

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKTIVITAS EXCAVATORS PADA PEKERJAAN GALIAN DI SOLO DAN MANADO

Farry Yusak Mokoagow¹ dan Basuki Anondho²

¹Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
farry.325180103@stu.untar.ac.id

²Program Studi Sarjana Teknik Sipil, Universitas Tarumanagara, Jl. Letjen S. Parman No.1 Jakarta
basukia@ft.untar.ac.id

Masuk: 15-01-2023, revisi: 22-01-2023, diterima untuk diterbitkan: 24-01-2023

ABSTRACT

Managing heavy equipment in an efficient manner is one of the keys to achieving profitability in a project. Therefore, the planning of equipment, especially those related to the involvement of heavy equipment, should be considered carefully. Excavators are the main heavy equipment for carrying out the digging process in excavation work and can be said to be productive when used continuously without being idle. To achieve good machine management, it is important to consider the productivity value of the equipment and the factors that affect the equipment. With appropriate methods, construction projects can minimize the cost and duration of the project. Therefore, it is necessary to conduct specific research on what factors affect the productivity of excavators in excavation work. The results of the calculation and ranking of factors show that the factor of swell, bucket fill factors, and field conditions are the most influencing factors in the productivity of excavators in excavation work with each RII value of 0.976; 0.96; and 0.952. Followed by other factors such as weather, tools and management.

Keywords: Productivity, Excavators, Excavation, Bucket fill factor, Management

ABSTRAK

Pengelolaan alat berat dengan cara yang efisien merupakan salah satu kunci mencapai profitabilitas dalam suatu proyek. Oleh karena itu perencanaan peralatan khususnya yang berkaitan dengan keterlibatan alat-alat berat sebaiknya diperhatikan secara teliti. Excavators merupakan alat berat pokok untuk mengerjakan proses menggali pada pekerjaan penggalian dan dapat dikatakan produktif apabila digunakan secara terus menerus tanpa mengganggu. Untuk mencapai manajemen alat berat yang baik, penting untuk dipertimbangkan nilai produktivitas peralatan dan faktor-faktor yang mempengaruhi peralatan tersebut. Dengan metode yang sesuai, proyek konstruksi dapat meminimalkan biaya dan durasi proyek. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian secara spesifik mengenai faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi produktivitas excavators pada pekerjaan galian. Hasil perhitungan dan pengurutan faktor menunjukkan bahwa faktor kedalaman sudut putar, koreksi alat gali, dan kondisi lapangan merupakan faktor paling mempengaruhi dalam produktivitas excavators pada pekerjaan galian dengan masing-masing nilai RII sebesar 0,976; 0,96; dan 0,952. Disusul dengan faktor lainnya seperti cuaca, alat dan manajemen.

Kata kunci: Produktivitas, Excavators, Galian, koreksi alat gali, Manajemen

1. PENDAHULUAN

Menurut Liu et al. (2020) pengelolaan alat berat dengan cara yang efisien merupakan salah satu kunci mencapai profitabilitas dalam suatu proyek. Oleh karena itu perencanaan peralatan khususnya yang berkaitan dengan keterlibatan alat-alat berat sebaiknya diperhatikan secara teliti. *Excavators* merupakan alat berat pokok untuk mengerjakan proses menggali pada pekerjaan penggalian dan dapat dikatakan produktif apabila digunakan secara terus menerus tanpa mengalami *idle* (Sutanto et al., 2015).

Untuk mencapai manajemen alat berat yang baik, penting untuk mempertimbangkan nilai produktivitas peralatan dan faktor-faktor yang mempengaruhi peralatan tersebut. Dengan metode yang sesuai, proyek konstruksi dapat meminimalkan biaya dan durasi proyek (Methe et al., 2018). Tujuan dari penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apa saja faktor-faktor yang mempengaruhi nilai produktivitas excavators dalam pekerjaan galian di Solo dan Manado, dan membuat pengurutan faktor-faktor tersebut dari paling yang mempengaruhi. Setelah itu membandingkan nilai produktivitas teori dan RII terhadap produktivitas lapangan. Menurut Deshmukh & Mahatme (2016) ada beberapa

faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas alat berat *excavators* yaitu: Pemilihan alat berat yang tepat, Kondisi lokasi proyek, dan *Skill* operator. Contoh konkritnya ialah pentingnya pemeliharaan alat berat dalam mencapai produktivitas alat berat (Ranjithapriya & Arulselvan, 2020) dan kurangnya *skill* operator dalam menjalankan tugas (Gupta & Kumar, 2020).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan menentukan rumus dan bobot produktivitas excavator dari studi literatur yang dilakukan. Kapasitas produksi alat berat pada umumnya dinyatakan dalam m³ per jam. Produksi didasarkan pada pelaksanaan volume yang dikerjakan tiap siklus waktu dan jumlah siklus dalam satu jam. Produksi alat dengan menggunakan persamaan di bawah ini:

$$Q = V \times \frac{60}{CT} \times S \times BFF \times E \quad (1)$$

Q : Produksi per jam (m³/jam).

V : Kapasitas Bucket

S : Faktor Koreksi untuk kedalaman dan sudut putar

BFF : Faktor Koreksi untuk Alat Gali

E : Efisiensi Kerja.

Ct : Waktu gali + (2 x waktu putar) + waktu buang

Dengan nilai *bucket fill factor* sebagai berikut:

Tabel 1. Bucket Fill Factor (Rostiyanti, 2008)

Material	BFF (%)
Tanah Dan Tanah Organik	80-110
Pasir Dan Kerikil	90-100
Lempung Keras	65-95
Lempung Basah	50-90
Batuan Dengan Peledakan Baik	70-90
Batuan Dengan Peledakan Buruk	40-70

Dan nilai faktor koreksi untuk kedalaman dan sudut putar sebagai berikut:

Tabel 2. Faktor Koreksi Kedalaman Dan Sudut Putar (Rostiyanti, 2008)

Kedalaman Penggalian (% Dari Maks)	Sudut Putar (°)					
	45	60	75	90	120	180
30	1.33	1.26	1.21	1.15	1.08	0.95
50	1.28	1.21	1.16	1.10	1.03	0.91
70	1.16	1.10	1.05	1.00	0.94	0.83
90	1.04	1.00	0.95	0.90	0.85	0.80

Untuk Efisiensi kerja dapat dihitung dengan persamaan dibawah ini:

$$(E) = EA \times EC \times EI \times EM \quad (2)$$

- EA = Efisiensi Alat
EC = Efisiensi Cuaca
EI = Efisiensi Lokasi
EM = Efisiensi Manajemen dan Sifat Manusia

Hal selanjutnya ialah penentuan identifikasi faktor yang berkaitan dengan nilai produktivitas *excavators*, hal ini bertujuan untuk membuat rancangan kuesioner yang akan disebarakan kepada operator excavator yang bekerja pada pekerjaan galian di Solo maupun Manado. Hasil identifikasi faktor dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Faktor-faktor pengaruh produktivitas alat dengan Variable yang telah ditentukan (Novty, 2018)

No	Faktor	Pernyataan
1	Peralatan Baru	Faktor Excavator yang baru memudahkan proses penggalian tanah.
2	Peralatan Lama	Excavator yang sering mengalami rusak ringan akibat umurnya mempengaruhi proses penggalian tanah.
3	Peralatan Rusak Ringan	Excavator yang sering mengalami rusak ringan akibat umurnya dapat megurangi produktivitas pada proses penggalian tanah.
4	Koreksi Kedalaman dan sudut putar	Faktor kedalaman dan posisi galian mempengaruhi proses penggalian tanah.
5	<i>Bucket fill factor</i>	jenis tanah yang digali mempengaruhi proses penggalian.
6	Manajemen Sempurna	Hasil pekerjaan sesuai dengan perintah mandor mempengaruhi proses penggalian tanah.
7	Manajemen Baik	Pekerjaan mengalami masalah kecil seperti kesalahan penempatan material galian
8	Manajemen Sedang	Pekerjaan mengalami masalah yang cukup serius seperti kesalahan penggalian mempengaruhi proses penggalian tanah.
9	Cuaca Baik	Cuaca yang cerah memudahkan pengerjaan penggalian tanah.
10	Cuaca Sedang	Cuaca yang gerimis hingga hujan ringan mempengaruhi pengerjaan penggalian tanah.
11	Kondisi Lapangan Ringan	kondisi lapangan yang tidak mempunyai hambatan mempermudah proses penggalian tanah.
12	Kondisi lapangan Sedang	kondisi lapangan yang mempunyai hambatan seperti licin atau berlumpur mempengaruhi proses penggalian tanah.
13	Kondisi Lapangan Berat	kondisi lapangan yang mempunyai hambatan seperti curam atau jalan dipenuhi batu-batu yang besar mempengaruhi proses penggalian tanah.

Rancangan kuesioner menggunakan data dari tabel 3. rancangan kuesioner ini bertujuan untuk menentukan rangking faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas pada pekerjaan galian dan perhitungan produktivitas menggunakan skala RII. Instrumen yang pakai untuk mengukur *variable* ini menggunakan skala *likert 5 poin*. Jawaban responden berupa pilihan dari lima alternatif yang ada yaitu:

- STS : Sangat Tidak Setuju
TS : Tidak Setuju
N : Netral
S : Setuju

SS : Sangat Setuju

Uji validitas instrumen dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh instrumen penelitian mampu mencerminkan isi sesuai dengan hal dan sifat yang diukur. Artinya, setiap butir instrumen telah benar-benar menggambarkan keseluruhan isi atau sifat bangun konsep yang menjadi dasar penyusunan instrumen. Pengujian menggunakan teknik analisis *pearson product moment* guna menghitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{n \cdot \sum(XY) - \sum(X) \cdot \sum(Y)}{\sqrt{(n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2) \cdot (n \cdot \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \quad (3)$$

r : koefisien korelasi

$\sum X$: jumlah skor item

$\sum Y$: jumlah skor Total

$\sum XY$: jumlah (skor item x skor total)

$\sum X^2$: skor item kuadrat lalu dijumlahkan

$\sum Y^2$: skor total kuadrat lalu dijumlahkan

N : jumlah responden

Setelah mendapat r, dilakukan perhitungan uji-t

$$t = \frac{r \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \quad (4)$$

t : nilai t yang dihitung

r : Koefisien korelasi

n : Jumlah responden

Instrumen penelitian dapat dikatakan valid jika memenuhi persyaratan sebagai berikut:

Hasil valid = Jika nilai $t_{\text{perhitungan}} > t_{\text{tabel}}$

Hasil tidak valid = Jika nilai $t_{\text{perhitungan}} < t_{\text{tabel}}$

Konsep reliabilitas adalah sejauh mana hasil penelitian dapat dipercaya. Suatu penelitian dikatakan reliabel jika beberapa kali pengukuran pada kelompok subjek tertentu selalu memberikan hasil yang relatif sama. Pada penelitian ini dilakukan uji reliabilitas dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Tujuan utama uji reliabilitas adalah untuk mengetahui konsistensi atau keteraturan hasil pengukuran pada saat instrumen tersebut digunakan lagi sebagai alat ukur suatu responden. Hasil uji reliabilitas mencerminkan dapat dipercaya atau tidaknya suatu instrumen penelitian berdasarkan tingkat kemantapan dan ketepatan suatu alat ukur dalam pengertian bahwa hasil pengukuran yang didapatkan merupakan ukuran yang benar dari suatu ukuran digunakan rumus:

$$R_{ac} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left[1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma t^2} \right] \quad (5)$$

R_{ac} : Koefisien realibilitas *Alpha Cronbach*

K : Banyak butir pernyataan

$\sum \sigma b^2$: Total item pernyataan

σt^2 : Jumlah Varians

Instrumen kuesioner dapat dikatakan reliabel jika:

hasil reliabel = Jika nilai $R_{ac} > r_{\text{tabel}}$

hasil tidak reliabel = Jika nilai $R_{ac} < r_{tabel}$

Metode analisis data *Relative Importance Index* digunakan untuk menentukan kepentingan dari faktor-faktor yang telah ditentukan, Nilai RII berada pada nilai 0 sampai 1. Semakin besar nilai RII maka semakin tinggi pula tingkat pengaruhnya kedalam suatu hasil. sebelum melakukan perhitungan analisis *Relative Importance Index*. Data pada tabel 3. Terlebih dahulu diuji validitas dengan tujuan untuk memastikan data *variable* tersebut layak atau tidak. Uji validitas data menggunakan perhitungan *pearson*, dengan mengkorelasikan hasil skor item dengan skor total item pada tiap variabel, setelah itu diperlukan perhitungan signifikansi dengan kriteria menggunakan r_{tabel} pada tingkat signifikansi sebesar 5%. Lalu dilanjutkan dengan pengujian reliabilitas yang mempunyai tujuan memastikan tingkat konsistensi dari variabel pengumpulan data yang digunakan atau mengetahui bahwa alat ukur tersebut akan memperoleh pengukuran yang tidak berubah-ubah bila pengukuran diulang kembali. Metode yang digunakan adalah *cronbach's alpha* dengan pengumpulan data menggunakan skala *likert*.

Untuk perhitungan RII dapat menggunakan rumus:

$$R_{ii} = \frac{\sum W}{A \times N} = \frac{5n_5 + 4n_4 + 3n_3 + 2n_2 + 1n_1}{5N} \quad (6)$$

W : Nilai faktor penyebab dominan (rentang 1-5)

A : Nilai bobot tertinggi atau "5"

N : Jumlah responden yang mengisi kuesioner

n_1, n_2, n_3, n_4, n_5 : Jumlah responden yang memberi skor "1" mewakili sangat tidak berpengaruh, skor "2" mewakili kurang berpengaruh, skor "3" mewakili cukup berpengaruh, skor "4" mewakili berpengaruh, dan skor "5" mewakili sangat berpengaruh.

Setelah melakukan perhitungan bobot RII terhadap produktivitas. Maka dilakukan pengujian untuk menjamin nilai produktivitas yang diuji yang mempunyai populasi yang sama (Anondho, 2018). Selisih rata-rata diperlukan guna mencari perbandingan antara produktivitas RII dengan data produktivitas lapangan, rumus untuk mencari perbandingan apakah nilai produktivitas RII mendekati dengan Produktivitas lapangan adalah sebagai berikut (Putranto, 2022) :

$$T = \frac{U_1 - U_0}{\frac{S_d}{\sqrt{n}}} \quad (7)$$

T : Nilai Selisih Rataan

U_1 : Rata-rata Produktivitas RII

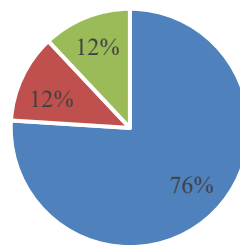
U_2 : Rata-rata Produktivitas Lapangan

S_d : Nilai Simpangan Baku

n : Jumlah responden

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengalaman bekerja menggunakan *Excavator*, terdapat 3 orang (12%) responden yang mempunyai pengalaman dalam mengoperasikan *Excavator* selama 3-5, 3 orang (12%) yang mempunyai pengalaman dalam mengoperasikan *Excavator* kurang dari 1 tahun dan 19 orang (76%) yang mempunyai pengalaman dalam mengoperasikan *Excavator* selama 1-2 tahun. dapat dilihat pada grafik 1.



■ Kurang dari 1 tahun ■ 1-2 tahun ■ 3-5 tahun

Grafik 1. Profil Sebaran Responden

Setelah melakukan penyebaran kuesioner, maka selanjutnya dilakukan tahap pengumpulan kuesioner. Pada tahap ini semua jawaban kuesioner diolah menjadi grafik dan tabel yang dapat dilihat dari jenis pernyataan tersebut.

Tabel 4. Hasil tabulasi pernyataan

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban Responden										Total	
		5		4		3		2		1			
		Sangat Setuju	Setuju	Netral	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju	F	%	F	%	F	%	F
Faktor Peralatan													
P1	Excavator baru memudahkan proses penggalian tanah.	4	16	14	56	7	28	0	0	0	0	25	100
P2	Excavator yang sudah tua namun terawat mempengaruhi proses penggalian tanah.	11	44	12	48	2	8	0	0	0	0	25	100
P3	Excavator yang sering mengalami rusak ringan akibat umurnya dapat mempengaruhi proses penggalian tanah.	1	4	20	80	0	0	4	16	0	0	25	100
Faktor Koreksi Sudut Putar													
P4	kedalaman dan posisi galian mempengaruhi proses penggalian tanah.	22	88	3	12	0	0	0	0	0	0	25	100
Koreksi Alat Gali													
P5	jenis tanah yang digali mempengaruhi proses penggalian.	21	84	3	12	1	4	0	0	0	0	25	100
Faktor Manajemen													
P6	Hasil pekerjaan sesuai dengan perintah mandor mempengaruhi proses penggalian tanah.	3	12	10	40	12	48	0	0	0	0	25	100
P7	Pekerjaan mengalami masalah kecil seperti kesalahan penempatan material galian mempengaruhi proses penggalian tanah.	0	0	8	32	6	24	11	44	0	0	25	100
P8	Pekerjaan mengalami masalah yang cukup serius seperti kesalahan penggalian mempengaruhi proses penggalian tanah.	0	0	10	40	9	36	6	24	0	0	25	100

Tabel 4 (Lanjutan). Hasil Tabulasi Pernyataan

Faktor Cuaca													
P9	Cuaca yang cerah memudahkan pengerjaan penggalian tanah.	17	68	7	28	1	4	0	0	0	0	25	100
P10	Cuaca yang gerimis hingga hujan ringan mempengaruhi pengerjaan penggalian tanah.	13	52	9	36	3	12	0	0	0	0	25	100
Faktor Kondisi Lapangan													
P11	kondisi lapangan yang tidak mempunyai hambatan mempermudah proses penggalian tanah.	8	32	15	60	2	8	0	0	0	0	25	100
P12	kondisi lapangan yang mempunyai hambatan seperti licin atau berlumpur mempengaruhi proses penggalian tanah.	7	28	15	60	3	12	0	0	0	0	25	100
P13	kondisi lapangan yang mempunyai hambatan seperti curam atau jalan dipenuhi batu-batu yang besar mempengaruhi proses penggalian tanah.	21	84	2	8	2	8	0	0	0	0	25	100

Setelah melakukan tahap perhitungan produktivitas dan pengujian data, maka dilakukan tahap pengurutan ranking faktor yang mempengaruhi menggunakan metode *Relative Importance Index* (RII). Pada tahapan ini semua pernyataan yang sudah valid dan reliable di urutkan dari yang paling mempengaruhi sampai yang tidak terlalu mempengaruhi. Hasil pengurutan ranking dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil RII

No	Deskripsi	Variabel	Jenis Faktor	Rank	RII Scale
1	Koreksi Kedalaman Sudut Putar	P4	Koreksi Kedalaman Sudut Putar	1	0,976
2	Koreksi Alat Gali	P5	Koreksi Alat Gali	2	0,96
3	Kondisi Lapangan Ringan	P13	Efisiensi Kondisi Lapangan	3	0,952
4	Cuaca Baik	P9	Efisiensi Cuaca	4	0,928
5	Cuaca Sedang	P10	Efisiensi Cuaca	5	0,88
6	Peralatan Lama	P2	Efisiensi Alat	6	0,872
7	Kondisi Lapangan Berat	P11	Efisiensi Kondisi Lapangan	7	0,848
8	Kondisi Lapangan Sedang	P12	Efisiensi Kondisi lapangan	8	0,832
9	Peralatan Baru	P1	Efisiensi Alat	9	0,776
10	Peralatan Rusak Ringan	P3	Efisiensi Alat	10	0,744
11	Manajemen Sempurna	P6	Efisiensi Manajemen	11	0,728
12	Manajemen Sedang	P8	Efisiensi Manajemen	12	0,632
13	Manajemen Baik	P7	Efisiensi Manajemen	13	0,576

Setelah melakukan pengurutan faktor serta menghitung skala RII, maka yang dilakukan selanjutnya ialah mengalikan skala RII dengan bobot yang ada pada rumus perhitungan produktivitas. Hal ini bertujuan untuk mengetahui bobot produktivitas yang ditinjau dari perhitungan skala RII dengan bobot faktor. Untuk hasil perkalian dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perkalian bobot faktor dengan skala RII

Faktor Produktivitas Excavator	Notasi	Bobot Teori	Bobot RII	Bobot Teori x Bobot RII
Efisiensi Excavator Baru	EA1	1	0,872	0,872
Efisiensi Excavator Lama	EA2	0,9	0,776	0,6984
Efisiensi Excavator Rusak Ringan	EA3	0,8	0,774	0,6192
Koreksi Sudut Putar	S	1,15	0,976	1,1224
Koreksi Alat Gali	BFF	1,1	0,96	1,056
Efisiensi Manajemen Baik	EM2	0,92	0,576	0,52992
Efisiensi Manajemen Sedang	EM3	0,82	0,632	0,51824
Efisiensi Cuaca Baik	EC1	1	0,928	0,928
Efisiensi Cuaca Sedang	EC2	0,92	0,904	0,83168
Efisiensi Lapangan Berat	EL1	1	0,848	0,848
Efisiensi Lapangan Sedang	EL2	0,8	0,832	0,6656
Efisiensi Lapangan Ringan	EL3	0,7	0,904	0,6328

1. Proyek Solo

Lokasi : Jl. Kolonel Sutarto No. 132, Jebres, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah, 57126.

Luas Lahan : 1.400 m²

Volume Galian : 15668, 9575 m³

Nilai Produktivitas Teori : 129,62 m³/jam

Nilai Produktivitas Lapangan : 155,632693 m³/jam

Nilai Produktivitas RII : 136,2534029 m³/jam

Setelah Dilakukan Perhitungan Produktivitas maka tahapan selanjutnya ialah perhitungan selisih rata-rata. Tahapan ini mempunyai tujuan mencari perbandingan apakah nilai produktivitas RII mendekati dengan Produktivitas lapangan dengan menguji nilai produktivitas teori maupun RII terhadap produktivitas lapangan yang mempunyai jenis populasi yang sama (Anondho, 2018).

$$U_1 = 136,2534029 \text{ (m}^3\text{/jam)}$$

$$U_0 = 155,632693 \text{ (m}^3\text{/jam)}$$

$$S_d = 24,9475248$$

$$n = 25$$

$$T = \frac{136,2534029 - 155,632693}{\frac{24,9475248}{\sqrt{25}}}$$

$$T = -3,8717882$$

$$T_a = 1.714$$

Dikarenakan $T < -T_a$ maka nilai produktivitas lapangan mempunyai rata-rata lebih kecil daripada yang dihitung. Namun perbedaannya tidak terlalu signifikan.

2. Proyek Manado

Lokasi	: Kamangta, Tombulu, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara
Luas Lahan	: 41.480 m ²
Volume Galian	: 78.540 m ³
Nilai Produktivitas Teori	: 73,14285714 m ³ /jam
Nilai Produktivitas Lapangan	: 87,09475505 m ³ /jam
Nilai Produktivitas RII	: 74,08986513 m ³ /jam

Setelah Dilakukan Perhitungan Produktivitas maka tahapan selanjutnya ialah perhitungan selisih rata-rata. Tahapan ini mempunyai tujuan mencari perbandingan apakah nilai produktivitas RII mendekati dengan Produktivitas lapangan dengan menguji nilai produktivitas teori maupun RII terhadap produktivitas lapangan yang mempunyai jenis populasi yang sama.

$$U_1 = 74,08986513 \text{ (m}^3\text{/jam)}$$

$$U_0 = 87,09475505 \text{ (m}^3\text{/jam)}$$

$$S_d = 22,3458254$$

$$n = 25$$

$$T = \frac{136,2534029 - 155,632693}{\frac{22,3458254}{\sqrt{25}}}$$

$$T = -1,8133411$$

$$T_a = 1.714$$

Dikarenakan $T < -T_a$ maka nilai produktivitas lapangan mempunyai rata-rata lebih kecil dari pada yang dihitung. Namun perbedaannya tidak terlalu signifikan.

4. KESIMPULAN

1. Kedalaman galian dan sudut putar (S), Koreksi Alat Gali (BFF), dan kondisi lapangan merupakan faktor yang paling mempengaruhi produktivitas pekerjaan galian pada Solo dan Manado. Faktor lainnya yang mempengaruhi ialah Faktor Cuaca, Alat, dan Manajemen.
2. Pada pekerjaan galian di Solo, perhitungan produktivitas RII mempunyai persentase kemiripan sebesar 87,548% terhadap produktivitas lapangan yang menjadi acuan. Hal ini jauh lebih besar dibanding dengan persentase kemiripan produktivitas teori yang mempunyai nilai sebesar 67,451% terhadap produktivitas lapangan.
3. Pada pekerjaan galian di Manado, perhitungan produktivitas RII mempunyai persentase kemiripan sebesar 88,988% terhadap produktivitas lapangan yang menjadi acuan. Hal ini jauh lebih besar dibanding dengan persentase kemiripan produktivitas teori yang mempunyai nilai sebesar 60,254% terhadap produktivitas lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anondho, B. (2018). *Pengembangan Model Prediksi Durasi Probabilistik Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat Tinggi Berbasis Faktor Pengaruh Eksternal Terukur*. Universitas Indonesia, Depok.
- Deshmukh, D. A., & Mahatme, P. S. (2016). Factors Affecting Performance Of Excavating Equipment: An Overview. *International Journal Of Science And Research (Ijsr)*, 5(1), 1250–1253. <https://doi.org/10.21275/V5i1.Nov153044>
- Gupta & Kumar. (2019). Influencing Risk Factors In Construction Projects Based On Time And Cost Overrun. *International Journal Of Recent Technology And Engineering*, 8(4s2), 73–77. <https://doi.org/10.35940/Ijrte.D1018.1284s219>
- Liu, C., Abourizk, S., Morley, D., & Lei, Z. (2020). Data-Driven Simulation-Based Analytics For Heavy Equipment Life-Cycle Cost. *Journal Of Construction Engineering And Management*, 146(5). [https://doi.org/10.1061/\(Asce\)Co.1943-7862.0001816](https://doi.org/10.1061/(Asce)Co.1943-7862.0001816)

- Methe, P., Nadaf, M., Rashmi, & Thejaswi. (2018). Identification Of Factors Influencing Equipment Productivity In Construction Projects. *International Research Journal Of Engineering And Technology*, 5(6).
- Novty, T. (2018). *Analisis Efisiensi Dump Truck Pada Kombinasi Alat Berat Pekerjaan Galian Dan Timbunan Tanah (Analysis Of Dump Truck Efficiency In Heavy Combination Equipment On Cut And Fill Work)*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Putranto, L. S. (2017). In B. Sarwiji (Ed.), *Statistika Dan Probabilitas (Pp. 1–217)*. Essay, Indeks.
- Ranjithapriya & Arulselvan. (2020). Study On Factors Affecting Equipment Management And Its Effect On Productivity In Building Construction. *International Journal Of Engineering Research And Technical Research*, V9(04). <https://doi.org/10.17577/Ijertv9is040176>
- Rostiyanti, S. F. (2008). *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi (Vol.(Edisi 2))*. Rineka Cipta.
- Sutanto, K. R., Kosasi, M. H., & Andi. (2015). Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Galian Gedung P1 P2 Uk Petrakelvin Rudy Sutanto. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 4(1).