

Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Pematangan Lahan (Studi Kasus Proyek The Green Condovilla Sepinggian Balikpapan)

Aidil Anas¹, Maslina²

^{1,2} Teknik Sipil, Universitas Negeri Balikpapan
e-mail: aidilanas76@gmail.com

Abstrak

Pematangan lahan adalah tahap penting dalam proyek konstruksi yang memerlukan penggunaan alat berat yang efektif dan efisien. Dalam penelitian ini, kami melakukan analisis produktivitas alat berat pada pekerjaan pematangan lahan di Proyek The Green Condovilla Sepinggian Balikpapan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai produktivitas alat berat yang dibutuhkan dan waktu pelaksanaan pekerjaan. Untuk hasil nilai produktivitas 1 unit Excavator dengan tipe Komatsu Pc 200 pada pekerjaan ini adalah 111.09 m³/jam, dan untuk hasil nilai produktivitas 2 unit Dump Truck dengan tipe Toyota Dyna PS 130 HT pada pekerjaan ini adalah 109.853m³/jam. Dari hasil analisa dapat diketahui jika menggunakan 1 unit Excavator dan 2 unit Dump Truck pekerjaan ini dapat selesai dalam waktu kurang lebih 66 hari kerja dengan nilai produktivitas sebesar 109.853 m³/jam. Kombinasi jumlah penggunaan alat berat ini adalah yang paling minimal agar pekerjaan dapat selesai tepat waktu sesuai waktu masa pekerjaan dalam kontrak. Metode yang dilakukan pada penelitian ini data dikumpulkan dengan teknik wawancara dan dokumentasi. Dari hasil analisa dapat diketahui jika menggunakan 1 unit Excavator dan 2 unit Dump Truck pekerjaan ini dapat selesai dalam waktu kurang lebih 66 hari tanpa memperhitungkan hambatan pelaksanaan pekerjaan (faktor cuaca dan faktor - faktor tak terduga lainnya). Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan strategi yang lebih efektif dan efisien dalam penggunaan alat berat pada proyek konstruksi, serta membantu menentukan jumlah alat berat yang dibutuhkan dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.

Kata Kunci: *Produktivitas Alat Berat, Pematangan Lahan, Alat Berat*

Abstract

Land preparation is a crucial stage in construction projects that requires the effective and efficient use of heavy equipment. This study analyzes the productivity of heavy equipment on land preparation work at The Green Condovilla Sepinggian Balikpapan project. The objectives of this research are to determine the required productivity of heavy equipment and the time required for the work to be completed. The methods used in this study include data collection through interviews and documentation. The results show that the productivity of 1 unit of Excavator (Komatsu PC 200) is 111.09 m³/jam, and the productivity of 2 units of Dump Truck (Toyota Dyna PS 130 HT) is 109.85 m³/jam. From the analysis, it can be seen that using 1 unit of Excavator and 2 units of Dump Truck, the work can be completed in approximately 66 working days with a productivity value of 109.85 m³/jam. The combination of the number of heavy equipment used is the most minimal to ensure the work is completed on time according to the contract period. This study contributes to the development of a more effective and efficient strategy for using heavy equipment in construction projects, as well as helping to determine the required number of heavy equipment and the time required for the work to be completed.

Keywords: *Heavy Equipment Productivity, Land Preparation, Heavy Equipment*

PENDAHULUAN

Pada jalan di perkotaan terdapat persimpangan. Persimpangan jalan ini memiliki tempat terjadinya konflik lalu lintas. Volume kendaraan lalu lintas yang ditampung oleh jalan dapat ditentukan oleh kapasitas jalan tersebut. Perkembangan transportasi berdampak pada

meningkatnya pergerakan manusia, barang dan jasa. Bertambahnya jumlah kendaraan yang tidak diimbangi dengan perkembangan prasarana akan menimbulkan konflik pada jalan khususnya akan menimbulkan kemacetan yang terjadi di persimpangan dan bundaran.

Kota Balikpapan tahun 2024, terdapat jumlah kepemilikan kendaraan sebesar 22,24% atau 774.928 kendaraan pada tahun 2024 Simpang 3 tidak bersinyal Wika Kota Balikpapan ini terletak di kelurahan Balikpapan Selatan. Peningkatan jumlah kendaraan setiap tahunnya tentu saja akan memberikan dampak kemacetan terhadap kondisi lalu lintas di Kota Balikpapan. Adapun salah satu solusi untuk mengurangi masalah kemacetan dengan cara penambahan ruas jalan. Solusi ini dapat mengurangi terjadinya penumpukan pada ruas jalan yang menuju satu wilayah yang sama, contohnya pada ruas Jalan MT Haryono yang mempunyai persimpangan tidak bersinyal yang di sebut sebagai simpang 3 Wika Kota Balikpapan.

Arus lalu lintas yang melalui simpang 3 Wika Kota Balikpapan adalah dari arah Jalan MT Haryono mempertemukan dengan arah Jalan Syariffudin Yoes. Jenis lingkungan di simpang 3 Wika Balikpapan merupakan daerah yang sibuk, terlihat dari adanya perkantoran, pertokoan, dan juga adanya pusat kesehatan sehingga arus lalu lintasnya cukup sibuk. Berdasarkan keadaan tersebut maka pada persimpangan 3 tidak bersinyal Wika Kota Balikpapan perlu mendapatkan perhatian cukup dengan memberikan prasarana jalan dipersimpangan jalan tersebut, agar dapat melayani arus lalu lintas yang optimal serta dapat meminimalisir terjadinya konflik kecelakaan pada kawasan persimpangan tersebut. Sehubungan hal ini maka perlu dilakukan penelitian kinerja simpang khususnya pada simpang 3 tidak bersinyal Wika Kota Balikpapan untuk mengetahui kinerja dari simpang tersebut, sehingga nantinya simpang pada ruas jalan tersebut dapat melayani arus lalu lintas secara optimal dan pengguna jalan yang melewati persimpangan 3 Wika Kota Balikpapan akan tetap merasa aman dan nyaman.

METODE

Jenis Penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini. Penelitian menggunakan jenis penelitian deskriptif dan survey atau penyelidikan lapangan. Penelitian deskriptif adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan atau menggambarkan fenomena atau situasi yang ada, tanpa mencoba untuk mempengaruhi atau menjelaskan penyebab di balik fenomena tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas dan terperinci tentang karakteristik suatu populasi, keadaan, atau fenomena yang diamati. Di dalam penelitian penulis melakukan survey lapangan untuk mendapatkan data yang berupa data lapangan. Kemudian setelah penelitian mendapat data yang diperoleh dari hasil penyelidikan dan survey. Peneliti berusaha untuk menghitung dan menganalisa obyek yang diteliti dalam proyek. Jenis data yang dipergunakan pada penelitian ini ialah data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data Primer merupakan Cara pengumpulan data yang digunakan adalah peninjauan lapangan, wawancara, dan foto dokumentasi

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada Data ini digunakan untuk mendukung informasi primer yang telah diperoleh yaitu dari bahan pustaka, literatur, penelitian terdahulu, buku, dan lain sebagainya. penelitian ini data sekunder digunakan adalah data lapangan, data perencanaan lahan, dan data alat berat

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2024 sampai dengan Agustus 2024 di Kota Balikpapan Kecamatan Balikpapan Timur Provinsi Kalimantan Timur. Lokasi pekerjaan pematangan lahan The Green Condovilla berlokasi di Duatan Baru Sakai RT 45, kelurahan Sepinggian Baru, kecamatan. Luasan Area Lahan 31.295,65 m².



Gambar 1. Peta Balikpapan



Gambar 2. Denah Lokasi penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Pekerjaan

Berikut Data Pekerjaan Pematangan lahan The Green Condovilla Sepinggian Balikpapan:

1. Nama Pekerjaan : Pekerjaan cut and fill Tanah Condovilla
2. Pemberi Tugas : PT.Sukses Konstruksi Utama
3. Pelaksana Tugas : CV.Prima Boga Nita
4. Lama Pelaksana : 90 Hari Kerja

Perjanjian Kerja No.001/SKU-TGC/SPK-PRJCT/V111/2024,lama pelaksanaan 90 hari kalender Terhitung sejak tanggal 15 April 2024.Namun pekerjaan ini sudah mulai sejak bulan agustus tahun 2022, terkendala oleh Perizinan Lokasi kerja.

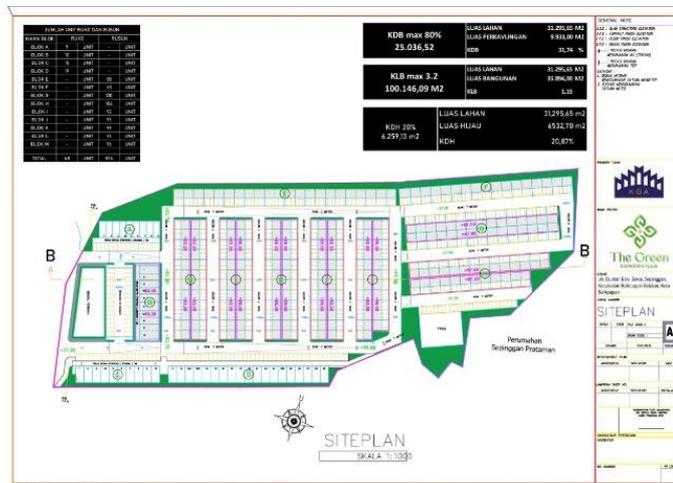
Data Topografi dan Jenis Tanah

Sebelum menghitung volume tanah yang dipindahkan harus diketahui dulu bagaimana jenis dan kondisi tanah yang akan dipindahkan,Adapun hasil pengaman saya dilapangan adalah tanah Liat.



Gambar 3. tanah Liat

Untuk mengetahui jumlah volume total pekerjaan diperlukan data *Mutual Check Awal* (MC-0) dan perbandingan Desain gambar rencana. Adapun desain Rencana dari perusahaan sebagai berikut:



Gambar 4. Desain Rencana

Data Alat Berat

Pekerjaan pematangan lahan digunakan alat berat sebagai berikut :

1. Satu *Excavator* dengan merek Komatsu PC200-8



Gambar 5. *Exavator*

2. Dua Dump Truck Toyota Dyna PS 130 HT



Gambar 6. Dump truck

Data Peninjau Lapangan

Selama peninjauan di area lokasi pematangan lahan, adapun data kumpulkan sebagai berikut :

- a) Kemampuan Operator Alat Berat *Excavator* maupun *Dump Truck* sangat baik.
- b) Jarak area pembuangan dari area pemotongan tanah berjarak kurang lebih 100 meter.
- c) Efisiensi kerja operator alat dalam keadaan baik sekali selama pekerjaan berlangsung.
- d) Pengamatan *Excavator*

Hasil pengamatan *Excavator* adalah waktu siklus sebagai berikut:

Tabel 1. Pengamatan *Excavator*

Pengamatan <i>Excavator</i> (detik)					
No	Gali	Swing Loaded	Dump	Swing Empty	Waktu Pengamatan
1	9	5	3	5	23 April 2024
2	9	6	4	5	
3	8	5	3	5	
4	6	5	3	6	
5	6	5	3	5	
6	5	5	4	6	
7	6	5	3	5	
8	6	6	3	5	
9	8	5	3	5	25 April 2024
10	8	5	3	5	
11	9	6	3	5	
12	8	5	4	5	
13	8	5	3	5	
14	8	5	3	5	
15	6	5	3	5	26 April 2024
17	8	5	3	5	
18	9	5	4	5	
19	8	5	3	5	
20	6	5	3	5	
21	6	5	3	5	
22	8	5	4	6	
23	8	5	4	5	
24	8	5	4	5	
Rata-Rata	7.38	5.13	3.29	5.13	

Jumlah siklus *Excavator* Mengisi Dump Truck sebanyak 4 kali isi.

Tabel 2. Pengamatan *Dump Truck*

No	Pulang Pergi (Detik)	Menunggu	Total Waktu (Menit)	Waktu Pengamatan
1	98	0	1.63	23 April 2024
2	96	0	1.60	
3	105	0	1.75	
4	111	0	1.85	
5	98	0	1.63	
6	99	0	1.65	
7	106	0	1.77	
8	97	0	1.62	
9	102	0	1.70	
10	98	0	1.63	25 April 2024
11	111	0	1.85	
12	101	0	1.68	
13	112	0	1.87	
14	115	0	1.92	
15	108	0	1.80	
16	98	0	1.63	26 April 2024
17	94	0	1.85	
18	102	0	1.68	
19	119	0	1.87	
20	121	0	1.92	
21	133	0	1.80	
22	111	0	1.63	
23	98	0	1.57	
24	107	0	1.70	
Rata-Rata	105.83		1.76	

Pengolahan Data

Perhitungan *Excavator*

a) Produktivitas Per Siklusa (q)

$$q = q_1 \times K$$

$$q_1 = 1 \text{ m}^3$$

$$K = 0.8$$

$$q = 1 \times 0.8$$

$$q = 0.8 \text{ m}^3$$

Maka produktivitas *Excavator* per siklus adalah 0.8 m^3

b) Waktu Siklus (Cm),(detik)

$C_m = \text{waktu gali} + \text{waktu putar saat memuat} + \text{waktu buang} + \text{waktu putar saat kosong}$.

- Waktu gali = 7.38 detik
- Waktu putar muat = 5.13 detik
- Waktu buang = 3.29 detik
- Waktu putar kosong = 5.13 detik

$$C_m = 7.38 + 5.13 + 3.29 + 5.13$$

$$C_m = 20.93 \text{ detik} = 21 \text{ detik}$$

Maka waktu yang dibutuhkan *Excavator* untuk 1 Siklus adalah 21 detik.

c) Efisiensi Kerja

$$E = 0.81$$

d) Produktivitas Galian Per jam

$$Q = \frac{q \cdot 3600 \cdot E}{C_m}$$

$$Q = \frac{0.8 \times 3600 \times 0.81}{21}$$

$$Q = 111.086$$

Maka Volume produksi per jam *Excavator* adalah 111.09

Perhitungan Dump Truck

a) Waktu Siklus (Cmt), (detik)

Pengamatan yang dilakukan hanya di area Galian, maka rumus yang digunakan untuk menghitung waktu siklus sebagai berikut:

$$M = \frac{(n \times Cm) + wpp + wt}{n}$$

$$n = 4$$

$$Cmt = (4 \times 21 \text{ detik}) + 1.76 \text{ menit} + 0$$

$$Cmt = (4 \times 0.35 \text{ menit}) + 1.76 \text{ menit} + 0$$

$$Cmt = (4 \times 0.35 \text{ menit}) + 1.76 \text{ menit}$$

$$Cmt = 3.16 \text{ menit}$$

b) Perhitungan *Dump Truck* (M)

Perkiraan jumlah *Dump Truck* yang dibutuhkan untuk kerja kombinasi dengan *Excavator* yang bekerja dengan efisiensi maksimum sebagai berikut :

$$M = \frac{Cmt}{n \times Cm}$$

$$M = \frac{3.16 \text{ menit}}{4 \times 0.35}$$

$$M = 2.26$$

Maka Perkiraan jumlah *Dump Truck* yang dibutuhkan sebanyak 5 unit.

c) Efisiensi Kerja *Dump Truck*

$$Et = 0.83$$

d) Produktivitas Per Siklus (C),(m³)

$$C = n \times q1 \times K$$

$$C = 4 \times 1 \times 0.8$$

$$C = 3.2 \text{ m}^3$$

e) Produktivitas Per jam (P),(m³)

Untuk produksi per jam dengan jumlah 2 *Dump Truck* (Jumlah aktual) yang digunakan sebagai berikut :

$$P \text{ aktual} = \frac{C \times 60 \times E}{Cmt} \times M$$

$$P \text{ aktual} = \frac{3.2 \times 60 \times 0.8}{3.16} \times 2.26$$

$$P \text{ aktual} = 109.853 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Dengan menggunakan persamaan diatas maka dapat produktivitas per jam *Dump Truck* dengan penggunaan jumlah *Dump Truck* Dari 1 unit hingga 2 unit *Dump Truck* sebagai berikut :

Jumlah <i>Dump Truck</i>	Produktivitas Per jam (m³)
1	54.926
2	109.853
3(jumlah efisiensi maksimum)	164.779

Perhitungan Pemotongan Tanah

1. Volume tanah yang akan dipindahkan dalam kondisi lepas adalah sebagai berikut :
2. Kondisi tanah asli yang dipindahkan dalam kondisi padat = 49358.953 m³
3. Faktor volume tanah asli ke tanah lepas =1.18
4. Maka volume tanah lepas = 49358.953 m³ x 1.18 = 58243.56 m³
5. Maka volume tanah yang akan dipindahkan dan diangkut menggunakan *Dump Truck*

sebanyak 58243.56 m³.

Perhitungan Waktu Pekerjaan Pemotongan Lahan

Waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian pekerjaan pemotongan tanah dengan jumlah *Dump Truck* sebagai berikut :

$$\text{Hari kerja} = \frac{58243.56 \text{ m}^3}{109.853 \text{ m}^3 / \text{jam} \times 8 \text{ jam} / \text{hari}}$$

Hari kerja = 66.27 hari atau di bulatkan menjadi 66 Hari

Dengan menggunakan persamaan diatas maka didapatkan hari kerja *Dump Truck* dengan penggunaan jumlah *Dump Truck* dari 1 unit hingga 2 unit *Dump Truck* sebagai berikut :

Tabel 4. Jumlah *Dump Truck* Dari 1 Unit Hingga 2 Unit *Dump Truck*

	Excavator (1 Unit)	Dump Truck (1 unit)
Waktu siklus (menit)	0.35	3.16
Produksi per siklus (m ³)	0.8	3.2
Produksiperjam (m ³ /jam)	111.09	54.926

Kapasitas Produksi Alat Berat

Dari perhitungan *Excavator* dan perhitungan *Dump Truck* diatas maka dpat diketahui kapasitas produksi alat berat yang dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. perhitungan Excavator

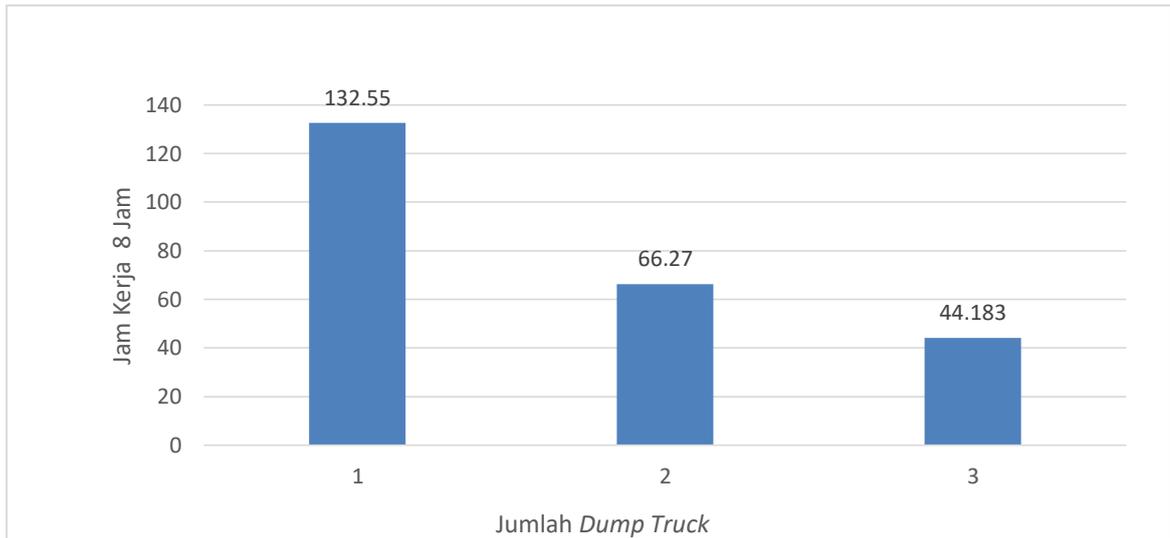
	Excavator (1 Unit)	Dump Truck (1 unit)
Waktu siklus (menit)	0.35	3.16
Produksi per siklus (m³)	0.8	3.2
Produksiperjam (m³/jam)	111.09	54.926

Kebutuhan Jumlah alat berat

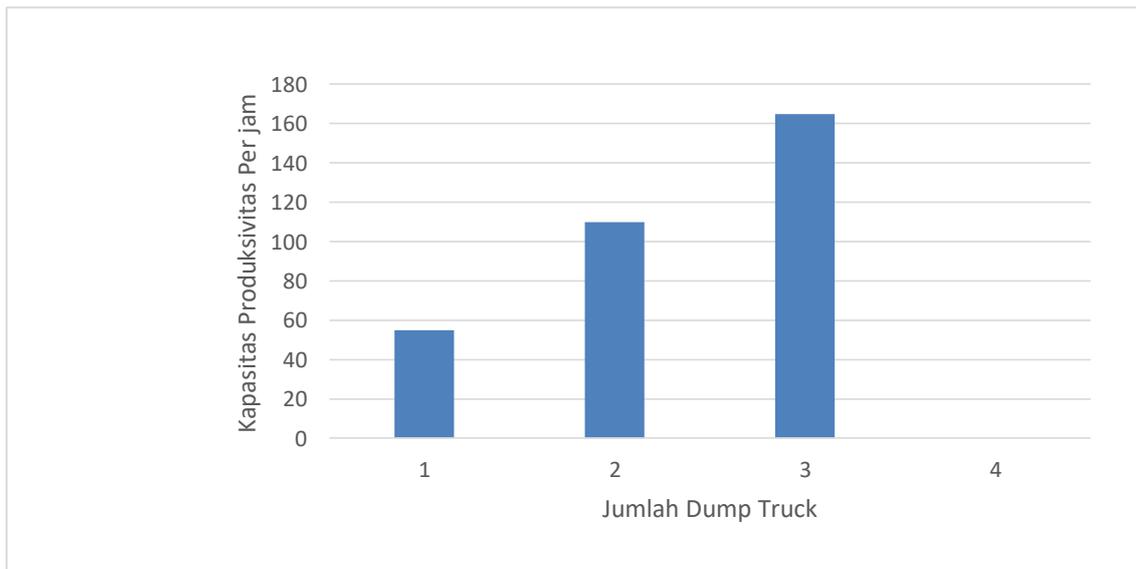
Dari perhitungan waktu pekerjaan pemotongan tanah dan kapasitas prduksi tiap jumlah *Dump Truck* dapat diketahui kinerja pekerjaan pemotongan lahan yang dapat diliat pada tabel berikut :

Tabel 6. perhitungan waktu pekerjaan

Jumlah <i>Dump Truck</i>	Produksi Per jam (m³)	Hari kerja
1	54.926	132.55
2 (jumlah aktual)	109.853	66.27
3 (Jumlah efisiensi maksimum)	164.779	44.183



Gambar 7. Jumlah *Dump Truck*



Gambar 8. Jumlah *Dump Truck*

Mengingat waktu masa pekerjaan yang disepakati pada Surat Perjanjian Kerja Borongan No.001/SKU-TGC/SPK-PRJCT/V111/2024, selama 90 hari kalender, maka pekerjaan ini bisa diselesaikan tepat waktu dengan hanya menggunakan 1 unit Excavator dan 2 unit *Dump Truck* dan dapat menyelesaikan pekerjaan dengan tepat waktu.

Dari analisis saya, bahwa menggunakan 1 unit *Excavator* dan 2 *Dump Truk* dapat menyelesaikan pekerjaan selama 66 hari kerja. Dari pengamatan saya dalam penggunaan 2 unit *Dump Truck* di lapangan pada pekerjaan ini menyebabkan hampir tidak adanya tumpukan antrian *Dump Truck* untuk diisi di area pemotongan dan waktu jeda dimana tidak ada antrian *Dump Truck* dimanfaatkan oleh *Excavator* untuk menggali tanah asli dan ditumpuk di sisi *Excavator* yang nantinya tumpukan tanah tersebut akan dimasukkan ke dalam bak oleh *Excavator*. Hal ini yang menyebabkan waktu tunggu *Dump Truck* Tidak ada

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa perhitungan dan pembahasan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Untuk hasil nilai produktivitas 1 unit Excavator dengan tipe Komatsu Pc 200 pada pekerjaan ini adalah 111.09 m³/jam, dan untuk hasil nilai produktivitas 2 unit Dump Truck dengan tipe Toyota Dyna PS 130 HT pada pekerjaan ini adalah 109.853m³/jam.
2. Dari hasil analisa dapat diketahui jika menggunakan 1 unit Excavator dan 2 unit Dump Truck pekerjaan ini dapat selesai dalam waktu kurang lebih 66 hari kerja dengan nilai produktivitas sebesar 109.853 m³/jam. Kombinasi jumlah penggunaan alat berat ini adalah yang paling minimal agar pekerjaan dapat selesai tepat waktu sesuai waktu masa pekerjaan dalam kontrak.
3. Dari hasil analisa dapat diketahui jika menggunakan 1 unit Excavator dan 2 unit Dump Truck pekerjaan ini dapat selesai dalam waktu kurang lebih 66 hari tanpa memperhitungkan hambatan pelaksanaan pekerjaan (faktor cuaca dan faktor - faktor tak terduga lainnya).

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, T. T., & Mangare, J. B. (2020). Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Pematangan Lahan Pembangunan Tower Sutet Likupang-Paniki.
- Badan Pusat Statistik Indonesia, "Produk Domestik Regional Bruto Kabupaten/Kota di Indonesia 2013 - 2017", Jakarta, 2018
- Darmansyah, Nabar., 1998. Pemindahan Tanah Mekanis dan Alat Berat. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Dasar Perhitungan Engineer's Estimate (EE) & Owner's Estimate (OE) Untuk Pekerjaan Penanganan Jalan, "Panduan Analisa Harga Satuan", Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta, 1995.
- Hasan, Iqbal. (2002). Metodologi Penelitian dan Aplikasinya. Jakarta. Ghalia Indonesia
- Rezky, S. H., Wanim, R., & Retno, D. P. (2014). Analisa Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Proyek Perkerasan Jalan Kebun Durian-Gunung Sahilan-Gunung Sari Kabupaten Kampar. 1-22.
- Rezky, S. H., Wanim, R., & Retno, D. P. (2014). Analisa Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Proyek Perkerasan Jalan Kebun Durian-Gunung Sahilan-Gunung Sari Kabupaten Kampar. 1-22.
- Rochmanhadi, Ir., "Perhitungan Biaya Pelaksanaan Pekerjaan Dengan Menggunakan Alat – Alat Berat ", Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta, 1984.
- Rochmanhadi. 1992. Alat-alat Berat dan Penggunaannya, Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Rostiyanti Susy Fatena, Ir, M.Sc," Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi", Rineka Cipta, Jakarta, 2002.
- Wasis Budiono, ST., "Analisa Perencanaan Kebutuhan Alat Berat Pada Jalan Terusan Ahmad Yani Di Perumahan Alaya Samarinda", Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Samarinda, 2009.
- Martin, R. M., Arsjad, T. T., & Malingkas, G. (2018). Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Gali-Muat (Excavator) Dan Alat Angkut (Dump Truck) . 83-88.
- Muhammad Hermanto Mulia Budi Hatta,ST., "Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Gali Muat (Excavator) Dan Alat Angkut (Dumptruck) Pada Pekerjaan Pematangan Lahan Perumahan Grandcity Balikpapan
- Rezky, S. H., Wanim, R., & Retno, D. P. (2014). Analisa Penggunaan Alat Berat Pada Pekerjaan Proyek Perkerasan Jalan Kebun Durian-Gunung Sahilan-Gunung Sari Kabupaten Kampar. 1-22.
- Wilopo, Djoko. 2011. Metode Konstruksi Dan Alat-alat Berat. Penerbit Universitas Indonesia (UI press). Jakarta.