

# EVALUASI PENGGUNAAN ALAT BERAT EXCAVATOR PC78 PADA PEKERJAAN GALIAN *GUTTER* PROYEK PEMBANGUNAN GUDANG PABRIK PT. URBAN ASIA INDUSTRI DAN DAMPAKNYA TERHADAP PRODUKTIVITAS

I Ketut Agus Maesa Arigunawan<sup>1)</sup>, I Made Suardana Kader<sup>2)</sup>, Kadek Adi Suryawan<sup>3)</sup>

Program Studi DIV Manajemen Proyek Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Raya Uluwatu No.45, Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali

E-mail : [maesaarigunawan@gmail.com](mailto:maesaarigunawan@gmail.com)

## Abstract

Development growth in Indonesia has increased every year. In large-scale development, the role of heavy equipment is indispensable in the project's sustainability process. In the use of heavy equipment, the calculation of the productivity of the heavy equipment used will affect the sustainability of the project. If the productivity of the heavy equipment used is not in accordance with the scheduled time, then a re-analysis is carried out on the tools used and compared with other tools that allow for better productivity, so that the work done can be completed according to the planned time. From the calculation of productivity and the specifications of the known tools, the cost to do a job using the selected tool can be calculated. The tool in the project being reviewed is a Komatsu PC78 excavator which is operated as a digging tool for drainage work while moving excavated material to other empty areas. The productivity of the Komatsu PC78 excavator based on field observations is 29.27 m<sup>3</sup>/hour LM for excavation work and 30.26 m<sup>3</sup>/hour LM for loader work. If the tool is calculated analytically, the productivity is 71.20 m<sup>3</sup>/hour LM for excavation work and 56.96 m<sup>3</sup>/hour LM for loading work. The productivity of the Komatsu PC78 excavator based on the results of field observations is 29.27 m<sup>3</sup>/hour LM for excavation work and 30.26 m<sup>3</sup>/hour LM for loader work. If the tool is replaced using a Komatsu PC100 excavator, the productivity of the tool will increase to 94.93 m<sup>3</sup>/hour LM for excavation work and 75.94 m<sup>3</sup>/hour LM for loader work. Komatsu PC78's HSP for excavation work is worth Rp.12,508.00/m<sup>3</sup>, and for loader work, it is worth Rp.5,142.16/m<sup>3</sup>, while the HSP of Komatsu PC100 excavator is Rp.4,722,90/m<sup>3</sup> for excavation work and Rp.5,133.59/ m<sup>3</sup> for loader work.

**Keywords:** Heavy equipment, productivity, time, cost

## Abstrak

Pertumbuhan pembangunan di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Dalam pembangunan skala besar, peran dari alat berat sangat diperlukan dalam proses keberlangsungan proyek. Dalam penggunaan alat berat, perhitungan produktivitas alat berat yang digunakan akan mempengaruhi keberlangsungan proyek tersebut. Jika produktivitas alat berat yang digunakan tidak sesuai dengan waktu yang telah dijadwalkan, maka dilakukan analisis kembali terhadap alat yang digunakan dan membandingkan dengan alat lain yang memungkinkan untuk mendapatkan produktivitas yang lebih baik, sehingga pekerjaan yang dikerjakan dapat tuntas sesuai dengan waktu yang telah direncanakan. Dari perhitungan produktivitas serta spesifikasi alat yang diketahui, maka biaya untuk melakukan suatu pekerjaan dengan menggunakan alat yang dipilih akan dapat dihitung. Alat pada proyek yang ditinjau adalah alat berat jenis *excavator komatsu PC78* yang dioperasikan sebagai alat penggali untuk pekerjaan saluran drainase sekaligus memindahkan material hasil galian pada area kosong lainnya. Produktivitas dari *excavator komatsu PC78* berdasarkan hasil peninjauan lapangan adalah 29,27 m<sup>3</sup>/Jam LM untuk pekerjaan galian dan 30,26 m<sup>3</sup>/Jam LM untuk pekerjaan pemuat. Jika alat tersebut dihitung secara analitis maka besarnya produktivitas adalah 71,20 m<sup>3</sup>/Jam LM untuk pekerjaan galian dan 56,96 m<sup>3</sup>/Jam LM untuk pekerjaan pemuat. Jika alat diganti menggunakan *excavator komatsu PC100* maka produktivitas alat akan mengalami peningkatan menjadi 94,93 m<sup>3</sup>/Jam LM untuk pekerjaan galian dan 75,94 m<sup>3</sup>/Jam LM untuk pekerjaan pemuat. HSP *komatsu PC78* untuk pekerjaan galian bernilai Rp.12.508,00/m<sup>3</sup>, dan untuk pekerjaan pemuat bernilai Rp.5.142,16/ m<sup>3</sup>, sedangkan HSP dari *excavator komatsu PC100* adalah Rp.4.722,90/ m<sup>3</sup> untuk pekerjaan galian, dan Rp.5.133,59/ m<sup>3</sup> untuk pekerjaan pemuat.

**Kata Kunci:** Alat berat, produktivitas, waktu, biaya

## **PENDAHULUAN**

### **Latar Belakang**

Pertumbuhan pembangunan di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya, hal ini juga tentu sangat berpengaruh pada bidang konstruksi. Hampir seluruh sektor konstruksi mengalami pertumbuhan, mulai dari pembangunan gedung, jembatan, bandara, pelabuhan, jalan, dan lain – lainnya. Dalam proses pembangunan berskala besar, peranan alat berat tentunya sangat dibutuhkan untuk mendukung proses didalamnya. Alat berat mempunyai peranan penting dalam proses pembangunan karena alat berat dapat mempermudah pekerjaan yang dikerjakan. Selain itu dengan bantuan alat berat pekerjaan dapat berjalan lebih efektif dan juga efisien sehingga pekerjaan dapat selesai tepat dengan waktu yang telah dijadwalkan.

Berdasarkan referensi [1] pekerjaan teknik sipil yang berskala besar perlu menggunakan alat berat. Alat berat menurut fungsinya masing masing antara lain alat penggali, pemuat, pengangkut, penghampar, dan alat pemadat. Alat harus digunakan secara efisien sehingga pengguna perlu mengetahui kemampuan alat, jenis – jenis alat, keterbatasan alat, serta biaya operasional alat. Produktivitas alat berat bergantung pada jenis atau type alat, metode kerja, kondisi medan, serta waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

Dalam menentukan penggunaan alat berat pada pekerjaan galian tanah sebaiknya memperhatikan kondisi tanah dilapangan dan banyaknya volume pekerjaan yang dikerjakan, sehingga perbandingan alat berat yang akan digunakan sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Penggunaan alat berat yang kurang tepat dengan situasi dan kondisi dilapangan dapat berdampak pada rendahnya produktivitas alat dan tidak tercapainya jadwal yang telah ditentukan. Oleh karena itu, sebelum mempertimbangkan pemilihan alat yang akan digunakan sebaiknya mempertimbangkan jenis, kapasitas, volume, dan fungsi alat berat untuk mengoptimalkan penggunaan alat berat.

Jumlah alat berat yang digunakan pada proyek pembangunan tersebut tentunya akan berpengaruh pada biaya pelaksanaan proyek. Selain itu, jumlah alat berat juga akan mempengaruhi waktu pelaksanaan proyek juga. Agar dapat mengetahui jumlah alat berat yang digunakan pada proyek, harus dilakukan peninjauan kembali baik itu jumlah alat berat yang digunakan maupun besarnya biaya pelaksanaannya. Maka dari itu pengambilan judul penelitian “Evaluasi Penggunaan Alat Berat pada Proyek Pembangunan Gudang Pabrik PT. Urban Asia Industri dan Dampaknya Terhadap Produktivitas” dilakukan bertujuan agar dapat menyusun metode baru yang bertujuan menghasilkan produktivitas yang lebih baik.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah jenis metode deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif merupakan jenis metode yang menggambarkan suatu objek dan subjek yang sedang diteliti tanpa adanya rekayasa. Termasuk mengenai hubungan tentang kegiatan, pandangan, sikap, dan proses – proses yang berpengaruh dengan fenomena yang terjadi.

Metode ini menyangkut pengelompokan data secara teratur dan terperinci, sehingga data memberikan gambaran yang dapat dimengerti, selanjutnya kelompok – kelompok data ini dianalisis dan dihubungkan satu sama lain sehingga dapat ditarik kesimpulan dari penelitian

### **Alat Berat**

Menurut Jurnal dari Edi Nurhadi Kulo Joice E. Waani, Oscar H. Kaseke alat berat adalah alat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur bangunan. Alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek, terutama proyek – proyek konstruksi maupun pertambangan dan kegiatan lainnya dengan skala yang besar. Tujuan dari penggunaan alat berat tersebut adalah untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya, sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah dengan waktu yang relatif lebih singkat.

Menurut Rochmanhadi (1992) melaksanakan suatu proyek konstruksi berarti menggabungkan berbagai sumber daya untuk menghasilkan produk akhir yang diinginkan. Peralatan konstruksi (*construction plant*) merupakan salah satu sumber daya terpenting yang dapat mendukung tercapainya suatu tujuan yang diinginkan, pada proyek konstruksi kebutuhan untuk peralatan antara 7 – 15% dari biaya proyek

### **Sumber Data**

Data dan informasi untuk keperluan analisis yang berkaitan dengan penelitian dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder. Dalam hal ini sumber data yang didapat terdiri dari data primer dan data sekunder yang diperoleh dari permohonan data yang diajukan kepada proyek yang bersangkutan.

### **Produktivitas**

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia produktivitas adalah kemampuan untuk menghasilkan sesuatu, sehingga dapat dikatakan bahwa produktivitas alat berat adalah kemampuan alat berat untuk menghasilkan sesuatu persatuan waktu. perhitungan produksi peralatan didasarkan pada fungsi peralatan yang bersangkutan dan cara atau metode

memfungsikannya. Rumus perhitungan produksi peralatan berbeda untuk fungsi dan jenis alat yang berbeda, tetapi tidak mutlak, karena beberapa peralatan yang berbeda fungsi dan jenis dapat mempunyai rumusan yang sama. Rumus perhitungan produktivitas alat berat yang digunakan adalah:

$$Q = \left( \frac{60 \times q}{Ct} \right) \times E$$

Keterangan:

Q : Produktivitas

q : Kapasitas *Bucket*

Ct : Waktu Siklus Alat

E : Job Faktor Alat

### **Waktu Siklus**

Siklus kerja dalam pemindahan material dalam suatu pekerjaan dilakukan berulang ulang. Waktu yang diperlukan dalam siklus pekerjaan tersebut disebut dengan waktu siklus (*cycle time*). Waktu siklus terdiri dari beberapa unsur seperti waktu muat, waktu angkut, waktu bongkar, dan juga waktu tunggu. Waktu siklus yang digunakan mengambil rata – rata dari minimal 30 kali waktu siklus suatu alat. Sedangkan secara analitis waktu siklus dihitung menggunakan rumus:

$$Cta = Ct \times R$$

Keterangan:

Cta : Waktu Siklus Analitis

Ct : Nilai Dari Tabel Ct

R : Nilai Dari Tabel R

### **Analisis Biaya Penggunaan Alat Berat**

Biaya penggunaan peralatan dihitung berdasarkan keperluan biaya untuk mengoperasikan alat per 1 (satu) jam pengoperasian, yang harus memperlihatkan komponen biaya seperti biaya kepemilikan, biaya operasional, dan biaya pemeliharaan.

### **Analisis HSP**

Hasil kerja atau produksi peralatan adalah ekuivalen dengan jumlah biaya yang dikeluarkan dalam penggunaan peralatan. Atas dasar itu maka nilai atau harga hasil kerja persatu-satuan volume yang disebut Harga Satuan Pekerjaan Alat adalah hasil bagi antara biaya penggunaan alat berat dengan hasil kerja atau produksi alat. Jadi:

$$HSP.A = \frac{B}{Q} \rightarrow Rp/m^3$$

Dimana:

HSP.A : Harga satuan pekerjaan alat

B : Biaya penggunaan alat

Q : Produksi alat

### Metode Pengumpulan Data

Dalam melakukan penelitian, penulis mengumpulkan data serta informasi yang relevan dilapangan melalui pengamatan dan wawancara langsung terhadap objek penelitian. Adapun teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah gabungan antara data primer dan data sekunder dari penelitian adalah dengan cara pengamatan dan juga melakukan wawancara langsung di lapangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proyek pembangunan gudang pabrik PT. Asia Urban Industri yang berlokasi di Br. Dinas Pekilen, Desa Selanbawak, Kecamatan Marga, Tabanan diperoleh data yang akan membantu menjawab dari rumusan masalah melalui survei langsung dilapangan sebagai berikut:

### Analisis Produktivitas Komatsu PC78

Berdasarkan hasil survei di lapangan dan juga analisis dari *job factor* alat, maka untuk produktivitas alat sebagai penggali didapat sebagai berikut:

Tabel 1. Perhitungan Produktivitas *Backhoe (Excavating)*

No	Uraian	Nilai	Satuan
1	Waktu Siklus (Ct)	0,44	Menit
2	Kapasitas Bucket (q)	0,30	m <sup>3</sup>
3	Job Faktor (E)	0,712	
4	Produktivitas (Q) = 60 x q / ct x E	29,27	m <sup>3</sup> /Jam LM

Untuk pekerjaan alat sebagai pemuat diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Perhitungan Produktivitas *Backhoe (Loading)*

No	Uraian	Nilai	Satuan
1	Waktu Siklus (Ct)	0,42	Menit
2	Kapasitas Bucket (q)	0,30	m <sup>3</sup>
3	Job Faktor (E)	0,712	

<b>4</b>	<b>Produktivitas (Q)</b> $= 60 \times q / ct \times E$	<b>30,26</b>	<b>m<sup>3</sup>/Jam LM</b>
----------	---	--------------	-----------------------------

Apabila produktivitas alat dihitung secara analitis, sebagai penggali produktivitas alat didapat sebagai berikut:

Tabel 3. Produktifitas Alat Analitis (*Excavating*)

No	Uraian	Nilai	Satuan
1	Waktu Siklus (Ct)	0,18	Menit
2	Kapasitas Bucket (q)	0,30	m <sup>3</sup>
3	Job Faktor (E)	0,712	
<b>3</b>	<b>Produktivitas (Q) = 60 x q / ct x E</b>	<b>71,20</b>	<b>m<sup>3</sup>/Jam LM</b>

Untuk pekerjaan alat sebagai pemuat diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4. Produktifitas Alat Secara Analitis (*Loading*)

No	Uraian	Nilai	Satuan
1	Waktu Siklus (Ct)	0,225	Menit
2	Kapasitas Bucket (q)	0,30	m <sup>3</sup>
3	Job Faktor (E)	0,712	
<b>3</b>	<b>Produktivitas (Q) = 60 x q / ct x E</b>	<b>56,96</b>	<b>m<sup>3</sup>/Jam LM</b>

### Analisis Produktivitas *Komatsu PC100*

Hasil analisis produktivitas *Komatsu PC100* yang dihitung secara analitis sebagai penggali adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Perhitungan Produktivitas Analitis Komatsu PC100 (*Excavating*)

No	Uraian	Nilai	Satuan
1	Job Faktor (E)	0,757	
2	Waktu Siklus (Ct)	0,18	Menit
3	Kapasitas Bucket (q)	0,40	M <sup>3</sup>
<b>4</b>	<b>Produktivitas (Q) = 60 x q / Ct x E</b>	<b>94,93</b>	<b>M<sup>3</sup>/Jam LM</b>

Untuk alat bekerja sebagai pemuat didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 6. Perhitungan Produktivitas Analitis

No	Uraian	Nilai	Satuan
1	Job Faktor (E)	0,757	
2	Waktu Siklus (Ct)	0.23	Menit
3	Kapasitas Bucket (q)	0.40	M <sup>3</sup>
4	<b>Produktivitas (Q)</b> <b>= 60 x q / Ct x E</b>	<b>75.94</b>	<b>M<sup>3</sup>/Jam</b> <b>LM</b>

### Analisis Biaya Komatsu PC78

Hasil analisis dalam penggunaan alat *excavator Komatsu PC78* sebagai penggali dengan produktifitas real dilapangan adalah sebagai berikut:

Tabel 7. HSP Alat Komatsu PC78 (*Excavating*)

No	Uraian	Harga Total	Satuan
<b>I</b>	Biaya Langsung	Rp 241,173.12	Rp./Jam
	I.1 Biaya Kepemilikan	Rp 12,600.00	Rp./Jam
	I.2 Biaya Operasional	Rp 193,923.12	Rp./Jam
	I.3 Biaya Perbaikan	Rp 34,650.00	Rp./Jam
<b>II</b>	Biaya Tak Langsung (20% dari biaya langsung)	Rp 48,234.62	Rp./Jam
<b>III</b>	Keuntungan (15% dari BL dan TL)	Rp 43,411.16	Rp./Jam
<b>IV</b>	Pajak (10% dari BL+TL+Keuntungan)	Rp 33,281.89	Rp./Jam
	<b>Total Biaya</b>	<b>Rp 366,100.80</b>	<b>Rp./Jam</b>
	<b>HSP Excavator (B/Q)</b>	<b>Rp 12,508.00</b>	<b>Rp/m<sup>3</sup></b>

Untuk alat yang bekerja sebagai pemuat hasil analisis biayanya adalah sebagai berikut:

Tabel 8. HSP Alat Komatsu PC78 (*Excavating*)/Analitis

No	Uraian	Harga Total	Satuan
<b>I</b>	Biaya Langsung	Rp 241,173.12	Rp./Jam
	I.1 Biaya Kepemilikan	Rp 12,600.00	Rp./Jam
	I.2 Biaya Operasional	Rp 193,923.12	Rp./Jam
	I.3 Biaya Perbaikan	Rp 34,650.00	Rp./Jam
<b>II</b>	Biaya Tak Langsung (20% dari biaya langsung)	Rp 48,234.62	Rp./Jam
<b>III</b>	Keuntungan (15% dari BL dan TL)	Rp 43,411.16	Rp./Jam
<b>IV</b>	Pajak (10% dari BL+TL+Keuntungan)	Rp 33,281.89	Rp./Jam
	<b>Total Biaya</b>	<b>Rp 366,100.80</b>	<b>Rp./Jam</b>
	<b>HSP Excavator (B/Q)</b>	<b>Rp 5,142.16</b>	<b>Rp/m<sup>3</sup></b>

Untuk hasil analisis dalam penggunaan alat *excavator komatsu PC78* sebagai penggali dengan produktifitas yang dihitung secara analitis adalah sebagai berikut:

Tabel 9. HSP Alat Komatsu PC78 (*Loading*)

No	Uraian	Harga Total	Satuan
<b>I</b>	Biaya Langsung	Rp 241,173.12	Rp./Jam
	I.1 Biaya Kepemilikan	Rp 12,600.00	Rp./Jam

	I.2 Biaya Operasional	Rp	193,923.12	Rp./Jam
	I.3 Biaya Perbaikan	Rp	34,650.00	Rp./Jam
<b>II</b>	Biaya Tak Langsung (20% dari biaya langsung)	Rp	48,234.62	Rp./Jam
<b>III</b>	Keuntungan (15% dari BL dan TL)	Rp	43,411.16	Rp./Jam
<b>IV</b>	Pajak (10% dari BL+TL+Keuntungan)	Rp	33,281.89	Rp./Jam
	<b>Total Biaya</b>	<b>Rp</b>	<b>366,100.80</b>	<b>Rp./Jam</b>
	<b>HSP Excavator (B/Q)</b>	<b>Rp</b>	<b>12,100.43</b>	<b>Rp/m3</b>

Untuk alat yang bekerja sebagai pemuat hasil analisis biayanya adalah sebagai berikut:

Tabel 10. HSP Alat Komatsu PC78 (*Loading*)/Analitis

No	Uraian		Harga Total	Satuan
<b>I</b>	Biaya Langsung	Rp	241,173.12	Rp./Jam
	I.1 Biaya Kepemilikan	Rp	12,600.00	Rp./Jam
	I.2 Biaya Operasional	Rp	193,923.12	Rp./Jam
	I.3 Biaya Perbaikan	Rp	34,650.00	Rp./Jam
<b>II</b>	Biaya Tak Langsung (20% dari biaya langsung)	Rp	48,234.62	Rp./Jam
<b>III</b>	Keuntungan (15% dari BL dan TL)	Rp	43,411.16	Rp./Jam
<b>IV</b>	Pajak (10% dari BL+TL+Keuntungan)	Rp	33,281.89	Rp./Jam
	<b>Total Biaya</b>	<b>Rp</b>	<b>366,100.80</b>	<b>Rp./Jam</b>
	<b>HSP Excavator (B/Q)</b>	<b>Rp</b>	<b>6,427.71</b>	<b>Rp/m3</b>

### Analisis Biaya Komatsu PC100

Untuk hasil analisis dalam penggunaan alat *excavator Komatsu PC100* sebagai penggali dengan produktifitas yang dihitung secara analitis adalah sebagai berikut:

Tabel 11. HSP Alat Komatsu PC100 (*Excavating*)

No	Uraian		Harga Total	Satuan
<b>I</b>	Biaya Langsung	Rp	321,027.69	Rp./Jam
	I.1 Biaya Kepemilikan	Rp	12,600.00	Rp./Jam
	I.2 Biaya Operasional	Rp	273,777.69	Rp./Jam
	I.3 Biaya Perbaikan	Rp	34,650.00	Rp./Jam
<b>II</b>	Biaya Tak Langsung (20% dari biaya langsung)	Rp	64,205.54	Rp./Jam
<b>III</b>	Keuntungan (15% dari BL dan TL)	Rp	57,784.98	Rp./Jam
<b>IV</b>	Pajak (10% dari BL+TL+Keuntungan)	Rp	44,301.82	Rp./Jam
	<b>Total Biaya</b>	<b>Rp</b>	<b>487,320.03</b>	<b>Rp./Jam</b>



HSP Excavator (B/Q)	Rp	4,722.90	Rp/m <sup>3</sup>
---------------------	----	----------	-------------------

Untuk alat yang bekerja sebagai pemuat hasil analisis biayanya adalah sebagai berikut:

Tabel 12. Alat Komatsu PC100 (*Loading*)

No	Uraian	Harga Total	Satuan
<b>I</b>	Biaya Langsung	Rp 321,027.69	Rp./Jam
	I.1 Biaya Kepemilikan	Rp 12,600.00	Rp./Jam
	I.2 Biaya Operasional	Rp 273,777.69	Rp./Jam
	I.3 Biaya Perbaikan	Rp 34,650.00	Rp./Jam
<b>II</b>	Biaya Tak Langsung (20% dari biaya langsung)	Rp 64,205.54	Rp./Jam
<b>III</b>	Keuntungan (15% dari BL dan TL)	Rp 57,784.98	Rp./Jam
<b>IV</b>	Pajak (10% dari BL+TL+Keuntungan)	Rp 44,301.82	Rp./Jam
	<b>Total Biaya</b>	Rp 487,320.03	<b>Rp./Jam</b>
	<b>HSP Excavator (B/Q)</b>	<b>Rp 5,133.59</b>	<b>Rp/m<sup>3</sup></b>

## SIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian berupa survei langsung ke lapangan dan juga secara analitis, maka kesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan rumusan masalah adalah sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil analisis yang menggunakan data *real* di lapangan, alat yang digunakan pada proyek pembangunan gudang pabrik PT. Asia Urban Industri adalah alat berat jenis *excavator Komatsu PC78* yang difungsikan sebagai penggali (*excavating*) dan pemuat (*loading*) dengan produktivitasnya adalah 29,27 m<sup>3</sup>/Jam LM untuk pekerjaan penggali, dan 30,26 m<sup>3</sup>/Jam LM untuk pekerjaan pemuat. Apabila dihitung secara analitis, dengan alat yang sama dan juga spesifikasi yang sama. Maka produktivitas dari alat *excavator Komatsu PC78* adalah 71,20 m<sup>3</sup>/Jam LM untuk pekerjaan penggali dan 56,96 m<sup>3</sup>/Jam LM untuk pekerjaan pemuat.
- Apabila dirancang dengan metode lain, dalam hal ini menggunakan alat yang berbeda yakni *excavator Komatsu PC100*, maka produktivitas yang diperoleh oleh alat tersebut adalah sebesar 94,93 m<sup>3</sup>/Jam LM untuk pekerjaan penggali dan 75,94 m<sup>3</sup>/Jam LM untuk pekerjaan pemuat. Peningkatan produktivitas yang diperoleh dari penggunaan alat ini dibandingkan dengan alat dilapangan adalah 65,66 m<sup>3</sup>/Jam LM untuk pekerjaan penggali jika dibandingkan produktivitas *real* dan sebesar 23,27 m<sup>3</sup>/Jam LM apabila dibandingkan dengan produktivitas

analitis alat yang ada di lapangan. Sedangkan untuk pekerjaan pemuatnya akan mengalami peningkatan sebesar 45,68 m<sup>3</sup>/Jam LM jika dibandingkan dengan produktivitas *real* alat, dan 18,98 m<sup>3</sup>/Jam LM jika dibandingkan dengan produktivitas analitis alat yang ada di lapangan.

3. Selisih biaya dari penggunaan kedua alat tersebut adalah sebesar Rp5.896.550,82 pada pekerjaan galian dan Rp4.544.465,40 pada pekerjaan pemuat jika menggunakan perbandingan HSP secara alat lapangan dengan HSP alat rencana. Selisih biaya akan mengecil apabila HSP yang digunakan berasal dari perhitungan analitis alat. Selisih biayanya adalah sebesar Rp6.859,58 untuk pekerjaan galian dan Rp8.574,47 untuk pekerjaan pemuat.

Adapun saran – saran sebagai berikut:

1. Untuk peningkatan produktivitas alat, ada beberapa hal yang bisa dilakukan seperti melakukan perhitungan secara analitis agar bisa membandingkan hasil produktivitas alat secara *real* di lapangan dan secara analitis agar bisa ditemukan penyebab dari perbedaan produktivitas alat.
2. Peningkatan produktivitas dengan cara lainnya juga bisa dilakukan dengan memilih alternatif alat lain yang sebelumnya sudah dihitung produktivitas yang diperoleh oleh alat sehingga bisa menjadi sebuah pertimbangan dalam pemilihan alat.
3. Sebelum memilih alat juga tentunya harus dilakukan perhitungan biaya dari penggunaan alat seperti biaya langsung, biaya tak langsung, pajak, hingga keuntungan sehingga nantinya bisa memperkirakan penawaran harga terhadap pekerjaan yang akan diambil.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Kholil,Ahmad.2012.*AlatBerat*.Bandung:PT Remaja Rosdakarya

Kulo, E. N., Waani, J. E., & Kaseke, O. H. (2017). *ANALISIS PRODUKTIVITAS ALAT BERAT UNTUK PEKERJAAN PEMBANGUNAN JALAN (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Lingkar SKPD Tahap 2 Lokasi Kecamatan Tutuyan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur)*. JURNAL SIPIL STATIK, 5

Muzayanah, Y. 2008 Pemodelan proporsi sumber daya proyek konstruksi (Doctoral dissertation, Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro).

Siyoto Sandu & Sodik M. Ali, (2015). Dasar metodologi penelitian. Literasi media publishing, juni 2015.

Rochmanhadi.1992. *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*. Jakarta:YBPPU

Rostiyanti, Susy Fatena. 2008. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta:PT Rineka Cipta

Suryawan, Adi. 2019. *Manajemen Alat Berat*. Yogyakarta:Cv. Budi Utomo