



Analisa Perhitungan *Cycle Time* Produksi Alat Muat *Excavator Hitachi ZX 200* Dengan *Wheel Loader SDLG LG938L* Pada Kegiatan Penambangan Pasir di CV. Adi Karya Mandiri Kelurahan Sulamadaha Pulau Ternate

Ayu Lestari^{1*}, dan Wawan A.K Conoras^{1,2}

¹Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

²Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Indonesia

*Corresponding author: 31ayulestari@gmail.com

Article History

Received : 4 September 2021

Revised : 22 September 2021

Accepted : 1 Oktober 2021

Abstrak

Salah satu tahapan dalam kegiatan penambangan adalah penggalian dan pemuatan dengan menggunakan alat muat, dalam penggunaan alat mekanis tersebut semestinya dilakukan perhitungan waktu edar (*cycle time*) untuk mencapai target produksi yang diinginkan. Ketika melakukan analisa aktual *cycle time* di lapangan tidak hanya memantau 1 produk tetapi berbagai produk sebagai sample sehingga nilai *cycle time* ini menjadi alasan pemilihan alat sebagai penunjang peningkatan produksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa nilai *cycle time* alat muat excavator Hitachi ZX 200 dan berapa nilai *cycle time* alat muat wheel loader SDLG LG938L pada kegiatan penambangan pasir di CV. Adi Karya Mandiri. Metode yang digunakan dalam perhitungan *cycle time* produksi alat muat adalah dengan pendekatan statistik untuk mengetahui nilai *cycle time* alat muat excavator Hitachi ZX 200 dan nilai *cycle time* alat muat wheel loader SDLG LG938L. Dari hasil penelitian, Waktu yang dibutuhkan alat muat Hitachi ZX 200 dalam melakukan satu kali siklus produksi adalah 15,15 detik dengan nilai minimum 9,61 detik dan maksimum yaitu 24,66 detik. Waktu yang dibutuhkan alat muat wheel loader SDLG LG938L dalam melakukan satu siklus (*cycle time*) produksi adalah 33,55 detik dengan nilai minimum 22,28 detik dan maksimum yaitu 40,68 detik.

Kata kunci: *cycle time produksi alat muat, Hitachi ZX 200, penambangan pasir SDLG LG938L*

Abstract

PT. Beringin Halmahera Mineral undertakes exploration as the holder of a Mining Business Permit (IUP) with the legality of the Decree of the Regent of North Halmahera Number: 540/247/HU/2012 concerning the transfer of Gold Metal Mineral Exploration Mining Business Permit (IUP) from KSU Beringin Jaya to PT. Beringin Halmahera Mineral, which has a LUP area of 1,706.47 hectares, is located in Tabobo Village, Malifut District, North Halmahera Regency, North Maluku Province. In a randomized investigation of rock samples obtained at the investigation site, it can be categorized as indicated geologically. The research area is located in Tabobo Village, Malifut District, North Halmahera Region, North Maluku Province. The research area is part of an exploration concession of (IUP) PT. Beringin Halmehera Mineral. Geographically, the study area is located at E 127⁰ 49'- 127⁰ 47'19 and N 1⁰ 11' coordinates. This study aims to determine the mineralized zone in the Beringin Halmahera Mineral location. The research method used is field survey, laboratory analysis in the form of petrographic analysis and X-ray diffraction. Based on the results of field research and laboratory analysis, it was identified the presence of pyrite minerals with a spreading pattern (disseminated) and spreading in the veins and partly by chalcopyrite minerals. Based on this classification, it includes the type of low sulfide epithermal deposits with andesite rock host rocks.

Keyword: *loading equipment production cycle time, Hitachi ZX 200, sand mining, SDLG LG938L*

1. Pendahuluan

CV. Adi Karya Mandiri merupakan salah satu tambang pasir yang terdapat di Daerah Tabanga Kelurahan Sulamadaha Kecamatan Pulau Ternate, Provinsi Maluku Utara. Suatu perusahaan pertambangan akan selalu mengupayakan waktu edar yang efektif dalam meningkatkan produksinya.

Dalam aktifitas penambanganya, CV. Adi Karya Mandiri menggunakan peralatan mekanis sebagai alat penunjang, oleh karena itu pemilihan alat memiliki peran yang sangat penting, hal ini di maksudkan untuk memilih jenis peralatan dari sisi kinerja *cycle time* produksi alat muat yang lebih efektif serta target yang dibutuhkan dapat terpenuhi dengan baik. Ketika melakukan analisa aktual *cycle time* di lapangan tidak hanya memantau 1 produk tetapi berbagai produk sebagai sampel sehingga nilai *cycle time* ini menjadi alasan dalam pemilihan alat sebagai penunjang peningkatan produksi. Adapun kinerja alat produksi yang diamati sebagai objek penelitian ialah Cycle time produksi alat muat *Excavator Hitachi ZX 200* dan *Wheel Loader SDLG LG938L* pada kegiatan penambangan Pasir di CV. Adi Karya Mandiri Kelurahan Sulamadaha Pulau Ternate.

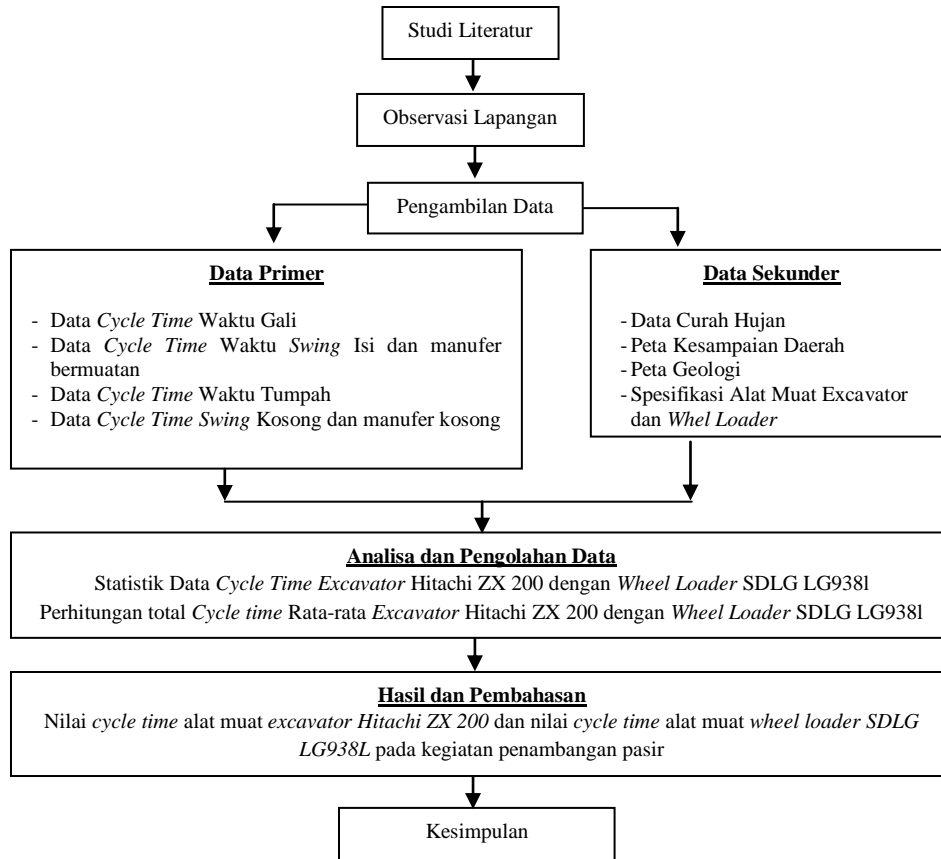
2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut (Gambar 1):

2.1. Observasi Lapangan

Observasi lapangan merupakan kegiatan pengambilan data lapangan dengan cara turun langsung ketempat atau lokasi yang menjadi tempat penelitian tersebut.

- a. Pengamatan dan pengambilan data kerja alat muat
- b. Pengambilan data *cycle time* waktu menggalih
- c. Pengambilan data *cycle time* waktu *swing* isi dan manufer bermuatan
- d. Pengambilan data *cycle time* waktu tumpah
- e. Pengambilan data *cycle time* waktu *swing* kosong dan manufer kosong



Gambar 1. Bagan Alir Metode Penelitian

2.2. Teknik Pengolaan Data

Adapun pengolahan data-data yang diperlukan dalam penelitian ini merupakan pengolahan data menggunakan metode statistik yaitu mencari nilai rata-rata dari *cycle time* alat muat. Untuk menghitung total *cyle time* alat muat menggunakan persamaan 1 dan persamaan 2, sebagai berikut:

Waktu Edar (Cycle Time) *Excavator*
 $CTm = Bt + Stf + Dt + Ste$ (1)

Keterangan :

- CTm = Waktu edar alat gali-muat, detik
- Bt = Waktu menggali material, detik
- Stf = Waktu putar dengan *bucket* terisi, detik
- Dt = Waktu menumpahkan muatan, detik
- Ste = Waktu putar dengan *bucket* kosong, detik [1][2][3][4]

Waktu Edar (Cycle time) *Wheel Loader*
 $CT = T1 + T2 + T3 + T4$ (2)

Keterangan :

- CT = Waktu edar alat gali-muat, detik
- $T1$ = Waktu menggali material, detik
- $T2$ = Waktu manufer bermuatan, detik
- $T3$ = Waktu menumpahkan material, detik
- $T4$ = Waktu manufer kosong, detik [5][6][7]

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengamatan Kerja Alat Muat *Excavator* Hitachi ZX 200

Dari hasil pengamatan daerah penelitian data *cycle time* alat muat *excavator* Hitachi ZX 200 didapatkan data waktu menggali, data waktu *swing* isi, data waktu tumpah dan data waktu *swing* kosong, data diambil dengan cara manual dengan menggunakan *stopwatch*.

Data yang didapatkan:

1. Waktu menggali : 4,00 detik
2. Waktu *swing* isi : 4,63 detik
3. Waktu tumpah : 2,92 detik
4. Waktu *swing* kosong : 3,58 detik

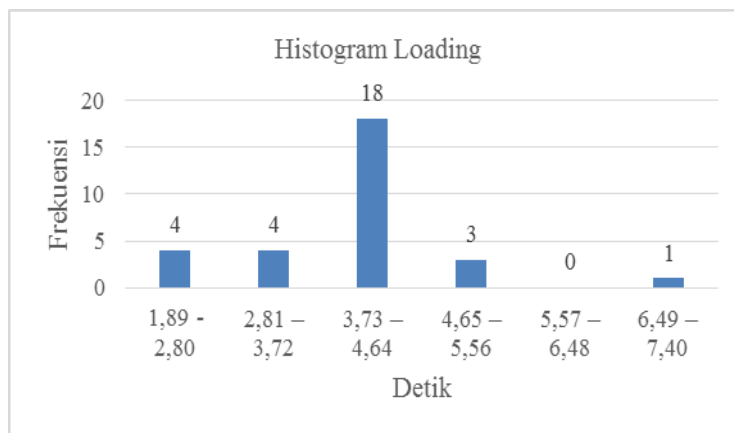
Maka didapatkan nilai total rata-rata *cycle time excavator* Hitachi ZX 200 yaitu:

$$CT = Bt + Stf + Dt + Ste = 4,00 + 4,63 + 2,92 + 3,58 = 15,15 \text{ detik}$$

Setelah menghitung semua hasil *cycle time* data waktu menggali, data waktu *swing* isi, data waktu tumpah dan data waktu *swing* kosong maka didapatkan total *cycle time* alat muat hitachi ZX 200 adalah 15,15 detik.

3.1.1. Hasil histogram dan statistik data waktu *loading* alat muat Hitachi ZX 200

Pada pembuatan histogram dan statistik data *cycle time* alat muat Hitachi ZX 200 dapat diketahui waktu *loading* dengan jumlah pengambilan data (*count*) 30, memiliki nilai rata-rata (*mean*) 4.00 detik, nilai terendah (*minimum*) 1.89 detik dan nilai tertinggi (*maximum*) adalah 7.39 detik. Hasil pembuatan histogram (gambar 2) dan statistik (tabel 1) dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 2. Histogram Waktu Menggali Hitachi ZX 200

Tabel 1. Statistik Data Waktu Menggali Hitachi ZX 200

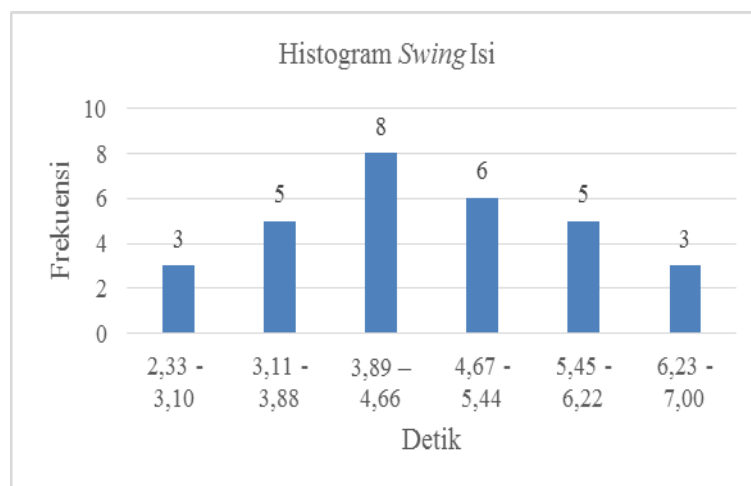
Waktu Menggali (s)	
<i>Mean</i>	4,00
<i>Standard Error</i>	0,17
<i>Standard Deviation</i>	0,93
<i>Sample Variance</i>	0,87
<i>Minimum</i>	1,89
<i>Maximum</i>	7,39
<i>Count</i>	30



Gambar 3. Loading Material Hitachi ZX 200

3.1.2. Hasil histogram dan statistik data waktu *swing* isi alat muat Hitachi ZX 200

Pada pembuatan histogram dan statistik data *cycle time* alat muat Hitachi ZX 200 dapat diketahui waktu *swing* isi dengan jumlah pengambilan data (*count*) 30, memiliki nilai rata-rata (*mean*) 4.65 detik, nilai terendah (*minimum*) 2.33 detik dan nilai tertinggi (*maximum*) adalah 6.97 detik. Hasil pembuatan histogram (gambar 4) dan statistik (tabel 2) dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 4. Histogram Waktu *Swing* Isi Hitachi ZX 200

Tabel 2. Statistik Data Waktu *Swing* Isi Hitachi ZX 200

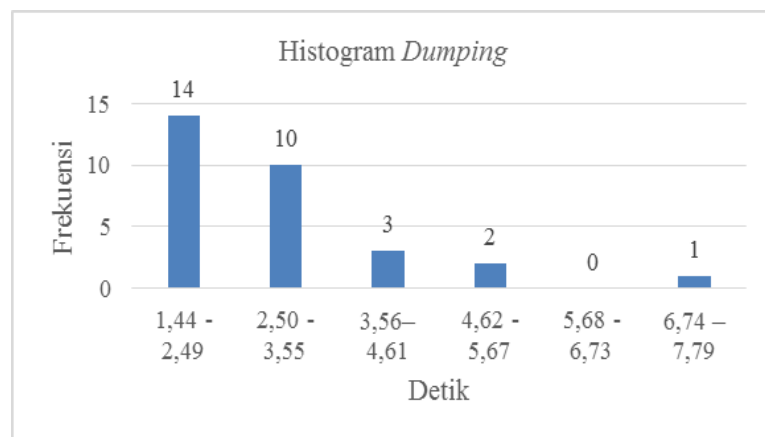
Waktu <i>Swing</i> Isi (s)	
<i>Mean</i>	4,65
<i>Standard Error</i>	0,21
<i>Standard Deviation</i>	1,13
<i>Sample Variance</i>	1,29
<i>Minimum</i>	2,33
<i>Maximum</i>	6,97
<i>Count</i>	30



Gambar 5. *Swing* Isi Hitachi ZX 200

3.1.3. Hasil histogram dan statistik data waktu *dumping* alat muat Hitachi ZX 200

Pada pembuatan histogram dan statistik data *cycle time* alat muat Hitachi ZX 200 dapat diketahui waktu *dumping* dengan jumlah pengambilan data (*count*) 30, memiliki nilai rata-rata (*mean*) 2.92 detik, nilai terendah (*minimum*) 1.44 detik dan nilai tertinggi (*maximum*) adalah 7.74 detik. Hasil pembuatan histogram (gambar 6) dan statistik (tabel 3) dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 6. Histogram Waktu *Dumping* Hitachi ZX 200

Tabel 3. Statistik Data Waktu *Dumping* Hitachi ZX 200

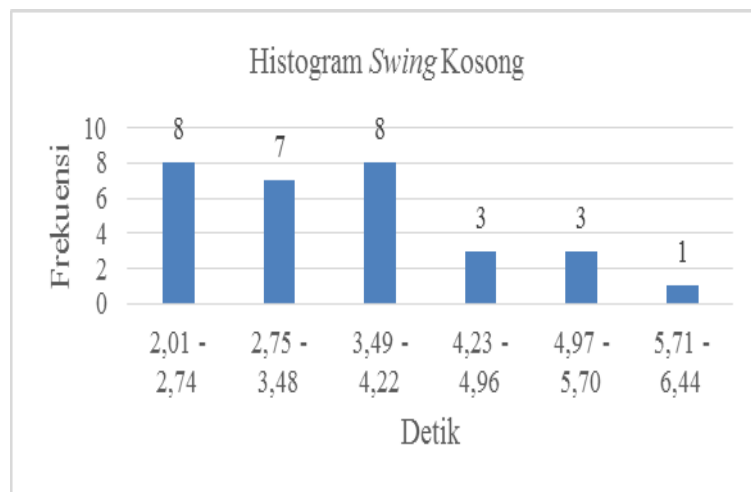
Waktu <i>Dumping</i> (s)	
<i>Mean</i>	2,92
<i>Standard Error</i>	0,23
<i>Standard Deviation</i>	1,23
<i>Sample Variance</i>	1,52
<i>Minimum</i>	1,44
<i>Maximum</i>	7,74
<i>Count</i>	30



Gambar 7. *Dumping Material* Hitachi ZX 200

3.1.4. Hasil histogram dan statistik data waktu *swing* kosong alat muat Hitachi ZX 200

Pada pembuatan histogram dan statistik data *cycle time* alat muat Hitachi ZX 200 dapat diketahui waktu *swing* kosong dengan jumlah pengambilan data (*count*) 30, memiliki nilai rata-rata (*mean*) 3.58 detik, nilai terendah (*minimum*) 2.01 detik dan nilai tertinggi (*maximum*) adalah 6.39 detik. Hasil pembuatan histogram (gambar 8) dan statistik (tabel 4) dapat dibawah ini:



Gambar 8. Histogram Waktu *Swing* Kosong Hitachi ZX 200

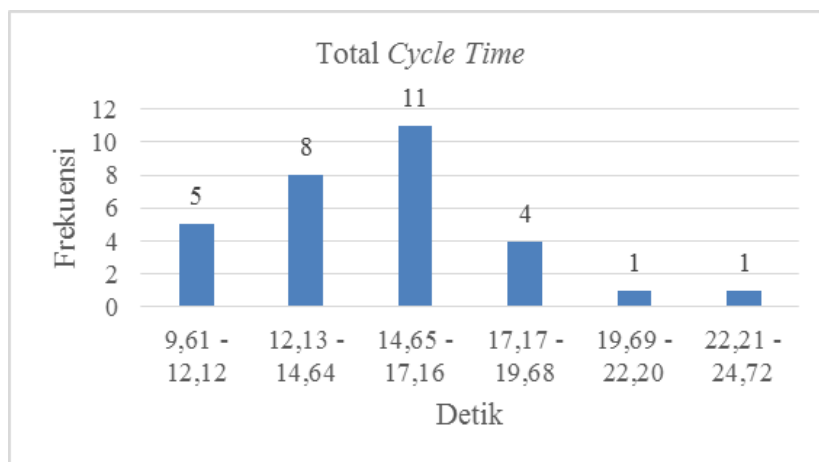
Tabel 4. Statistik Data Waktu *Swing* Kosong Hitachi ZX 200

Waktu <i>Swing</i> Kosong (s)	
<i>Mean</i>	3,58
<i>Standard Error</i>	0,19
<i>Standard Deviation</i>	1,04
<i>Sample Variance</i>	1,08
<i>Minimum</i>	2,01
<i>Maximum</i>	6,39
<i>Count</i>	30



Gambar 9. *Swing* Kosong Hitachi ZX 200

3.1.5. Hasil histogram dan statistik data waktu *swing* kosong alat muat Hitachi ZX 200
 Pada pembuatan histogram dan statistik total *cycle time* alat muat Hitachi ZX 200 dengan jumlah pengambilan data (*count*) 30, memiliki nilai rata-rata (*mean*) 15,15 detik, nilai terendah (*minimum*) 9,61 detik dan nilai tertinggi (*maximum*) adalah 24,66 detik. Hasil pembuatan histogram (gambar 10) dan statistik (tabel 5) dapat dibawah ini:



Gambar 10. Histogram Total *Cycle Time* Hitachi ZX 200

Tabel 5. Statistik Data Total *Cycle Time* Hitachi ZX 200

Total <i>Cycle Time</i> Alat Muat Hitachi ZX 200	
<i>Mean</i>	15,15
<i>Standard Error</i>	0,55
<i>Standard Deviation</i>	2,99
<i>Sample Variance</i>	8,95
<i>Minimum</i>	9,61
<i>Maximum</i>	24,66
<i>Count</i>	30

**Gambar 11.** Kerja Alat Muat Hitachi ZX 200

3.2. Pengamatan Kerja Alat Muat *Wheel Loader* SDLG LG938L

Dari hasil pengamatan daerah penelitian data *cycle time* alat muat *wheel loader* SDLG LG938L didapatkan data waktu menggali, data waktu manufer bermuatan, data waktu tumpah dan data waktu manufer kosong, data diambil dengan cara manual dengan menggunakan *stopwatch*.

Data yang didapatkan:

1. Waktu menggali : 6,42 detik
2. Waktu manufer bermuatan : 11,73 detik
3. Waktu tumpah : 5,39 detik
4. Waktu manufer kosong : 10,02 detik

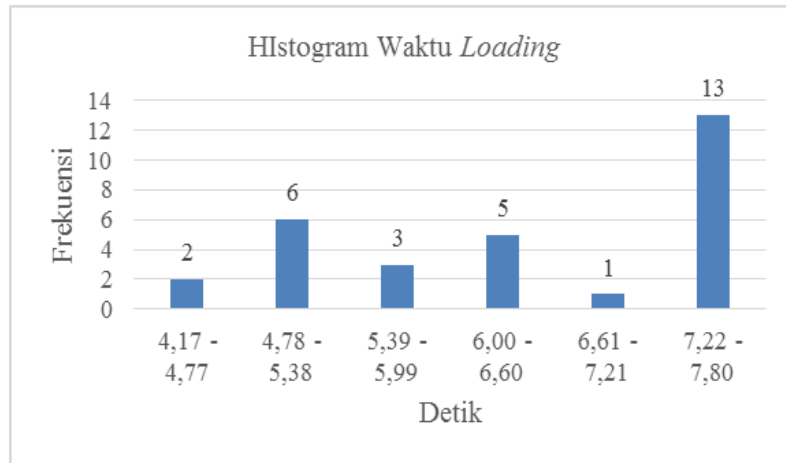
Maka didapatkan nilai total rata-rata *cycle time wheel loader* SDLG LG938L yaitu:

$$CT = T1 + T2 + T3 + T4 = 6,42 + 11,73 + 5,39 + 10,02 = 33,55 \text{ detik}$$

Setelah menghitung semua hasil *cycle time* data waktu menggali, data waktu manufer bermuatan, data waktu tumpah dan data waktu manufer kosong maka didapatkan Total *cycle time* alat muat SDLG LG938L adalah 33,55 detik.

3.2.1. Hasil histogram dan statistik data waktu *loading* alat muat SDLG LG938L

Pada pembuatan histogram dan statistik data *cycle time* alat muat SDLG LG938L dapat diketahui waktu *loading* dengan jumlah pengambilan data (*count*) 30, memiliki nilai rata-rata (*mean*) 6.42 detik, nilai terendah (*minimum*) 4.17 detik dan nilai tertinggi (*maximum*) adalah 7,74 detik. Hasil pembuatan histogram (gambar 12) dan statistik (tabel 6) dapat dibawah ini:



Gambar 12. Histogram Waktu Menggali SDLG LG938L

Tabel 6. Statistik Data Waktu Menggali SDLG LG938L

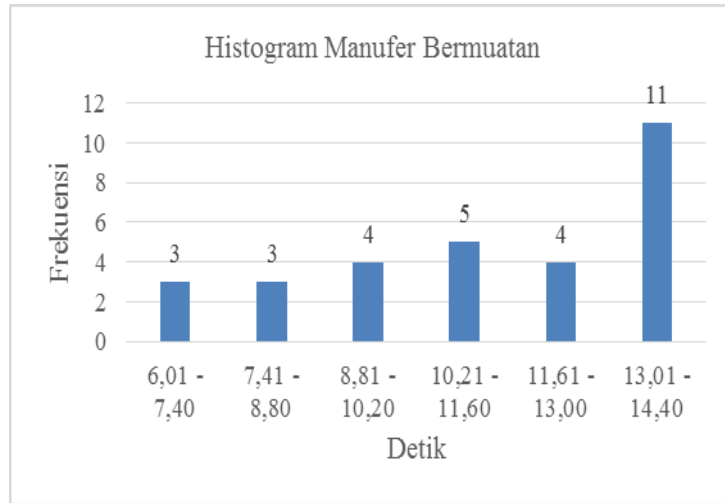
Waktu Menggali (s)	
<i>Mean</i>	6,42
<i>Standard Error</i>	0,20
<i>Standard Deviation</i>	1,09
<i>Sample Variance</i>	1,19
<i>Minimum</i>	4,17
<i>Maximum</i>	7,74
<i>Count</i>	30



Gambar 13. Loading Material SDLG LG938L

3.2.2. Hasil histogram dan statistik data waktu manufer bermuatan alat muat SDLG LG938L
 Pada pembuatan histogram dan statistik data *cycle time* alat muat SDLG LG938L dapat diketahui waktu manufer bermuatan dengan jumlah pengambilan data (*count*) 30, memiliki nilai rata-rata (*mean*)

11.73 detik, nilai terendah (*minimum*) 6.01 detik dan nilai tertinggi (*maximum*) adalah 14.37 detik. Hasil pembuatan histogram (gambar 14) dan statistik (tabel 7) dapat dibawah ini:



Gambar 14. Histogram Waktu Manufer Bermuatan SDLG LG938L

Tabel 7. Statistik Data Waktu Manufer Bermuatan SDLG LG938L

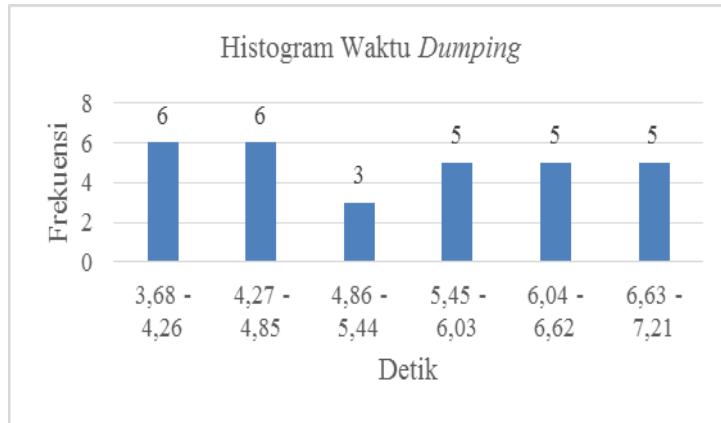
Waktu Manufer Bermuatan (s)	
<i>Mean</i>	11,73
<i>Standard Error</i>	0,41
<i>Standard Deviation</i>	2,23
<i>Sample Variance</i>	4,96
<i>Minimum</i>	6,01
<i>Maximum</i>	14,37
<i>Count</i>	30



Gambar 15. Manufer Bermuatan SDLG L938L

3.2.3. Hasil histogram dan statistik data waktu *dumping* alat muat SDLG LG938L

Pada pembuatan histogram dan statistik data *cycle time* alat muat SDLG LG938L dapat diketahui waktu tumpah dengan jumlah pengambilan data (*count*) 30, memiliki nilai rata-rata (*mean*) 5.39 detik, nilai terendah (*minimum*) 3.68 detik dan nilai tertinggi (*maximum*) adalah 7.14 detik. Hasil pembuatan histogram (gambar 16) dan statistik (tabel 8) dapat dibawah ini:



Gambar 16. Histogram Waktu Dumping SDLG L938L

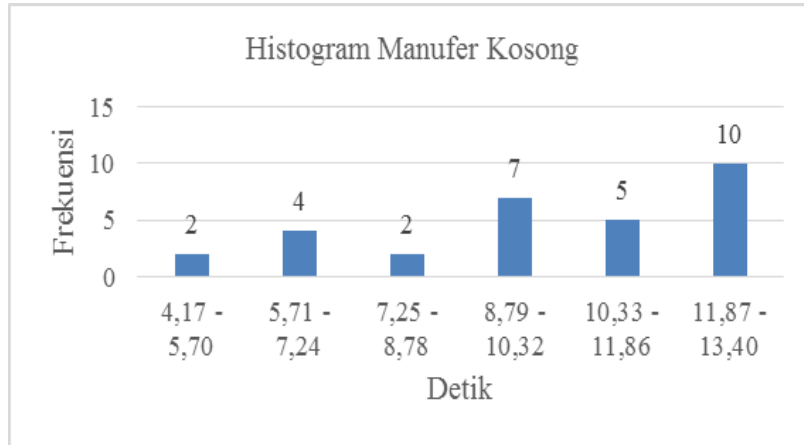
Tabel 8. Statistik Data Waktu Dumping

Waktu <i>Dumping</i> (s)	
<i>Mean</i>	5,39
<i>Standard Error</i>	0,19
<i>Standard Deviation</i>	1,05
<i>Sample Variance</i>	1,10
<i>Minimum</i>	2,82
<i>Maximum</i>	7,63
<i>Count</i>	30



Gambar 17. Dumping Material SDLG LG938L

3.2.4. Hasil histogram dan statistik data waktu manufer kosong alat muat SDLG LG938L
 Pada pembuatan histogram dan statistik data *cycle time* alat muat SDLG LG938L dapat diketahui waktu manufer kosong dengan jumlah pengambilan data (*count*) 30, memiliki nilai rata-rata (*mean*) 10.02 detik, nilai terendah (*minimum*) 4.17 detik dan nilai tertinggi (*maximum*) adalah 13.35 detik. Hasil pembuatan histogram (gambar 18) dan statistik (tabel 9) dapat dibawah ini:



Gambar 18. Histogram Waktu Manufer Kosong SDLG LG938L

Tabel 9. Statistik Data Waktu Manufer Kosong SDLG LG938L

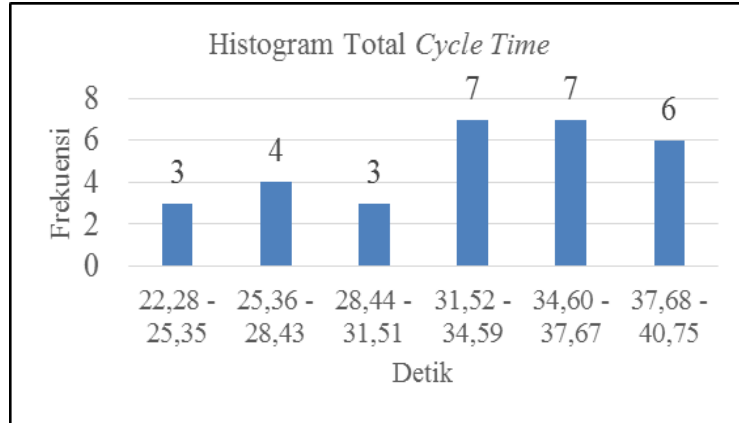
Waktu Manufer Kosong (s)	
<i>Mean</i>	10,02
<i>Standard Error</i>	0,45
<i>Standard Deviation</i>	2,49
<i>Sample Variance</i>	6,19
<i>Minimum</i>	4,17
<i>Maximum</i>	13,35
<i>Count</i>	30



Gambar 19. Manufer Kosong SDLG LG938L

3.2.5. Hasil histogram dan statistik data waktu alat muat SDLG LG938L

Pada pembuatan histogram dan statistik total *cycle time* alat muat SDLG LG938L dengan jumlah pengambilan data (*count*) 30, memiliki nilai rata-rata (*mean*) 33.55 detik, nilai terendah (*minimum*) 22.28 detik dan nilai tertinggi (*maximum*) adalah 40.68 detik. Hasil pembuatan histogram (gambar 20) dan statistik (tabel 10) dapat dibawah ini:



Gambar 20. Histogram Total Cycle Time SDLG LG938L

Tabel 10. Statistik Data Total Cycle Time SDLG LG938L

Total Cycle Time Alat Muat SDLG LG938L	
<i>Mean</i>	33,55
<i>Standard Error</i>	0,91
<i>Standard Deviation</i>	4,97
<i>Sample Variance</i>	24,70
<i>Minimum</i>	22,28
<i>Maximum</i>	40,68
<i>Count</i>	30



Gambar 21. Kerja Alat Muat SDLG LG938L

4. Kesimpulan

Beberapa item yang dapat disimpulkan pada kegiatan penelitian yang dilakukan dengan konsenterasi perbandingan perhitungan *cycle time* produksi alat muat *excavator* hitachi ZX 200 dengan *wheel loader* SDLG LG938L pada kegiatan penambangan pasir di CV. Adi Karya Mandiri, diantaranya adalah:

1. Waktu yang dibutuhkan alat muat *excavator* Hitachi ZX 200 dalam melakukan satu siklus (*cycle time*) produksi adalah rata-rata 15,15 detik dengan nilai minimum 9,61 detik dan maksimum yaitu 24,66 detik.
2. Waktu yang dibutuhkan alat muat *wheel loader* SDLG LG938L dalam melakukan satu siklus (*cycle time*) produksi adalah rata-rata 33,55 detik dengan nilai minimum 22.28 detik dan maksimum yaitu 40.68 detik.

5. Referensi

- [1] Haya, A., Conoras, W. A., & Ahar, R, "Studi Produktifitas Alat Muat Kobelco 380 Pada Penambangan Nikel di PT. Fajar Bakti Lintas Nusantara Kecamatan Pulau Gebe Kabupataen Halmahera Tengah Provinsi Maluku Utara," *JTU-Jurnal Tambang Umum*, vol. 2 no.1, pp.19-29, 2019.
- [2] Wirawan, N, "*Cara Mudah Memahami Statistika Ekonomi dan Bisnis (Statistika Deskriptif)*," Universitas Udayana., Denpasar: Keraras Emas, 2016.
- [3] Prodjosumarto, P, "*Pemindahan Tanah Mekanis*," Jurusan Teknik Pertambangan, ITB, Bandung, 1995.
- [4] Pohan, A. F., Nata, R. A., & Floren, R, "*Efisiensi Alat Muat dan Alat Angkut*," 2017.
- [5] Rasai, J., Conoras, W. A., & Salahu, R, "Analisis Peningkatan Produksi Alat Muat Load Haul Dump (LHD) Tipe Bogger-Sandvik Lh514e pada Toguraci Underground Mining di PT. Nusa Halmahera Minerals Provinsi Maluku Utara," *JTU-Jurnal Tambang Umum*, vol. 2, no. 1, pp. 30-37, 2019.
- [6] Setiawan, I.A., & Anaperta, Y.M, "Analisis Perbandingan Biaya Alat GalI Muat Excavator Komatsu PC 1250 Dengan Excavator Hitachi Zx 1200 Pada Pengupasan Overburden Di PT. Artamulia Tatapratama," *Bina Tambang*, vol. 5, no. 3, pp. 111-122, 2020.
- [7] Shaddad, A. R, "Analisis Keserasian Alat Mekanis (Match Factor) Untuk Peningkatan Produktivitas," *Jurnal Geomine*, vol. 4 no. 3, pp.123-134, 2017.