungkin dengan kondisi area penambangan PT.Vale Indonesia Tbk, yang terus bertambah luas. Akibat dari perluasan area penambangan, kegiatan penggalian, pemuatan dan pengangkutan mengalami penurunan efektifitas. Penurunan efektifitas alat ini dikarenakan jarak angkut dari *loading point* ke *dumping point* mengalami kenaikan ataupun penurunan nilai jaraknya, tingkat kekerasan material untuk masing-masing blok memiliki perbedaan, kondisi alat yang kurang memadai sehingga efesiensi alat tidak optimal dan ketidakserasian alat gali-muat dan alat angkut yang disebabkan karena kurangnya unit setiap blok penambangan, yang menyebabkan target produksi tidak dapat tercapai.

Berdasarkan pada kondisi yang telah dijelaskan sebelumnya, selanjutnya dilakukan analisis dengan mengkaji perbandingan kebutuhan alat gali-muat dan alat angkut dengan perhitungan (*by region vs baseline*) dalam rangka mencapai target produksi. *By region* artinya kebutuhan peralatan tambang dihitung berdasarkan *cluster* atau kelompok hill yang berdekatan untuk area Sorowako. *Baseline* artinya kebutuhan peralatan tambang dihitung berdasarkan pengelompokan secara total yaitu kelompok Sorowako dan Petea. Adapun alat yang diteliti yaitu *Beckhoe Hitachi ZX 870* (4,5 M3), *Shovel Hitachi ex 1900 FS* (10,5 M3), *Loader CAT 992 Class* (10,5 M3) dan alat angkut *Truck CAT 777 D* (100 ton) dimana alat yang diteliti merupakan unit terbesar pada PT. Vale Indonseia Tbk. Alat gali muat dan alat angkut tersebut mampu menghasilkan produksi yang optimal dibandingkan dengan unit yang lain karena memiliki kapasitas *bucket* dan bak yang lebih besar.

KAJIAN PUSTAKA

Menghitung Ketersedian Alat

Ketersediaan alat merupakan faktor yang menunjukkan kondisi alat-alat mekanis yang digunakan dalam melakukan pekerjaan dengan memperhatikan kehilangan waktu selama waktu kerja dari alat yang tersedia (Silalahi et al., 2019).

1. *Physical Availability* (PA)
   Kesediaan fisik merupakan parameter kinerja alat yang mengenai ketersediaan fisik alat untuk bekerja/beroperasi. Persamaan yang digunakan adalah :
   $PA = \frac{W+S}{W+R+S} \times 100\%$.....(1)
   Keterangan :
   PA = Ketersediaan fisik (%).
   W = Jumlah jam kerja alat (jam).
   R = Jumlah jam untuk perbaikan (jam).
   S = Jumlah jam alat tidak digunakan (jam).

2. *Use of Availability* (UoA)
   Menunjukkan persentase waktu yang digunakan oleh alat untuk beroperasi, terhadap waktu yang tersedia diluar waktu perbaikan alat. Dinyatakan dengan rumus:
   $UoA = \frac{W}{W+S} \times 100\%$.....(2)
   Keterangan :
   UA = Ketersediaan penggunaan (%).
   W = Jumlah jam kerja alat (jam).
   S = Jumlah jam alat tidak digunakan (jam).
   Sehingga dapat menentukan jam kerja alat dalam sehari berdasarkan PA dan UoA yang telah ditentukan oleh perusahaan dengan rumus sebagai berikut:

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

Jam Kerja alat = $PA\ x\ UoA\ x\ 24$…….(3)

Menghitung Waktu Edar *(Cycle Time)*

Waktu edar merupakan waktu yang dibutuhkan oleh alat gali muat atau alat angkut untuk satu kali pekerjaan. Waktu edar alat muat dan alat angkut dapat dihitung dengan persamaan (peurifoy, 2006):

Ctm = (Tm1+Tm2+Tm3+Tm4)/60…….(4)

Keterangan:

CTm = Total waktu edar alat muat (menit)
Tm1 = Waktu ayunan mengisi muatan (detik)
Tm2 = Waktu ayunan bermuatan (detik)
Tm3 = Waktu menumpahkan muatan (detik)
Tm4 = Waktu ayunan Kosong (detik)

CTa = Ta1 + Ta2 + Ta3 + Ta4……..….(5)

Keterangan :

CTm = Waktu edar alat angkut (menit)
Ta1 = Waktu diisi muatan (menit)
Ta2 = Waktu mengangkut muatan (menit)
Ta3 = Waktu menumpahkan muatan (menit)
Ta4 = Waktu kembali kosong (menit)

Produksi Alat Gali Muat

Produksi alat merupakan hasil terbaik secara perhitungan yang dapat dicapai suatu kombinasi kerja alat selama waktu operasi tersedia dengan memperhitungkan faktor koreksi yang ada. Untuk menghitung produksi alat gali-muat dapat menggunakan rumus berikut:

$P = Kb \times (\frac{60}{Ctm}) \times Ek \times Ff$……(6)

Keterangan:

P = Produksi alat muat, (BCM/jam)

Ctm = Waktu edar alat muat, (menit)

Cb = Kapasitas bucket, (m3)

Ff = *Bucket fill factor* (%)

Ek = Efesiensi kerja (%)

Perhitungan Kebutuhan Alat

Kalkulasi kebutuhan peralatan tambang merupakan suatu upaya untuk menetukan jumlah unit alat gali muat dan alat angkut pada suatu *front* penambangan dengan kombinasi alat yang serasi. Untuk menghitung kebutuhan alat gali muat dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$Nm = \frac{TP}{Q \times W \times day/year}$……..……(7)

Keterangan :

Nm = jumlah alat gali-muat

W = jam kerja / hari

TP = target produksi total (ton/tahun)

Q = produksi alat gali-muat (ton/tahun)

Kebutuhan alat angkut dapat menggunakan rumus sebagai berikut

$NA = \frac{TP \times Cta}{D \times W \times Kt \times 60} / Mf$……(8)

Keterangan :

NA = Jumlah alat angkut

TP =Target prduksi (ton/tahun)

Cta = Waktu edar alat angkut (menit)

d = jumlah hari dalam 1 tahun

w = jam kerja dalam 1 hari (jam)

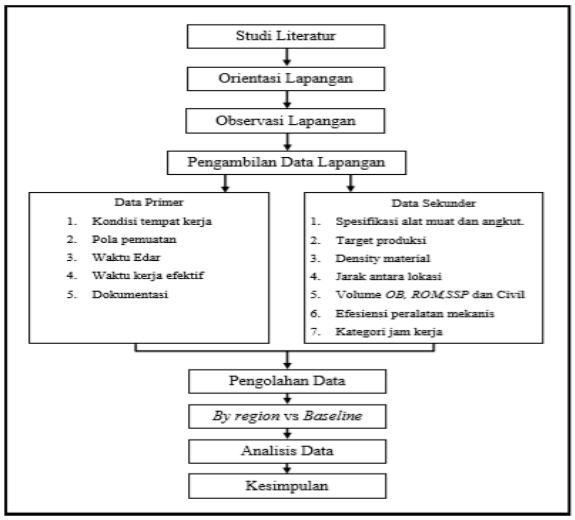
Kt = kapasitas truk (ton)

METODE

Pada penilitian kali ini mengkaji tentang alat muat *Beckhoe Hitachi zx 870, Shovel Hitachi ex 1900 FS dan Loader CAT 992 class* serta alat angkut *Truck CAT 777 D*. Dengan membandingkan dua metode kebutuhan peralatan tambang menurut wilayah yaitu *by region* dan *baseline*. *By region* yaitu melakukan kalkulasi kebutuhan peralatan tambang untuk masing-masing wilayah atau area yang berada dalam satu blok, dalam hal ini Sorowako (blok Barat) yang terdiri dari hill A, hill B, hill C dan Petea (blok Timur) hill D. Sedangkan menghitung secara keseluruhan *Baseline* artinya melakukan kalkulasi kebutuhan peralatan tambang dalam satu blok secara langsung tanpa harus membagi berdasarkan beberapa lokasi yang berada dalam blok tersebut.

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

Teknik pengumpulan data yang dilakukan yakni dengan cara observasi langsung di lapangan, dimana penyusun mengumpulkan data dengan mengamati langsung sumber data yang dianalisis kemudian dituangkan dalam data tertulis. Analisis data yang digunakan adalah deskriptif, yaitu suatu langkah penelitian yang data-datanya berhubungan dengan angka-angka baik yang diperoleh dari pengukuran maupun dari nilai suatu data dengan jalan mengubah kualitatif ke dalam data deskriptif.



Gambar 1: Diagram alir penelitian

HASIL

Lokasi Pengambilan Data

Dari data rencana produksi 82.611.762 material ton/tahun PTVI yang diperoleh, berikut lokasi yang menjadi fokus penelitian, ialah *West Block* (Ferrary Pinang Balaba, Konde dan Tonia Terry) serta *East Block* (Petea).

Data Hasil Penelitian

1. Ketersediaan alat

Pada penelitian ini data ketersediaan alat meliputi data PA *(Physical Availability*) dan data UoA *(Use of Availability*). Berikut hasil penelitian penentuan nilai PA *(Physical Availability)* dan nilai UoA *(Use of Availability):*

Tabel 1: Ketersediaan alat

Tipe Alat	PA (%)	UoA (%)	Jam/hari
Hitachi ZX 870 BH	75	88	15,75
Hitachi EX 1900 FS	76	88	15,99
CAT 777 D	84	90	18,16
Loader CAT 992 Class	74	87	15,51

2. Jarak angkut

Jarak angkut yang dilalui *dump truck* pada lokasi penelitian bermacam- macam, berikut tabel jarak angkut yang dilalui *dump truck* dari berbagai *loading point* ke *dumping point*.

Tabel 2: Jarak loading point ke dumping point

Loading Point (West Block)	Material	Dumping Point	Jarak (Km)
Ferrary P.B Konde, dan Tonia Terry	OB	Disposal	2,39
	ROM	Screening Station	5,37
	CIVIL	Quarry	4,09
	SSP	Stockpile	2,59
Loading Point (East Block)	Material	Dumping Point	Jarak (Km)
Petea	OB	Disposal	2,35
	ROM	Screening Station	6,5
	CIVIL	Quarry	4,33
	SSP	Stockpile	16,7

3. Produksi alat gali-muat

Dari hasil perhitungan yang dilakukan, maka diperoleh hasil produktivitas alat gali-muat pada tabel 3.

Tabel 3: Produksi alat gali-muat

Unit	Material (ton/jam)
Backhoe_OB	433
Backhoe_ROM	425
Shovel_OB	1011
Shovel_ROM	992
Bachoe_CIVIL	464
Loader_SSP	779

4. Kapasitas *truck*

Kapasitas *truck* adalah kemampuan maksimal suatu alat angkut untuk menampung material. Pada penelitian ini alat angkut yang diteliti adalah unit *Truck CAT 777 D*, dimana berdasarkan spesifikasi pabrik untuk alat ini adalah 100 ton, namun PTVI menetukan standar untuk kapasitas *truck* ini berdasarkan jenis material yang dimuatnya. Berdasarkan standar yang digunakan, berikut table kapasitas *truck* pada kegiatan penambangan PTVI.

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

Tabel 4: Kapasitas truck

Jenis Material	OB (ton)	ROM (ton)	CIVIL	SSP
Kapasitas Truck	83	87	90	84

5. Waktu edar *(Cycle Time)*

Hasil perhitungan waktu edar alat angkut yang melayani alat gali-muat *Beckhoe Hitachi zx 870, Shovel Hitachi ex 1900 FS dan Loader CAT 992 class*, hasil penelitian di PTVI pada table 5 dan table 6.

Tabel 5:Waktu edar alat angkut hill Ferrary Pinang Balaba, Konde, dan Tonia Terry

OB		ROM		CIVIL		SSP
Backhoe	Shovel	Backhoe	Shovel	Backhoe	Shovel	Loader
31,25	26,00	52,39	47,89	41,51	-	27,51

Tabel 6: Waktu Edar Hill Petea

OB		ROM		CIVIL		SSP
Backhoe	Shovel	Backhoe	Shovel	Backhoe	Shovel	Loader
31,00	22,00	62,14	52,39	44,03	-	131,7

Kebutuhan Peralatan Tambang *(By Region)*

Kebutuhan peralatan tambang *by region* artinya kebutuhan peralatan tambang dihitung berdasarkan *cluster* atau kelompok hill yang berdekatan untuk area Sorowako atau *west block* dan *east block*. Berdasarkan lokasi pengambilan data maka untuk *west block* area terbagi menjadi beberapa hill antara lain Ferrary pinang balaba, Konde serta Tonia terry dan *east block* area hanya terdapat hill Petea

1. Data material

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan diperoleh jenis material dengan jumlah nilai untuk masing- masing material yang bervariasi.

Tabel 7: Nilai Jenis Material

Lokasi	Jenis Material (ton/tahun)				Total
	OB	ROM	CIVIL	SSP	
Ferrary P.B	20.238.896	6.820.362	6.826.822	3.749.364	37.635.444
Konde	13.279.476	3.084.594	4.056.896	1.965.613	22.386.579
Tonia Terry	7.564.158	2.548.270	2.462.508	1.606.956	14.181.892
Petea	3.831.633	1.933.896	1.133.878	1.508.439	8.407.846

2. Hasil perhitungan kebutuhan alat (*By Region*)

Dari hasil pengolahan data yang dilakukan secara *by region* dapat dianalisa bahwa jumlah alat gali-muat dan alat angkut yang dibutuhkan bisa dilihat pada tabel 8, 9, 10, dan 11.

Tabel 8: Alat gali-muat dan alat angkut area Ferrary Pinang Balaba

Material	Jumlah Material			Jumlah Unit (kombinasi alat gali muat dan alat angkut)					
	Backhoe	Shovel	Loader	Beckhoe	Truck	Shovel	Truck	Loader	Truck
OB	4.047.779	16.191.177	-	1,6	3,91	2,7	13,01		
ROM	5.456.290	1.364.072	-	2,2	8,43	0,2	1,93		
CIVIL	6.826.822	-	-	2,8	8,08				
SSP	-	-	3.749.364	-				0,8	3,15
Total Unit				**7**	**21**	**3**	**15**	**1**	**4**

Tabel 9: Alat gali-muat dan alat angkut area Konde

Material	Jumlah Material			Jumlah Unit (kombinasi alat gali muat dan alat angkut)					
	Backhoe	Shovel	Loader	Beckhoe	Truck	Shovel	Truck	Loader	Truck
OB	2.655.895	10.623.581	-	1,1	2,57	1,8	8,54	-	-
ROM	2.467.675	616.919	-	1,0	3,81	0,1	0,87	-	-
CIVIL	4.056.896	-	-	1,7	4,80	-	-	-	-
SSP	-	-	1.965.613	-	-	-	-	0,4	1,65
Total Unit				**4**	**12**	**2**	**10**	**1**	**2**

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

Tabel 10: Alat gali-muat dan alat angkut area Tonia Terry

Material	Jumlah Material			Jumlah Unit (kombinasi alat gali muat dan alat angkut)					
	Backhoe	Shovel	Loader	Beckhoe	Truck	Shovel	Truck	Loader	Truck
OB	1.512.832	6.051.326	-	0,6	1,46	1,0	4,86	-	-
ROM	2.038.616	509.654	-	0,8	3,15	0,1	0,72	-	-
CIVIL	2.462.508	-	-	1,0	2,91	-	-	-	-
SSP	-	-	1.606.956	-	-	-	-	0,4	1,35
Total Unit				**3**	**8**	**2**	**6**	**1**	**2**

Tabel 11: Alat gali-muat dan alat angkut area Petea

Material	Jumlah Material			Jumlah Unit (kombinasi alat gali muat dan alat angkut)					
	Backhoe	Shovel	Loader	Beckhoe	Truck	Shovel	Truck	Loader	Truck
OB	3.831.633	-	-	1,5	3,67	-	-	-	-
ROM	1.933.896	-	-	0,8	3,54	-	-	-	-
CIVIL	1.133.878	-	-	0,5	1,42	-	-	-	-
SSP	-	-	1.508.439	-	-	-	-	0,3	6,07
Total Unit				**3**	**9**	-	-	**1**	**7**

Kebutuhan Peralatan Tambang (*Baseline*)

Kebutuhan peralatan tambang *baseline* artinya kebutuhan peralatan tambang dihitung berdasarkan pengelompokan secara total yaitu kelompok Sorowako (*West block*) dan Petea (*East Block*). Berikut data hasil penelitian untuk kebutuhan peralatan tambang *baseline.*

1. Data material

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan diperoleh jenis material untuk *West block area* dan *East block area*. Berikut data nilai material yang menjadi target produksi pada setiap blok, bisa dilihat pada table 12.

Tabel 12: Nilai jenis material west block dan east block

Lokasi	Jenis Material (ton/tahun)				Total
	OB	ROM	CIVIL	SSP	
West block	41.082.530	12.453.226	13.346.226	7.321.933	74.203.916
East block	3.831.633	1.933.896	1.133.878	1.508.439	8.407.846

2. Hasil perhitungan kebutuhan alat (*Baseline*)

Dari hasil pengolahan data yang dilakukan secara *baseline* dapat dianalisa bahwa jumlah alat gali muat dan alat angkut yang dibutuhkan bisa dilihat pada table 13 dan 14.

Tabel 13: Alat gali-muat dan alat angkut west block area

Material	Jumlah Material			Jumlah Unit (kombinasi alat gali muat dan alat angkut)					
	Backhoe	Shovel	Loader	Beckhoe	Truck	Shovel	Truck	Loader	Truck
OB	8.216.506	32.866.024	-	3,3	7,94	5,6	26,41	-	-
ROM	9.962.581	2.490.645	-	4,0	15,39	0,4	3,52	-	-
CIVIL	13.346.226	-	-	5,5	15,79	-	-	-	-
SSP	-	-	7.321.933	-	-	-	-	1,7	6,15
Total Unit				**13**	**40**	**6**	**30**	**2**	**7**

Tabel 14: Alat gali-muat dan alat angkut east block area

Material	Jumlah Material			Jumlah Unit (kombinasi alat gali muat dan alat angkut)					
	Backhoe	Shovel	Loader	Beckhoe	Truck	Shovel	Truck	Loader	Truck
OB	3.831.633	-	-	1,5	3,67	-	-	-	-
ROM	1.933.896	-	-	0,8	3,54	-	-	-	-
CIVIL	1.133.878	-	-	0,4	1,42	-	-	-	-
SSP	-	-	1.508.439	-	-	-	-	0,3	6,07
Total Unit				**3**	**9**	-	-	**1**	**7**

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

DISKUSI

Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan secara *by regon* dan *baseline* dapat dianalisa bahwa jumlah unit yang dihasilkan dari kalkulasi kebutuhan peralatan tambang secara *by region* lebih banyak apa bila dibandingkan dengan kalkulasi kebutuhan peralatan tambang secara *baseline*. Adapaun selisih unit dari hasil kalkulasi kebutuhan peralatan tambang secara *by region* dan baseline ialah selisih 1 unit untuk jumlah alat gali muat *beckhoe Hitachi ZX 870 BH*, selisih 1 unit untuk jumlah alat gali-muat *shovel Hitachi EX 1900 FS*, selisih 1 unit untuk jumlah alat gali-muat *Loader CAT 992 Class* dan selisih 3 unit untuk jumlah alat angkut *Truck CAT 777 D*.

Kalkulasi kebutuhan peralatan tambang secara *by region* lebih efektif digunakan pada kegiatan perencanaan penambangan di PT.Vale Indonesia Tbk, yang memiliki area penambangan yang luas, yang terdiri lebih dari satu blok dengan beberapa *front* penambangan di dalamnya, yang kegiatan penambangannya dilakukan secara serentak antara kedua blok tersebut. Dikatakan lebih efektif karena, jumlah unit dari hasil kalkulasi secara *by region* sesuai dengan jumlah masing-masing lokasi *loading point-dumping point* atau sesuai dengan jumlah *front* penambangan yang direncanakan. Sedangkan kalkulasi kebutuhan peralatan tambang secara *baseline*, lebih efektif dilakukan untuk kegiatan penambangan dengan area yang tidak begitu luas atau hanya memiliki satu *front* penambangan.

KESIMPULAN

1. Untuk *West Block* dan *East Block* (*by region*) dengan total material sebesar 82.611762 ton/tahun membutuhkan alat gali-muat *Beckhoe Hitachi ZX 870 BH* sebanyak 17 unit, *Shovel Hitachi EX 1900 FS* sebanyak 7 unit, *Loader CAT 992 Class* sebanyak 4 unit dan alat angkut *Truck CAT 777 D* sebanyak 96 unit.

2. Untuk *West Block* dan *East Block* (*baseline*) dengan total material sebesar 82.611762 ton/tahun, membutuhkan alat gali-muat *Beckhoe Hitachi ZX 870 BH* sebanyak 16 unit, *Shovel Hitachi EX 1900 FS* sebanyak 6 unit, *Loader CAT 992 Class* sebanyak 3 unit dan alat angkut *Truck CAT 777 D* sebanyak 93 unit.

3. Total unit menurut wilayah (*By Region*) lebih banyak bila dibandingkan dengan total unit secara keseluruhan (*Baseline*). Jumlah *Beckhoe Hitachi ZX 870 BH* bertambah 1 unit, jumlah *shovel Hitachi EX 1900 FS* bertambah 1 unit, jumlah *Loader CAT 992 Class* bertambah 1 unit dan jumlah *truck CAT 777 D* bertambah 3 unit.

DAFTAR PUSTAKA

Basuki, S. (2004). *Modul Ajar dan Praktikum Pemindahan Tanah Mekanis*. Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Hal 19-20, 28-30, 83, 91.

Edmond, Katti. (2012). Analisis Produksi Penambangan Batubara pada PT. Nirbaya Utama Kecamatan Sanga Kalimantan Timur. Makassar: UMI.

Hustrulid, W.A. (1995). Open Pit Mine Planing & Design. Vol I.AA. Balkema:Rotterdam.

Yanto, Indonesianto. Pemindahan Tanah Mekanis. Yogyakarta: Program Teknik Pertambangan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran. (2005)

Lydianingtias, Diah. 2018. Alat Berat. Malang: Polinema Press. Diambil dari:https://books.google.co.id/books/alat.berat. (15 Oktober 2018)

Mahfudz, A.K. dkk (2009). Kajian Teknis alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Kegiatan Penambangan Nikel di PT.Antam Tbk Kecamatan Maba Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku. Bandung: UIB.

Peurifory, Robert L. 2006. Construction Planning, Equipment, and Method, 7 edition. New York: McGraw-Hill.

Pratama, Gindang. (2014). Kajian Teknis Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Pemindahan Overburden PT.Kalimantan Prima Persada Site Mass Asam Provinsi Kalimantan Selatan. Banjarbaru: ULM.

ISSN 2686-0651
Vol. 2, No. 1, Juli 2020

Prodjosumarto. P. (1995). Pemindahan Tanah Mekanis. Departemen Tambang.ITB: Bandung.

Prayuda, Didiet. (2012). Penggunaan dan Produktivitas Drill Sandvik 1004 di Area PT. Vale Indonesia Tbk, Sorowako Sulawesi Selatan. Makassar: UNHAS.

Silalahi, R., Zaenal, Z., & Guntoro, D. (2019). Evaluasi Produktivitas Alat Angkut Untuk Mengoptimalkan Controlling Muatan pada Kegiatan Penambangan Batugamping, di PT Semen Bosowa Maros, Desa Baruga, Kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan.

Tande, Markus. (2012). Evaluasi Produksi Alat Muat dan Alat Angkut pada Kegiatan Pengupasan Overburden Pit Selatan PT.Madhani Talatah Nusantara Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimatan Timur. Makassar: UVRI.

Wigroho, H.Y., (1992). *Alat-Alat Berat*. Universitas Atmajaya Yogyakarta. Hal 49.