Analisa *Working Space Excavator* Dan *Off Highway Dump Truck* Berdasarkan Spesifikasi Unit Dengan Menghitung Luas Aktual Kerja Excavator Sebagai Acuan Desain Pit *Weekly* Di Area Sm – A3 Pt. Sims Jaya Kaltim *Site* Pt. Kideco Jaya Agungkalimantan Timur

Fairus Atika Redanto Putri[1], Edward Kriswandy[2],

Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral dan Kelautan
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya [1,2]
e-mail: edwardkriswandy@gmail.com

ABSTRACT

Sims Jaya Kaltim Ltd is one of companies in the business of mining contractor. It belongs to the district of Kideco Jaya Agung that works in waste removal. During the mining operation, this company employs open pit mining method. In the one of its mining locations, exactly pit SM-A3, Sims Jaya Kaltim Ltd operates 2 fleets of backhoe namely Hitachi 2600 and Hitachi 2500 having the bucket capacities of 17 m^3 and 15 m^3 respectively. In addition, it utilizes off highway dump trucks namely Caterpillar 777E and Caterpillar 777D. Therefore, this research aimed at investigating the working spaces of excavator and off highway dump truck where the research uses quantitative methods. The result will be obtained the area of the excavator work area with a certain working time, which will serve as a reference in designing the mining pit for the scheduled processing time. It would then be the reference for designing the mining pit in the scheduled time of operation. The results of research demonstrated the pit design working spaces of excavator per week were averagely 1.47 Ha for Excavator Hitachi 2500 and 1.65 Ha for Hitachi 2600.

Keywords*: Waste removal, Working Space, Desain Pit*

ABSTRAK

PT. Sims Jaya Kaltim merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang bisnis *mining contactor,* distrik PT. Kideco Jaya Agung dengan pengerjaan *waste removel*. Dalam operasi penambangannya, PT. Sims Jaya Kaltim menerapkan system tambang terbuka dengan metode *open pit mining.* Di salah satu lokasi penambangannya, yaitu pit SM-A3 dioperasikan 2 fleet alat gali muat backhoe Hitachi 2600 dan Hitachi 2500 dengan bucket capacity masing-masing 17 m^3 dan 15 m^3, dan alat angkut jenis Off highway dump truck Cat 777 E dan Cat 777 D. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui *working space excavator* dan *off highway dump truck* yang bekerja, dimana penelitian tesebut menggunakan metode kuantitatif. Hasilnya akan diperoleh luasan area kerja excavator dengan waktu kerja tertentu, yang akan menjadi acuan dalam mendesain pit penambangan untuk waktu pengerjaan yang telah dijadwalkan. Berdasarkan hasil penelitian, maka desain *pit* pada luas rata-rata area kerja excavator per *weekly* adalah sebagai berikut. Excavator Hitachi 2500 sebesar 1, 47 Ha dan Hitachi 2600 sebesar 1, 65 Ha.

Kata Kunci : Waste removal, Working Space, Desain Pit

PENDAHULUAN

Pada kegiatan penambangan dengan metode *open pit mining*, ketika pembongkaran material dilakukan secara terus-menerus *(kontinyu)* akan mengakibatkan terjadinya

penyempitan *front* penambangan. Secara tidak langsung, hal ini akan berdampak pula secara teknis kesulitan membuat *front* kerja, karena harus mempertimbangan keadaan unit yang akan beroperasi. Oleh sebab itu, desain *pit* yang dirancang harus dapat merepresentasikan keadaan dimensi unit excavator dan alat angkutnya, selain pada faktor target volume material yang akan dibongkar. Oleh dari itu, pembuatan desain *pit* harus mengacu pada *working space* unit yang digunakan, serta luas area kerja excavator berdasarkan waktu pengerjaan yang ditargetkan. Sehingga penelitian tersebut menganalisis luasan area kerja excavator untuk menentukan berapa jumlah excavator yang bisa dioperasikan kemudian luasan tersebut juga dijadikan acuan desain *pit* penambangan selama 1 (satu) minggu pengerjaan. Adapaun unit alat gali muat yang menjadi fokus penelitian di *pit* SM-A3 antara lain, excavator 2500 dan excavator 2600 Hitachi.

TINJAUAN PUSTAKA

Salah satu tolak ukur yang dapat dipakai untuk mengetahui baik buruknya hasil kerja suatu alat pemindahan tanah mekanis termasuk alat-alat muat yaitu besarnya produksi yang akan dicapai oleh alat tersebut. Oleh karena itu usaha dan upaya dalam mencapai produksi yang tinggi selalu dapat menjadi perhatian yang khusus[1].

Spesifikasi Unit Excavator

Excavator atau biasa disebut dengan backhoe merupakan salah satu alat yang dipakai untuk pekerjaan penggalian. Secara garis besar bagian excavator memiliki bagian utama yaitu bagian atas yang (dapat berputar) disebut superstructure, bagian bawah (untuk gerak maju, mundur/berjalan)[2]

Berdasarkan acuan dari spesifikasi unit, maka perhitungan *working space* excavator dirumuskan sebagai berikut.

$$P = A + R \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Keterangan :
P = Panjang maksimum (m)
A = Max. *digging range* (m)
R = Panjang dari poros badan menuju belakang unit (m)

Spesifikasi Unit Off Highway Dump Truck (HD)

Spesifikasi HD sangat penting untuk dikaji, sebelum dilakukan operasi penambangan pada suatu *front*. Alasan yang mendasar karena keadaan *front* penambangan secara signifikan berubah-ubah. Seperti pada lubang bukaan penambangan dengan metode *open pit mining*, ketika kegiatan penambangan yang dilakukan secara terus-menerus pada akhirnya akan mengakibatkan penyempitan ukuran dari suatu *front* penambanagn. Oleh karena itu, syarat dari alat angkut dapat memutar balik dalam *front* mutlak harus dipenuhi. Maka berdasarkan spesifikasi unit jarak memutar *(turning radius)* dari alat angkut dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan *working space*nya. Dalam menentukan *working space* terdapat sebuah rumus praktis yang sudah digunakan oleh banyak perusahaan-perusahaan tambang, tak terkecuali PT. Sims Jaya Kaltim yaitu:

Ws = *Turning radius highway dump truck* + (2 x lebar alat gali) ……..… (2)

Keterangan :
Ws : *Working space* (m)

METODE

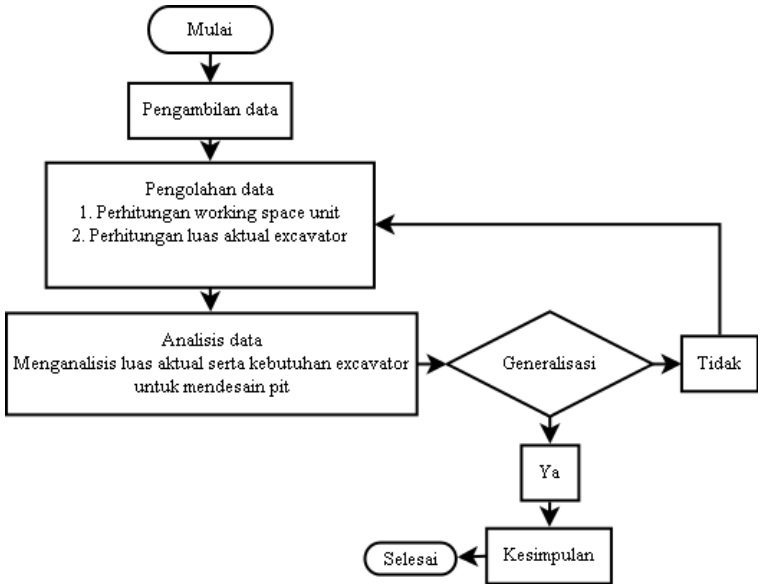
Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan metode penelitian kuantitatif atau lebih terarah kepada penelitian terapan (Applied Research) [3]. Metode penelitian ini melakukan pengambilan dan pengukuran langsung data di lapangan yang kemudian diolah secara ilmiah untuk menjawab masalah yang ada.

Metode penelitan secara kuantitatif dapat juga disebut metode penelitan yang belandaskan filsafat positifisme, yang digunakan untuk meneliti populasi atau sampel yang biasanya dilkukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan[4].

Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk memperkirakan atau menentukan besarnya pengaruh secara kuantitatif dari beberapa kejadian terhadap beberapa kejadian lainnya, serta memperkirakan/ meramalkan kejadian lainnya[5]. Kegiatan yang dilakukan dalam menganalisis data yaitu menjumlahkan semua data luas *boundary loading point* excavator baik, hitachi 2500 maupun hitachi 2600 sehingga didapatkan luas rata-rata perhari dan perminggu. Dari hasil luas rata-rata yang diperoleh dilakukan estimasi berapa jumlah kebutuhan excavator untuk mengerjakan luas area tertentu.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran luas aktual *loading point* ex2500 dan ex2600 hitachi di *pit* SM-A3 masing-masing seperti berikut.

Tabel 1. Data luas *boundary* aktual ex2500 dan ex2600 hitachi

No	Minggu	Luas Boundary (Ha)	
		Ex2500 Hitachi	Ex2500 Hitachi
1	I	1,49	1,54
2	II	1,32	1,44
3	III	1,62	1,95
4	IV	1,46	1,68

Sumber : Hasil penelitian Tahun 2019

Perhitungan Working Space Excavator Hitachi 2500 dan Off Highway Dump Truck 777D Berdasarkan Spesifikasi Unit

Berdasarkan studi literatur terhadap spesifikasi excavator, maka diperoleh sebagai berikut :

Maksimal *digging range* (A) = 17,05 m
Panjang belakang *(Rear-end length)* (R) = 6,19 m
Lebar Excavator Ex2500 Hitachi = 7,56 m

Jadi panjang keseluruhan ex2500 hitachi yaitu *resultante* panjang *digging range* dari poros dalam (A) dan Panjang belakang *(Rear-end length)* (R) maka,

Panjang excavator = 17,05 m + 6,19 m
= 23,24 m *(Digunakan rumus……..(1))*

Perlu diketahui bahwa HD 777D dan ex2500 adalah unit yang berpasangan dalam *front.*Untuk menghitung *working space* HD 777D, telah diketahui *turning radius* HD 777D = 25.3 m, maka

Ws = *Turning radius* HD 777D + (2 x lebar ex2500 Hitachi)
= 25,3 m + (2 x 7,56 m)
= 25,3 m + (15,12)
= 40,42 m *(Digunakan rumus……..(2))*

Perhitungan Working Space Excavator Hitachi 2500 dan Off Highway Dump Truck 777D Berdasarkan Spesifikasi Unit

Berdasarkan studi literatur terhadap spesifikasi excavator, maka diperoleh sebagai berikut :

Maksimal *digging range* (A) = 16,6 m
Panjang belakang *(Rear-end length)* (R) = 6,19 m
Lebar Excavator Ex2500 Hitachi = 8,04 m
Panjang excavator = 16,6 m + 6,19 m
= 22,79 m*(Digunakan rumus……..(1))*

Perlu diketahui bahwa HD 777E dan ex2600 adalah unit yang berpasangan dalam *front.*Untuk menghitung *working space* HD 777E, telah diketahui *turning radius* HD 777E = 25.3 m, maka

Ws = *Turning radius* HD 777E + (2 x lebar ex2600 Hitachi)
= 25,3 m + (2 x 8,04 m)
= 25,3 m + (16,08)
= 41,38 m *(Digunakan rumus……..(2))*

Luas Area Kerja Excavator

Luas aktual area kerja ex2500 dan ex2600 hitachi setelah dilakukan pengolahan data sebagai berikut.

Tabel 2. Luas aktual area kerja excavator

Keterangan	Luas Boundary (Ha)	
	Ex2500 Hitachi	Ex2500 Hitachi
Luas minimum/minggu	1,32	1,44
Luas maksimum/minggu	1,62	1,95
Rata-rata/minggu	1,47	1,65
Rata-rata/hari	0,21	0,24

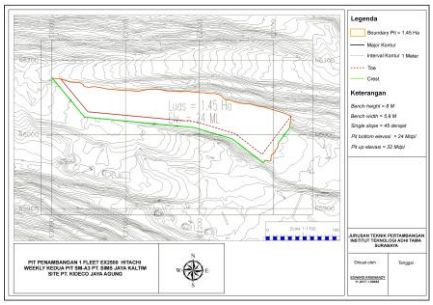
Sumber : Hasil pengolahan data Tahun 2020

Desain *Pit* PenambanganBerdasarkan Luas Area Kerja Excavator Perminggu

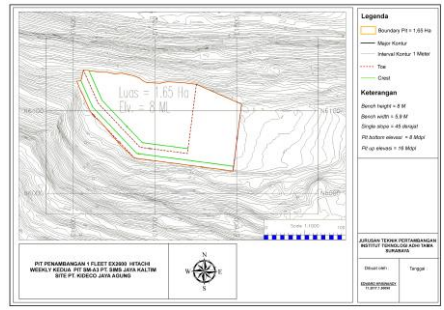
Berdasarkan SOP *departement* Geoteknik dan Hidrologi PT. Kideco Jaya Agung menetapkan desain *slope* standar untuk *pit* kondisi normal:

a. tinggi jenjang *(bench height)* (h) : 8 m
b. lebar *bench (bench width)* (b) : 5.9 m
c. sudut individual *(single slope)* : 45°
d. sudut keseluruhan *(overall slope)* : 27°

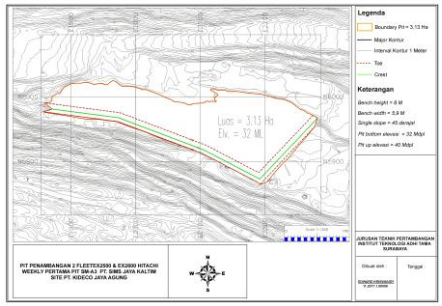
Luas desain *pit* untuk *planning* per*weekly* dengan kebutuhan 1 (satu) *fleet* excavator ex2500 adalah 1,47 Ha sedangkan, ex2600 adalah 1,65 Ha



(a)



(b)



(c)

Gambar 2. a) Desain *pit* 1 *fleet* ex2500, b) desain *pit* 1 *fleet* ex2600, c) desain *pit* 2 *fleet* ex2500 dan ex2600.

Sumber : Hasil pengolahan data penelitian, 2020

KESIMPULAN

Working space excavator ex2500 Hitachi dan HD 777D serta Exavator Ex2600 Hitachi dan HD 777E Caterpillar berdasarkan spesifikasi unit, masing-masing sebagai berikut. Panjang excavator ex2500 yaitu 23,24 m, *working range* (area *digging*) ex2500 yaitu 34,1 m, dan *working space* HD 777 D Caterpillar yaitu 40,42 m. Sedangkan panjang excavator ex2600 yaitu 22,79 m, *working range* (area *digging*) ex2600 yaitu 33,2 m, dan *working space* HD 777 E Caterpillar yaitu41,38 m. Kemudian hasil pengukuran *loading point* excavator memiliki luas rata-rata area kerja dalam satu minggu yaitu ex2500 adalah1, 47 Ha dan ex2500 adalah 1, 65 Ha. Sehingga desain *pit* untuk ex2500 hitachi dan HD 777D untuk *project* mingguan adalah 1,47 Ha. Sedangkan untuk ex2600 hitachi dan HD 777E adalah Ha.1,65 Ha.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Prodjosumarto, P. (1993). *Mine supevisior course: Pemindahan tanah mekanis*.

[2] Ramadhani, A., Hasyim, M. H., & Harimurti. (2017). *Optimalisasi Penggunaan Alat Berat Pekerjaan Galian Tanah di Proyek Tol Nganjuk-Kertosono*.

[3] Tambang, J. B., Siregar, A. A., Pertambangan, T., Teknik, F., & Negeri, U. (n.d.). *Studi Analisis Dan Simulasi Peningkatan Produktivitas Excavator Hitachi Ex1900-6 Dalam Pengupasan Overburden Pada Tambang Batubara*. *3*(4), 1342–1356.

[4] Putri, N. A., & Gusman, M. (2018). Optimalisasi Produksi Shovel Komatsu 3000E-6 dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Pengupasan Lapisan Overburden di Pit 2 Tambang Banko Barat PT . Bukit Asam (Persero) Tbk. *Jurnal Bina Tambang*, *3*(3), 1300–1309.

[5] Adit, R., & Ms, M. (2018). *Kajian Teknis dan Ekonomis Penimbunan Sump MT4 Sebagai Upaya Optimasi Biaya Penambangan TAL Barat 2018 di PT . Bukit Asam Tbk Unit Pertambangan Tanjung Enim Sumatera Selatan*. *4*(1).