

Analisis Evaluasi Produktivitas dan Penjadwalan Ulang Alat Berat Galian Urugan Proyek Pelebaran Jalan Desa Banter Kabupaten Gresik

Siti Choiriyah^{1,*}, Ahmad Suwandi², Wilda Mawaddah³

^{1,3,*}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Indonesia

² Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wiraraja, Indonesia

Email: ^{1,*} siti.choiriyah@itats.ac.id, ² suwandyach@wiraraja.ac.id, ³ wildawm24@gmail.com

Abstract

Evaluation of land widening on Banter Village, Gresik aims to give motorcycle driver convenience, especially the local community. These parts of the project are more focused on excavation and backfill with a total volume of 1,302 m³ and a duration of 14 days. The processing time is quite long, so re-analysis is carried out with quantitative methods and secondary data and field surveys to get a shorter duration. From the results obtained in the excavation work it takes 1 excavator with a productivity of 27 m³/hour, and for 7 days. Backfill work requires 1 unit of wheel loader productivity of 81.46 m³/hour, 8 units of Dump Truck 11.35 m³/hour, 1 unit of Motor Grader 88.62 m³/hour, 1 unit of vibrator roller 144 m³/hour, 1 unit of water tank truck of 128 m³/hour with a work duration of 3 days.

Keywords: Evaluation, Excavation, Heavy equipment, Landfill, Productivity

Abstrak

Evaluasi Pada proyek pelebaran lahan desa banter kabupaten Gresik ini dimaksudkan untuk memberi kenyamanan pengendara khususnya warga desa setempat. Pekerjaan yang ditinjau adalah galian dan urugan dengan total volume 1.302 m³ dan durasi 14 hari. Waktu pengerjaan cukup lama maka di lakukan analisis ulang dengan metode kuantitatif dan data sekunder dan survey lapangan untuk mendapatkan durasi yang lebih singkat. Dari hasil di dapat pada pekerjaan galian dibutuhkan 1 alat excavator dengan produktivitas 27 m³/jam, dan selama 7 hari. Pekerjaan urugan di butuhkan 1 unit *wheel loader* produktivitas 81,46 m³/jam, 8 unit *Drump Truck* 11,35 m³/jam, 1 unit *Motor Grader* 88,62 m³/jam, 1 unit *vibrator roller* 144 m³/jam, 1 unit *water tank truck* sebesar 128 m³/jam dengan durasi pekerjaan selama 3 hari.

Kata Kunci: Alat Berat, Evaluasi, Galian, Produktivitas, Urugan.

1. Pendahuluan

Proyek pelebaran jalan desa banter kabupaten Gresik adalah suatu pekerjaan konstruksi dengan *volume* berskala besar dan memerlukan alat berat untuk mempermudah dan mempercepat pekerjaan konstruksi [1]. Ketepatan komposisi alat berat memberikan efektifitas pada pekerjaan konstruksi berdasarkan hasil produktifitasnya yaitu hasil bagi dari *output* terhadap *input* [2]. Dikarenakan sumber daya peralatan memegang peranan penting pekerjaan proyek konstruksi melalui perencanaan pengadaannya sebelum proyek dilaksanakan [3].

Target pelaksanaan konstruksi adalah berjalan tepat waktu sesuai dengan durasi perencanaan, penjadwalan dalam proyek konstruksi adalah penentuan aktivitas penyelesaian proyek dengan urutan dan kerangka waktu tertentu agar proyek sesuai tepat waktu [4]. Analisis ulang untuk produktivitas dan durasi pekerjaan perlu di lakukan di saat waktu pelaksanaan terlalu lama [5].

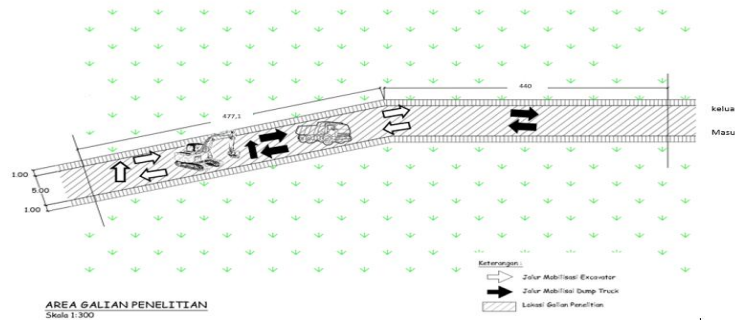
Proyek rekondisi pelebaran jalan ini terdiri dari 2 pekerjaan galian dan urugan dengan bantuan alat berat menggali *excavator* dan *grader*, *vibrator raller*, *water tank truck*, dengan alat berat kepemilikan sendiri maka jumkah alat terpakai dan durasi bisa dievaluasi.

2. Metode

Proses alur penelitian evaluasi produktivitas dan durasi terlihat di Gambar 1. Diawali dari permasalahan yang ada yaitu ingin mengoptimalkan alat yang tersedia, Dengan memampatkan waktu yang tersedia selama 14 hari menjadi lebih cepat, maka dilakukan analisis data dari peralatan yang digunakan dengan penambahan alat angkut (*dump truck*) tanpa memperhitungkan biaya dikarenakan peralatan kepemilikan sendiri dari kontraktor, sehingga produktivitas dan waktu sesuai rencana. Dengan cara mengevaluasi data sekunder dan metode pelaksanaan dilapangan dengan mengevaluasi kembali hasil produksi, durasi dan kebutuhan alat. Dari data lapangan dan perencanaan tersebut akan diketahui apakah penambahan alat akan bisa mempercepat waktu pekerjaan tanpa menganalisis biayanya.

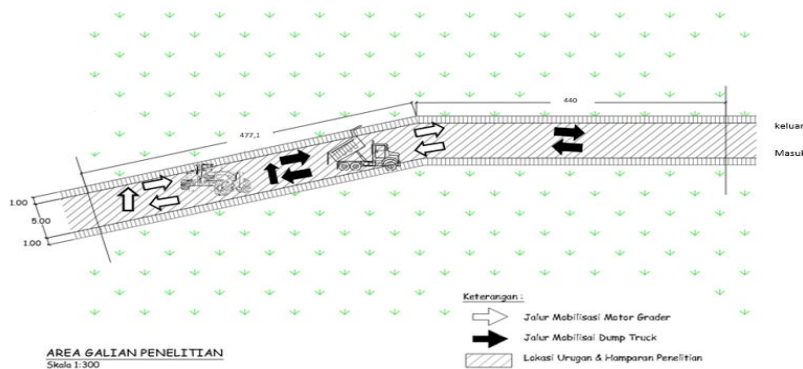
a) Pelaksanaan Lapangan

Pelaksanaan galian diawali dengan *excavator* melakukan penggalian tanah, hasil galian tersebut langsung di tuang kedalam truck setelah penuh diangkut ke area pembuangan dan di susul dump truck yang antri berikutnya pada gambar 1



Gambar 1. Pelaksanaan Galian

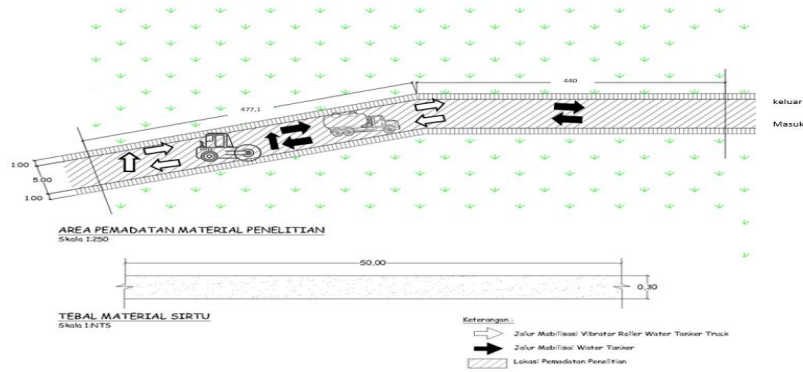
Pelaksanaan dan perataan tanah dump truck memuat sirtu dan wheel loader memindah material menuju area timbunan kemudian di hamparkan oleh *Motor Grader* tersebar rata sepanjang lokasi pada Gambar 2.



Gambar 2 Pelaksanaan Penghamparan

b) Pelaksanaan Pemasatan

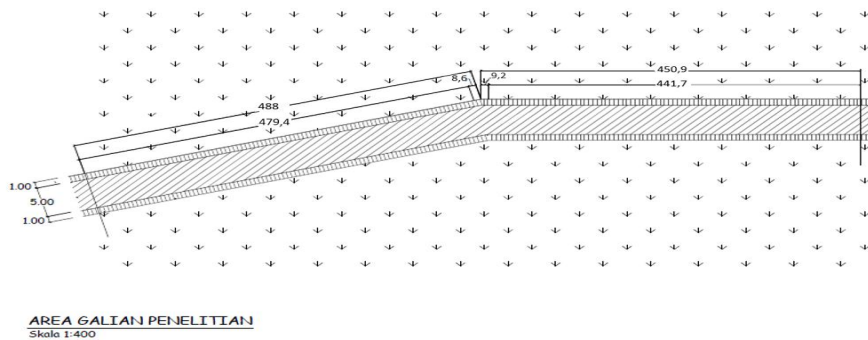
Menyirami area perataan tanah dengan air oleh *water tank truck* dilanjutkan dengan pemasatan oleh *vibrator roller* pada Gambar 3.



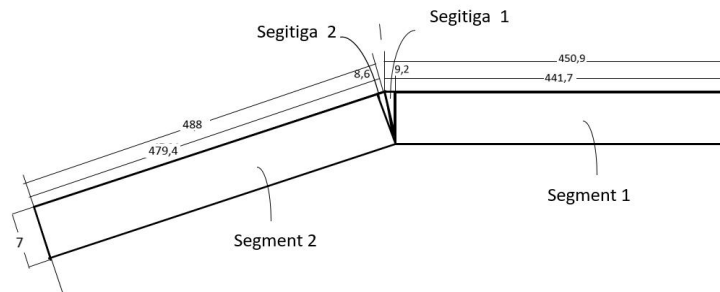
Gambar 3. Pelaksanaan Pemasatan

3. Hasil dan Pembahasan

A. Analisis *volume* pekerjaan galian dan urugan ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4 Denah Pekerjaan Galian



Gambar 5 Area Galian

- Volume Galian
Segmen I (VI)

$$V_I = P \times L \times T$$

$$= 441,7 \times 7 \times 0,2$$

$$= 618,38 \text{ m}^3$$
- Segmen II (VII)

$$V_{II} = P \times L \times T$$

$$= 479,4 \times 7 \times 0,2$$

$$= 671,16 \text{ m}^3$$
- Volume Segitiga I (V_{S1})

$$V_{S1} = (0,5 \times a \times t) \times 0,2 = (0,5 \times 9,2 \times 7) \times 0,2$$

$$= 6,44 \text{ m}^3$$
- Volume Segitiga II (V_{S2})

$$V_{S2} = (0,5 \times a \times t) \times 0,2 = (0,5 \times 8,6 \times 7) \times 0,2$$

$$= 6,02 \text{ m}^3$$
- Volume Total (V_T)

$$V_T = V_I + V_{II} + V_{S1} + V_{S2}$$

$$= 618,38 + 671,16 + 6,44 + 6,02$$

$$= 1302 \text{ m}^3$$

B. Analisis Produktivitas

Untuk semua analisis ini rumus-rumus, faktor-faktor yang berhubungan dengan produktivitas alat berat bersumber pada [6]

- Produktivitas pekerjaan galian:
Excavator Komatsu PC 130 F-7
 Kapasitas Bucket (V) = 0,5 m³
 Factor Bucket (Fb) = 0,9
 Factor Efisiensi Alat (Fa) = 0,8
 Waktu Siklus (Ts) = 0,65 menit
 Factor Swelling (Fk) = 1,25

$$Q_{\text{exca}} = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts}$$

$$= \frac{0,5 \times 0,9 \times 0,8 \times 60}{0,65}$$

$$= 21,6 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$Q_{\text{exca}} = 21,6 \times 1,25$$

$$= 27 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Dump Truck FE 74 HDK

- Kapasitas (V) = 8 m³
- Jarak Buang (L) = 2 km
- Faktor Efisiensi Alat (Fa) = 0,8
- Kec. rata-rata muat (V_1) = 40 Km / Jam
- Kec. rata-rata kosong (V_2) = 50 Km / Jam

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu siklus (Ts)} &= 23,96 \text{ Menit} \\
 Q_{DT} &= \frac{V \times Fa \times 60}{Ts} \\
 &= \frac{8 \times 0,8 \times 60}{23,96} \\
 &= 16,03 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 Q_{DT} &= 16,03 \times 1,25 \\
 &= 20,04 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

- Produktivitas pekerjaan urugan

Whell Loader WA 380 – 3

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas Bucket (V)} &= 3 \\
 \text{Factor Bucket (Fb)} &= 0,9 \\
 \text{Factor Efisiensi Alat (Fa)} &= 0,8 \\
 \text{Waktu Siklus (Ts)} &= 1,75 \text{ Menit} \\
 \text{Factor Swelling (Fk)} &= 1,1 \\
 Q_{WL} &= \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts} \times Fk \\
 &= \frac{0,5 \times 0,9 \times 0,8 \times 60}{1,75} \times 1,1 \\
 &= 81,46 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Dump Truck FN 527 MS K

$$\begin{aligned}
 \text{Kapasitas muat (V)} &= 10 \text{ m}^3 \\
 \text{Jarak Buang (L)} &= 20 \text{ km} \\
 \text{Efisiensi Alat (Fa)} &= 0,75 \\
 \text{Kec. rata-rata muat (V}_1) &= 60 \text{ km/jam} \\
 \text{Kec. rata-rata kosong (V}_2) &= 80 \text{ km/jam} \\
 \text{Waktu siklus (Ts)} &= 43,6 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{DT} &= \frac{V \times Fa \times 60}{Ts} \times F \\
 &= \frac{10 \times 0,75 \times 60}{43,6} \times 1,1 \\
 &= 11,35 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Motor Grader GD 5111 A -1

$$\begin{aligned}
 \text{Panjang hamparan (Lh)} &= 50 \text{ m} \\
 \text{Tebal hamparan Padat (t)} &= 0,2 \text{ m} \\
 \text{Lebar Bled (b)} &= 2,4 \text{ m} \\
 \text{Kec. rata-rata muat (V)} &= 4 \text{ km/jam} \\
 \text{Efisiensi Alat (Fa)} &= 0,8 \\
 \text{Jumlah Lalulintas (n)} &= 4 \\
 \text{Waktu siklus (Ts)} &= 3,25 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{MG} &= \frac{Lh \times b \times Fa \times t \times 60}{n \times Ts} \\
 &= \frac{50 \times 2,4 \times 0,8 \times 0,2 \times 60}{4 \times 3,25} \\
 &= 88,62 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Vibrator Roller SAKA 1 SV 512

Panjang hamparan	(Lh)	= 50 M
Kec. rata-rata muat	(V)	= 3 km/jam
Tebal hamparan Padat	(t)	= 0,2 m
Lebar Bled	(b)	= 1,2 m
Faktor Efisiensi Alat	(Fa)	= 0,8
Jumlah Lalulintas	(n)	= 4
Waktu siklus	(Ts)	= 1,25 menit

$$\begin{aligned}
 Q_{MG} &= \frac{(b \times v \times 1000) \times t \times Fa}{n} \\
 &= \frac{(1,2 \times 3 \times 1000) \times 0,2 \times 0,8}{4} \\
 &= 144 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

Water Tank Truck ISUZU CLW

Volume Tangki	(V)	= 8 m ³
Kebutuhan Air/m ³	(WC)	= 0,05 n
Pengisian tangka / Jam (n)		= 1 kal
Efesiensi Alat	(Fa)	= 0,8
Waktu Siklus	(Fs)	= 60 menit

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{Water Tank}} &= \frac{V \times n \times Fa}{Wc} \\
 &= \frac{8 \times 1 \times 0,8}{0,05} \\
 &= 128 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

C. Evaluasi Penjadwalan Dan Kebutuhan

Waktu yang tersedia dalam time schedule untuk proyek pelebaran adalah 14 hari, dikarenakan alat berat yang terpakai juga di sewakan maka waktunya di kurangi menjadi 7 hari.

Tabel 1. Produktivitas Evaluasi Sesuai Durasi Kerja

Pekerjaan	Alat Berat	Produktivitas/ Jam	Produktivitas/ Hari
Galian	<i>Excavator(Exc)</i>	27	189
	<i>Dump Truck(DT)</i>	20	190
Urugan	<i>Wheel Loader(WL)</i>	81, 46	573, 72
	<i>Dump Truck(DT)</i>	11, 35	79, 45
	<i>Motor Grader(MG)</i>	88, 62	620, 34
	<i>Vibrator Roller(VR)</i>	144	1008
	<i>Water Tank Truck (WTT)</i>	128	896

Tabel 2. Kebutuhan Alat Sebelum dan Sesudah Evaluasi

Pekerjaan	Alat Berat	Produktivitas/ Jam	Produktivitas/ Hari
Galian	<i>Excavator</i>	1	1
	<i>Dump Truck</i>	2	3
Urugan	<i>Wheel Loader</i>	1	1
	<i>Dump Truck</i>	4	8
	<i>Motor Grader</i>	1	1
	<i>Vibrator Roller</i>	1	1
	<i>Water Tank Truck</i>	1	1

Perubahan untuk target waktu dari yang tersedia menjadi separuhnya yang paling memungkinkan dengan menambah alat berat *drum truck*.

Perhitungan produktivitas kumulatif pekerjaan galian (7 hari)

$$\text{Volume total} = 1302 \text{ m}^3$$

$$P_{\text{exca}} = 189 \text{ m}^3/\text{jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{V_{\text{total}}}{P_{\text{exca}}} \\ &= \frac{1302}{189} \\ &= 6,88 = 7 \text{ hari} \end{aligned}$$

Durasi *drum truck* mengikuti durasi *excavator*

Pekerjaan Urugan (3 Hari)

$$\text{Volume total} = 1302 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{wheel loader}} = 573,72 \text{ m}^3 / \text{Jam}$$

$$\begin{aligned} \text{Durasi} &= \frac{V_{\text{total}}}{V_{\text{wheel loader}}} \\ &= \frac{1302}{573,72} \\ &= 2,26 = 3 \text{ hari} \end{aligned}$$

Durasi Kelompok alat berat untuk urugan mengikuti *Wheel Loader*

Tabel 3. Penjadwalan alat berat dan produktivitas kumulatif

Alat	Produktivitas	Jumlah Unit	Hari						
			1	2	3	4	5	6	7
Exc	189,00	1	189	378	567	756	945	1.134	1.323
DT	140,00	3	189	376	867	736	945	1.134	1.323
WL	573,72	1	-	-	-	-	574	1.148	1.722
DT	79,45	8	-	-	-	-	574	1.148	1.722
MG	620,30	1	-	-	-	-	620	1.240	1.864
VR	1.008,00	1	-	-	-	-	1.008	2.016	3.024
WTT	896,00	1	-	-	-	-	896	1.797	2.688

Dari data tersebut, didapatkan dengan jumlah penambahan alat berat *dump truck* dalam pekerjaan galian dan urugan.

4. Kesimpulan

Hasil akhir yang di dapat dengan mengevaluasi penjadwalan dan penambahan alat berat *dump truck*. Dari durasi 14 hari menjadi 7 hari dan perbanyakkan alat berat *dump truck* untuk galian 1 menjadi 3, urugan 4 menjadi 8 dengan hasil produktivitas m³/jam sesi galian *excavator* (27 m³/jam) dan *dump truck* (20 m³/jam), sesi urugan *Wheel loader* (81,46 m³/jam), *Dump truck* (11,35 m³/jam), *Motor Grader* (88,62 m³/jam), *Vibrator Roller* (144 m³/jam), dan *Water tank Truck* (128 m³/jam).

Referensi

- [1] Muhammad Harun Arrasyid, Totok Yulianto, Titi Sundari “ Analisi Produktivitas Alat Berat Di Proyek Pembangunan / Rehabilitasi Jalan Kelurahan Kepanten Kan. Jombang “ *Jurnal Kuliah Reaktif* Vol. 1, no.1, PP 33-46, 2021. Universitas Hasyim Asy hari Jombang.
- [2] Kelvin Rudy Sutanto, Michael Halmar Kosasi , Andi “Produktivitas alat berat pada pekerjaan galian Gedung p1 p2 UK Petra” *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, Vol 4, no 1 (2015)
- [3] Dewabrata, Christopher O (2008) “Skedul kebutuhan sumber daya pada proyek sekolah dengan menggunakan program primavera”. *Scientifik Repository Petra Christian University*
- [4] Irawan Agustiar, Ryan Handrianto “Evaluasi Penjadwalan Proyek Menggunakan Metode CPM Dan Kurva S” *Jurnal wahana Teknik*. Vol. 7. Nomer 02, Desember 2018 Gresik
- [5] Supit, D. D (2020) “ Analisis Produktivitas Alat Berat Untuk Pekerjaan Tanah Dan Pekerjaan Berbutir” *Dynamis Saint Journal*, 5, 906-917
- [6] Pedoman AHSP Kementrian PU (2016) “ Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan umum (AHSP) “ 28/ PRT/ M/ 2016. Permen PUPR 28-2016