

## **Produktivitas Alat Berat Pegecoran Kolom pada Pembangunan Apartemen 31 Sudirman Suites Makassar**

**Fedelia Randan<sup>\*1</sup>, Junus Mara<sup>\*2</sup>, Lintje Tammu Tangdialla<sup>\*3</sup>**

<sup>\*1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia. Paulus, Makassar, Indonesia, [fedeliarandan@gmail.com](mailto:fedeliarandan@gmail.com)

<sup>\*2\*3</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus, Makassar, Indonesia [marajunus@gmail.com](mailto:marajunus@gmail.com) dan [lintjettangdialla@gmail.com](mailto:lintjettangdialla@gmail.com)

**Correspondent Author:** [lintjettangdialla@gmail.com](mailto:lintjettangdialla@gmail.com)

### **Abstrak**

Dalam dunia proyek konstruksi alat berat adalah hal penting untuk membantu menyelesaikan pekerjaan manusia. *Tower Crane* merupakan salah satu alat dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Pada pelaksanaan pembangunan Apartemen 31 Sudirman Suites Makassar memiliki 2 alat *Tower Crane* yang beroperasi dengan waktu pekerjaan dibatasi karena adanya covid 19. Penelitian ini dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan dan menghitung nilai *real* dari spesifikasi untuk dibandingkan produktivitas. Produktivitas *Tower Crane* adalah hasil yang dicapai atau *output* yaitu jumlah material yang dipindahkan oleh *Tower Crane* dengan semua sumber daya atau *input* yaitu waktu yang diperlukan dalam pemindahan material. Berdasarkan hasil perhitungan bahwa produktivitas spesifikasi lebih besar dari produktivitas pengamatan di lapangan hal ini disebabkan karena terkendala pada cuaca yang terjadi dan operator alat. Untuk produktivitas diperoleh rata-rata pada lantai 4 yaitu 71.544 (%) dan pada lantai 5 diperoleh yaitu 73.727 (%).

**Kata kunci:** *Produktivitas, Tower crane, Kolom, Pembangunan Apartemen*

### **Abstract**

*In the world of heavy equipment construction projects it is important to help complete human work. Tower Crane is one of the tools in the implementation of construction projects. In the implementation of the construction of Apartment 31 Sudirman Suites Makassar, there are 2 Tower Crane tools that operate with limited work time due to covid 19. This research was carried out by direct observation in the field and calculating the real value of the specifications to compare productivity. Tower Crane productivity is the result achieved or output, namely the amount of material moved by Tower Crane with all resources or inputs, namely the time required for material transfer. Based on the calculation results that the productivity of the specification is greater than the productivity of observations in the field, this is due to constraints on the weather that occurs and the equipment operator. For productivity, the average obtained on the 4th floor is 71,544 (%) and on the 5th floor it is obtained that is 73,727 (%).*

**Keywords:** *Productivity, Tower crane, Column, Apartment Construction*

## PENDAHULUAN

Pada pembangunan proyek tidak bisa lepas dari peralatan yang digunakan dalam menunjang keberhasilan proyek. Peralatan ini memiliki tujuan yaitu meringankan pekerja dalam melakukan pekerjaannya, sehingga didapatkan hasil yang diharapkan yaitu tepat biaya, mutu, dan waktu.

Proyek konstruksi adalah suatu kegiatan yang berlangsung pada waktu yang terbatas, dialokasikan pada sumber daya tertentu dan disesuaikan dengan anggaran yang telah ditentukan untuk mencapai sasaran [1]. Peralatan proyek konstruksi bertujuan untuk memudahkan pekerjaan manusia dan mempercepat sebuah pelaksanaan konstruksi guna mendapatkan hasil yang diharapkan dengan waktu yang relatif singkat selama pelaksanaan struktur bangunan berlangsung [2] [3].

Dalam proyek pembangunan gedung Apartemen 31 Sudirman Suites Makassar, pelaksana menyiapkan beberapa jenis alat berat untuk beberapa pekerjaan yang akan dikerjakan dalam menyelesaikan pekerjaan sesuai jadwal yang tersedia. Salah satu alat berat konstruksi adalah *tower crane*. Fungsi utama *Tower Crane* yaitu sebagai alat untuk mengangkat bahan material bangunan dari bawah ke atas atau sebaliknya dari atas kebawah seperti dalam pengecoran beton, campuran beton dapat di angkut dengan *concrete bucket* dengan bantuan *Tower Crane* menuju arah pengecoran [4]. Dalam pengecoran kolom menggunakan *bucket* dengan bantuan *Tower Crane* ini lebih mudah mengecor daerah cor yang vertikal seperti kolom. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui produktivitas *Tower Crane* dan faktor yang mempengaruhi kinerja produktivitas *Tower Crane* dalam pekerjaan pengecoran kolom.

*Tower Crane* merupakan alat yang digunakan untuk mengangkat material secara vertikal dan horizontal ke suatu tempat yang tinggi pada ruang yang terbatas. *Tower Crane* dijadikan sebagai alat bantu dalam pekerjaan pengecoran kolom. Sebelum pelaksanaan pekerjaan konstruksi, yang perlu diperhatikan yaitu mengenai jadwal dan waktu pelaksanaan.

Beberapa hal pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam pemilihan *Tower Crane* yang akan digunakan yaitu keadaan lapangan, tinggi jangkauan alat lain, dan gerakan yang tidak perlu. Dalam hal pemenuhan kebutuhan pemindahan material harus sesuai dengan jangkauan yang telah ditetapkan begitu pun pertimbangannya harus direncanakan sebelum kegiatan proyek dilaksanakan.

Penelitian tentang produktivitas *Tower Crane* yang pernah dilakukan antara lain Analisis Waktu Siklus *Tower Crane* pada Proyek South Side Apartment [5], Analisis Waktu dan Gerak *Tower Crane* pada Proyek Wisma Kartika untuk Meningkatkan Produktivitas [6], Analisa Waktu dan Faktor-Faktor Produktivitas *Tower Crane* pada Proyek Gayanti City [7]. Persamaan regresi untuk analisis produktivitas pengecoran menggunakan *concrete bucket* yaitu  $y = -0,0091x + 2,7856$  dan untuk analisis produktivitas pengecoran menggunakan *concrete pump* yaitu  $y = -0,0673x + 9,7141$  [8], produktivitas pengecoran menggunakan *lift cor* pada lantai II, III, dan IV sebesar 7,166 m<sup>3</sup>/jam, 5,945 m<sup>3</sup>/jam, 5,125 m<sup>3</sup>/jam; dengan *concrete pump* untuk lantai II, III, dan IV sebesar 36 m<sup>3</sup>/jam, 30 m<sup>3</sup>/jam, 24 m<sup>3</sup>/jam [9], faktor-faktor yang paling mempengaruhi produktivitas pengecoran jika dilihat dari variabel alat, antara lain seperti sertifikasi keahlian kerja, pengalaman kerja, kondisi kesehatan operator, usia operator, kondisi jalan yang dilalui, dan kondisi di lingkungan proyek [10]

Pelaksanaan proyek apartemen 31 Sudirman Suites Makassar menggunakan 2 *Tower Crane* untuk melayani semua titik kebutuhan pada seluruh pekerjaan pengangkatan di lokasi pekerjaan. Dalam hal ini pengoptimalan lokasi perlu diperhatikan untuk nantinya tidak mengalami hal yang tidak diinginkan seperti tabrakan atau tumpang tindih dari *tower crane*.

Produktivitas tergantung kapasitas dan waktu siklus alat. Untuk melaksanakan waktu pekerjaan yang harus diperhatikan yaitu volume pekerjaan dengan produktivitas alat. Umumnya waktu siklus

ditentukan dalam menit sedangkan alat dihitung dalam produksi/jam. Siklus kerja dalam memindahkan material dilakukan secara berulang. Waktu yang dibutuhkan untuk kegiatan siklus disebut waktu siklus atau *cycle time* (CT). Beberapa unsur waktu siklus. Unsur pertama yaitu waktu muat atau *loading time* (LT) yaitu waktu yang diperlukan alat dalam muatan suatu material dalam angkutan yang dibutuhkan oleh alat dan nilai LT tergantung dari jenis tanah, ukuran unit pengangkut (*bucket*), metode pemuatan, dan efisiensi alat. Kedua waktu angkut atau *hauling time* (HT) adalah waktu yang dibutuhkan oleh alat dari muatan ke tempat pembongkaran. Yang perlu diperhatikan pada waktu angkut yaitu jarak angkut itu, kondisi alat dan tenaga kerja. Waktu pada saat ke tempat pemuatan disebut *return time* (RT). Waktu kembali lebih cepat dari waktu berangkat dikarenakan isi alat (*bucket*) tersebut kosong.

*Dumping time* (DT), yaitu waktu yang diperlukan untuk pembongkaran material di tempat yang ditentukan, dilihat dari jenis tanah, alat, dan metode yang di pakai. Berikutnya waktu tunggu/*spotting time* (ST) dengan persamaan:

$$CT = LT + HT + DT + RT \dots\dots\dots(1)$$

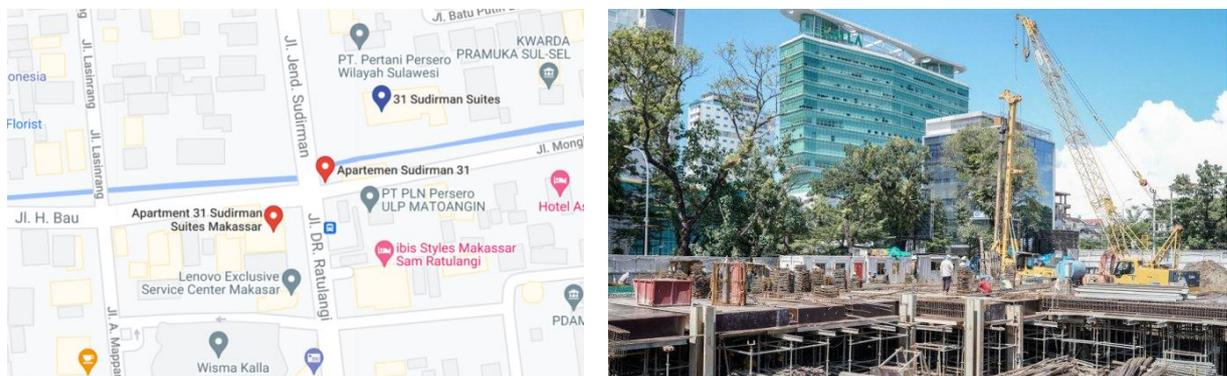
Dimana:

- CT = Waktu siklus (*cycle time*)
- LT = Waktu muat (*loading time*)
- HT = Waktu angkut (*hauling time*)
- DT = Waktu pembongkar (*dumping time*)
- RT = Waktu kembali (*return time*)

## METODE PENELITIAN

### 1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek Pembangunan Gedung Apartemen 31 Sudirman Suites Makassar yang berlokasi pada jalan Jenderal Sudirman No. 31, gedung ini dalam tahap pelaksanaan. Apartemen dibangun di atas lahan seluas 3,949 m<sup>2</sup>, dan menyediakan total 256 Unit Suites yang terdiri dari 190 unit *2 bedroom suites*, 20 unit *3 bedroom Premier Suites*, dan 46 unit *3 bedroom Private Suites*



**Gambar 1.** Lokasi penelitian

### 2. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan dengan data primer dan data sekunder.

#### a. Data Primer

Penelitian data ini dihasilkan melalui hasil wawancara dan pengamatan di lapangan dengan semua pelaksana para operator, volume pengecoran dalam *bucket Tower Crane* dan waktu dari 2 alat berat *Tower Crane* pada pelaksanaan pengecoran kolom

#### b. Data Sekunder

Data spesifikasi dari 2 alat berat *Tower Crane* dan *shop drawing* yang digunakan dalam pelaksanaan proyek pembangunan apartemen 31 Sudirman Suites Makassar. *Tower Crane* yang digunakan ada 2 unit yaitu: *Tower Crane* dari merek Shenyang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Merek/Tipe <i>Tower Crane</i> 1	=	Senyang/Qtz	Merek/Tipe <i>Tower Crane</i> 2=	Zoomlion/6520-10D
145/ FO 23B			Tahun Pembuatan	= 2014
Tahun Pembuatan	=	2014	Model/ no seri	= 2021TC01401286
Model/no seri	=	2014/1214	Radius	= 50 meter
Radius	=	50 Meter	Kecepatan <i>Hoisting</i>	= 1,67 m/det
Kecepatan <i>Hoisting</i>	=	1,67 m/det	Kecepatan <i>Trolley</i>	= 0,92 m/det
Kecepatan <i>Trolley</i>	=	0,92 m/det	Kecepatan <i>Slewing</i>	= 0,7 rad/det
Kecepatan <i>Slewing</i>	=	0,7 rad/det	Kapasitas	= 2,5 Ton
Kapasitas	=	1,8 Ton		

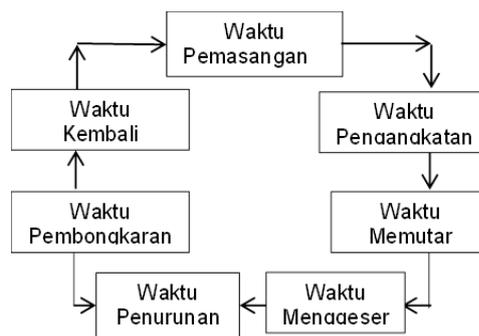
### 3. Teknik Analisis Data

#### a. Menghitung produktivitas per siklus

Produksi satu siklus yaitu volume material dalam satu kali pengangkatan sesuai kapasitas alat di lapangan. Contoh pekerjaan pengecoran kapasitas *bucket* yaitu  $0.8 \text{ m}^3$ . Diperhitungkan waktu pekerjaan ada waktu bongkar muat dan kembali. Untuk bongkar muat tergantung jenis materialnya, sedangkan waktu pengangkatan dan kembali diperoleh dari hitungan *hoisting*, *slewing*, *trolley traveling*, dan *climbing device*.

#### b. Perhitungan waktu angkat dan waktu kembali

- 1) Menghitung waktu angkat, waktu pengangkatan dipengaruhi oleh kecepatan dan jarak.
- 2) Perhitungan waktu kembali, kecepatan dan jarak merupakan pengaruh dalam menentukan besarnya waktu kembali ke posisi semula.
- 3) Waktu bongkar muat, waktu pada saat mengisi beton ke dalam *bucket*, besarnya tergantung dari volume *bucket*, untuk waktu bongkar yaitu pada saat menuangkan beton segar dari jenis pekerjaannya.
- 4) Waktu Siklus, yaitu waktu alat dalam menyelesaikan satu kegiatan produksi yang dilakukan secara berulang. Unsur waktu siklus, yaitu waktu muat/loading time, waktu pemindahan/houling time, waktu bongkaran/*dumping time* dan kembali/*return time* (RT). (Asiyanto, 2008).

Gambar 2. Waktu siklus *tower crane*

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 1. Waktu Siklus

Pelaksanaan pengecoran kolom menggunakan alat *Tower Crane* dengan bantuan *bucket* untuk mendistribusikan beton ke area lokasi cor dengan kapasitas terpasang sesuai spesifikasi *bucket* 1 m<sup>3</sup>, tetapi pada saat pengecoran kolom volume *bucket* hanya terisi 80%. Pada perbandingan produktivitas dua alat ini diasumsikan volume pekerjaan yang diangkut oleh *Tower Crane* mempunyai berat yang sama.

Tabel 1 Data waktu siklus *Tower Crane* 1 merek Shenyang

No	Titik tujuan as kolom	Waktu Durasi (detik)	Jarak Tc ke as kolom (meter)	Jarak Tc ke sumber material (meter)
1	B/9	769	33.4	1
2	C/9	813	33.9	1
3	D/6	1005	21.1	1
4	D/7	768	27.1	1
Jumlah		3355		

Tabel 2. Data waktu siklus *Tower Crane* 2 merek Zoomlion

No	Titik tujuan as kolom	Waktu Durasi (detik)	Jarak Tc ke as kolom (meter)	Jarak Tc ke sumber material (meter)
1	H/8	824	13.3	40.1
2	H/9	1375	6.1	40.1
3	J/1	668	32.9	40.1
4	J/9	1083	9.6	40.1
Jumlah		3950		

Tabel 3. Rekapitulasi data waktu siklus *Tower Crane* 1 Shenyang

Tanggal	Lantai	Jumlah Kolom	Volume Pekerjaan (m3)	Total Waktu Siklus (detik)	Produktifitas (m3/Jam)
20 Maret 2021		3	7,644	3085	8,920
22 Maret 2021	4	4	7,532	3315	8,180
26 Maret 2021		3	7,056	2497	10,173

28 Maret 2021		3	6,468	2729	8,532
Rata – Rata			7,175	2907	8,951
12 April 2021		3	7,644	3465	7,942
14 April 2021	5	4	7,532	3513	7,719
16 April 2021		3	7,056	3073	8,266
18 April 2021		3	6,468	2769	8,409
Jumlah		26			
Rata – Rata			7,175	3205	8,084

Berdasarkan tabel diatas didapatkan bahwa produktivitas dari *Tower Crane* 1 yang paling besar adalah pada tanggal 26 maret 2021 dengan jumlah volume beton 7 m<sup>3</sup> dengan waktu siklus sebesar 2497 detik, besar produktivitas yang diperoleh adalah 10,173 m<sup>3</sup>/jam. Rata-rata produktivitas yang didapat perhari adalah 8,084 m<sup>3</sup>/jam.

**Tabel 4.** Rekapitulasi data waktu siklus *Tower Crane* 2 Zoomlion/6520-10D

Tanggal	Lantai	Jumlah Kolom	Volume Pekerjaan (m3)	Total Waktu Siklus (det)	Produktivitas (m3/Jam)
23 Maret 2021		4	9,016	4089	7,938
25 Maret 2021	4	4	8,428	4216	7,197
27 Maret 2021		4	9,016	3969	8,178
29 Maret 2021		5	9,800	3580	9,855
Rata –Rata			9,065	3964	8,292
13 April 2021		4	9,016	4435	7,319
15 April 2021	5	4	9,016	4089	7,938
17 April 2021		4	8,428	3640	8,335
19 April 2021		5	9,800	3271	10,786
Jumlah		34			
Rata –Rata			9,065	3859	8,594

Cara hitung alternatif waktu siklus merek Senyang/Qtz 145 dengan membagikan jarak tempuh dengan kecepatan gerakan pemindahan selama proses berlangsung. Berikut ini adalah contoh perhitungan waktu siklus pada tanggal 23 Maret 2021. Dihitung dengan menambahkan 3 meter untuk ketinggiannya dari elevasi *supply point* dengan titik tujuan dan ditambah sebagai toleransi tinggi sehingga muatan yang diangkat tidak terjadi tabrakan dengan bangunan lainnya.

Jarak tempuh vertikal = ( 34,4 + 3 ) m = 37,4 m.

Kecepatan *hoist* = 1,67 m/dtk.

Waktu *hoist* = jarak tempuh / kecepatan hoist  
= (37,4 m) / (1,67 m/dtk)  
= 23 dtk

Waktu putar (*slewing*)

Untuk perhitungan jarak tempuh dengan melihat besar sudut yang terbentuk dari *supply point* dengan titik tujuan. Satuan jarak tempuh yaitu derajat.

Sudut pengangkutan = 25°

Kecepatan *slewing* = 40,107° /dtk.

Waktu *slewing* = sudut /kecepatan slewing  
= 25° / (40,107° /dtk)

$$= 1 \text{ dtk}$$

**Waktu geser trolley**

Dalam perhitungan jarak tempuh geser berdasarkan jarak *Tower Crane* dari titik demand dikurangi jarak *Tower Crane* dengan supply point. Satuan untuk jarak tempuh *trolley* yaitu meter

$$\text{Jarak tempuh} = 34,4 \text{ meter.}$$

$$\text{Kecepatan trolley} = 0,92 \text{ m/dtk.}$$

$$\text{Waktu trolley} = \text{jarak tempuh/kecepatan trolley}$$

$$= 34,4 \text{ meter} \div (0,92 \text{ m/dtk}) = 37 \text{ dtk.}$$

**Waktu menurun**

Perhitungan untuk jarak tempuh berdasarkan asumsi dari ketinggian 3 meter sebagai toleransi sehingga ketinggian muatan yang diangkut tidak menabrak struktur lainnya.

$$\text{Jarak tempuh vertikal} = 3 \text{ m}$$

$$\text{Kecepatan turun} = 1,67 \text{ m/dtk.}$$

$$\text{Waktu tempuh} = \text{jarak tempuh / kecepatan hoist}$$

$$= (3 \text{ m}) / (1,67 \text{ m/dtk})$$

$$= 2 \text{ detik.}$$

$$\text{Waktu bongkar muat} = 549 \text{ detik.}$$

$$\text{Waktu kembali} = 252 \text{ detik.}$$

$$\text{Total waktu siklus} = (23+1+37+2+549 +252) \text{ detik} = 863 \text{ detik.}$$

**Tabel 5.** Rekapitulasi data waktu siklus *Tower Crane* 1 Shenyang

Tanggal	Lantai	Jumlah Kolom	Volume Pekerjaan (m3)	Total Waktu Siklus (det)	Produktifitas (m3/Jam)
20 Maret 2021	4	3	7,644	2219	12,402
22 Maret 2021		4	7,532	2346	11,557
26 Maret 2021		3	7,056	2160	11,762
28 Maret 2021		3	6,468	1825	12,758
Rata - Rata				7,175	2137
12 April 2021	5	3	7,644	2542	10,826
14 April 2021		4	7,532	2766	9,802
16 April 2021		3	7,056	2304	11,026
18 April 2021		3	6,468	2002	11,630
Jumlah			26		
Rata - Rata			7,175	2403	10,821

**Perhitungan Waktu Siklus Pemindahan**

Untuk perhitungan alternatif waktu siklus *Tower Crane* Zoomlion/6520-10D didapatkan selama proses kecepatan gerakan pemindahan oleh *hoisting*, *slewing* dan *trolley* dengan cara membagi jarak tempuhnya. Berikut adalah salah satu contoh perhitungan waktu siklus pada tanggal 20 Maret 2021.

Waktu angkat naik (*hoisting*)

Dihitung dengan menambahkan 3 meter untuk ketinggian elevasi *supply point* dengan titik tujuan sebagai toleransi supaya muatan angkatnya tidak terjadi tabrakan dengan struktur lainnya.

$$\text{Jarak tempuh vertikal} = (15,9 + 3) \text{ m} = 18,9 \text{ m.}$$

$$\text{Kecepatan hoist} = 1,67 \text{ m/dtk.}$$

$$\text{Waktu hoist} = \text{jarak tempuh / kecepatan hoist}$$

$$= (18,9 \text{ m}) / (1,67 \text{ m/detik}) = 12 \text{ detik}$$

**Waktu putar(*slewing*)**

Dihitung berdasarkan besar sudut antara *supply point* dengan titik tujuan/*demand*. Untuk satuan jarak tempuh yaitu derajat.

Sudut pengangkutan =  $85^\circ$   
Kecepatan *slewing* =  $40,107^\circ / \text{dtk}$ .  
Waktu *slewing* = sudut / kecepatan *slewing*  
=  $85^\circ / (40,107^\circ / \text{dtk}) = 3 \text{ dtk}$ .

**Waktu geser (*trolley*).**

Dihitung dari jarak *Tower Crane* dengan titik *demand* dikurang dengan jarak *Tower Crane* dengan *supply point*. Satuan jarak tempuh yaitu meter.

Jarak tempuh = 15,9 meter.  
Kecepatan *trolley* = 0,92 m/dtk.  
Waktu *trolley* = jarak tempuh/kecepatan *trolley*  
=  $15,9 \text{ meter} \div (0,92 \text{ m/detik}) = 18 \text{ dtk}$ .

**Waktu menurun**

Jarak tempuh diasumsikan tinggi 3 meter sebagai toleransi ketinggian agar muatan yang diangkat tidak terjadi tabrakan dengan struktur lainnya..

Jarak tempuh vertikal = 3 m  
Kecepatan turun = 1,67 m/dtk.  
Waktu tempuh = jarak tempuh/kecepatan *hoist*  
=  $(3 \text{ m}) / (1,67 \text{ detik}) = 2 \text{ detik}$ .  
Waktu bongkar muatan = 531 detik  
Waktu kembali = 140 detik  
Total waktu siklus =  $(12+3+18+2+531 +140) \text{ dtk} = 706 \text{ detik}$

Tabel 6. Rekapitulasi data waktu siklus *Tower Crane* 2 Zoomlion/6520-10D

Tanggal	Lantai	Jumlah Kolom	Volume Pekerjaan (m3)	Total Waktu Siklus (det)	Produktivitas (m3/Jam)
23 Maret 2021	4	4	9,016	2730	11,887
25 Maret 2021		4	8,428	2814	10,784
27 Maret 2021		4	9,016	2901	11,188
29 Maret 2021		5	9,800	2494	14,144
Rata –Rata				9,065	2734
13 April 2021	5	4	9,016	3200	10,142
15 April 2021		4	9,016	2765	11,741
17 April 2021		4	8,428	2544	11,925
19 April 2021		5	9,800	2642	13,352
Jumlah			34		
Rata –Rata			9,065	2788	11,790

**2. Produktivitas**

Menghitung produktivitas alat berat dari 2 alat *Tower Crane* pada proyek apartemen 31 sudirman suites Makassar dengan mencari nilai rata-rata dari 2 *Tower Crane* dalam pekerjaan pengecoran kolom.

Hasil perhitungan produktivitas dari kedua *Tower Crane* ini adalah sama berasal dari pengamatan lapangan

Untuk perhitungan produktivitas harian *Tower Crane* merek Shenyang sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas TC harian} &= 7.056/2497 \\ &= 0,002 \text{ m}^3/\text{det} \\ &= 10,173 \text{ m}^3/\text{jam} \\ \text{Produktivitas rata-rata lantai 4} &= (\text{Total Produktivitas})/(\text{N (hari)}) \\ &= 35,805/4 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 8.951 \text{ m}^3/\text{jam} \\ \text{Produktivitas rata-rata lantai 5} &= (\text{Total Produktivitas})/(\text{N (hari)}) \\ &= 34,377 / (4) \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 8,594 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

Perbandingan antara Produktifitas Lapangan dengan Produktifitas spesifikasi *Tower Crane*.

**Tabel 7.** Perbandingan Produktifitas *Tower Crane* 1 Shenyang/QTZ145/FO23B

Tanggal	Lantai	Produktifitas		Perbandingan Produktivitas (%)
		Lapangan (m <sup>3</sup> /Jam)	Spesifikasi (m <sup>3</sup> /Jam)	
20 Maret 2021	4	8,920	12,402	71,925
22 Maret 2021		8,180	11,557	70,775
26 Maret 2021		10,173	11,762	86,492
28 Maret 2021		8,532	12,758	66,878
Rata – Rata				74,017
12 April 2021	5	7,942	10,826	73,359
14 April 2021		7,719	9,802	78,742
16 April 2021		8,266	11,026	74,966
18 April 2021		8,409	11,630	72,304
Rata – Rata				74,842

**Tabel 8.** Perbandingan Produktifitas *Tower Crane* 2 Zoomlion/6520-10D

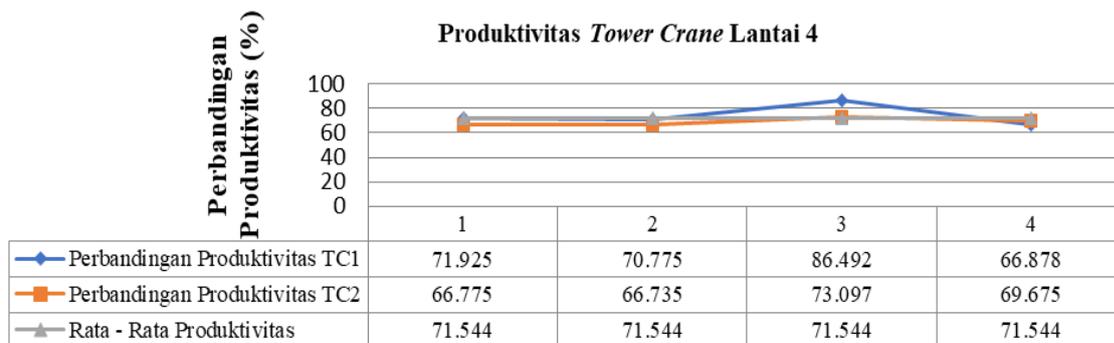
Tanggal	Lantai	Produktifitas		Perbandingan Produktivitas (%)
		Lapangan (m <sup>3</sup> /Jam)	Spesifikasi (m <sup>3</sup> /Jam)	
23 Maret 2021	4	7,938	11,887	66,775
25 Maret 2021		7,197	10,784	66,735
27 Maret 2021		8,178	11,188	73,097
29 Maret 2021		9,855	14,144	69,675
Rata – Rata				69,070
13 April 2021	5	7,319	10,142	72,163
15 April 2021		7,938	11,741	67,609
17 April 2021		8,335	11,925	69,896
19 April 2021		10,786	13,352	80,781

Rata – Rata	72,612
-------------	--------

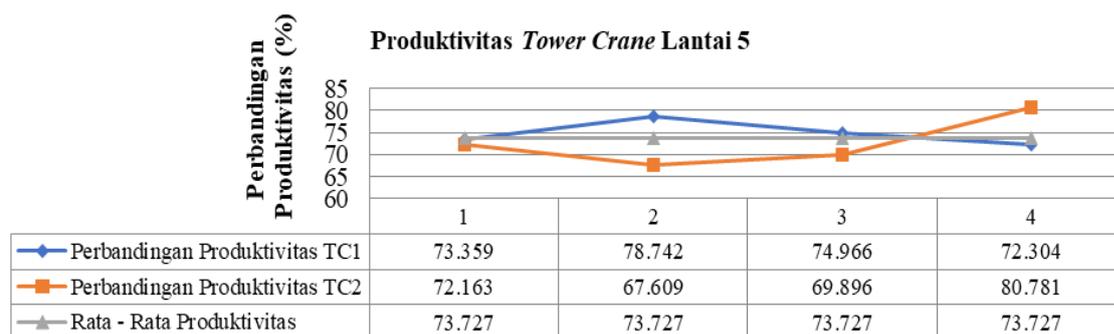
**Tabel 9.** Presentase produktivitas dari 2 tower crane

Lantai	Rata - Rata Perbandingan Produktivitas		Rata - Rata Produktivitas (%)
	<i>Tower Crane 1 (Senyang)</i> (%)	<i>Tower Crane 2 (Zoomlion)</i> (%)	
4	74.017	69.070	71.544
5	74.842	72.612	73.727

### 3. Pembahasan



**Gambar 3.** Produktivitas *Tower Crane* lantai 4



**Gambar 4.** Produktivitas *Tower Crane* lantai 5

Berdasarkan Gambar 3, dan 4 diatas dapat dilihat perbandingan produktivitas *Tower Crane* 1 dengan *Tower Crane* 2 berdasarkan perbandingan produktivitas lapangan dan produktivitas spesifikasi *Tower Crane* dimana produktivitas spesifikasi *Tower Crane* menunjukkan hasil yang lebih besar di bandingkan dengan produktivitas lapangan. Berdasarkan hasil pengamatan dilapangan dapat dilihat faktor yang mempengaruhi produktivitas *Tower Crane* yaitu terkendala cuaca, faktor jarak dan operator yang tidak bekerja maksimum/baik.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan rata – rata produktivitas *Tower Crane* pada lantai 4 pada pengecoran kolom Apartemen 31 Sudirman di dapatkan hasil yaitu 71,544 % dan rata – rata produktivitas *Tower Crane* pada lantai 5 didapatkan hasil 73,727 %. Dari hasil rata – rata produktivitas yang didapatkan kurang dari 100 % hal ini dikarenakan produktifitas spesifikasi *Tower Crane* lebih baik di bandingkan produktivitas lapangan.

Beberapa faktor yang mempengaruhi produktivitas dari 2 *Tower Crane* yaitu, kondisi cuaca yaitu hujan yang membuat pekerjaan pengecoran menjadi terkendala, faktor jarak antara sumber material dengan titik tujuan pengecoran dan kecepatan operator.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] I. Suharto, *Manajemen Proyek (Dari Konseptual Sampai Operasional) Jilid 2*. Jakarta: Erlangga, 2001.
- [2] J. E. Schauffelberger dan L. Holm, *Management of Construction Projects: A Constructor's Perspective*, Second Edition. Abindon, Oxon: Roudledge, Taylor & Francis, 2017.
- [3] A. Patanduk, J. E. Latupeirissa, dan H. C. P. Tiyouw, "Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pemasangan Ubin Keramik Pada Proyek Makassar New Port," *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 3, no. 2, hlm. 135–140, 2021.
- [4] W. Djoko, *Metode konstruksi dan alat-alat berat*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI Press), 2009.
- [5] H. Fadhila dan A. Nursin, "Analisis Waktu Siklus *Tower Crane* pada Proyek South Side Apartment," Jakarta, 2019.
- [6] G. M. Addien, "Analisis Waktu dan Gerak *Tower Crane* pada Proyek Wisma Kartika untuk Meningkatkan Produktivitas.," Skripsi, Teknik Sipil. Politeknik Negeri Jakarta, Depok, 2018.
- [7] R. A. Takwim, "Analisa Waktu dan Faktor-Faktor Produktivitas *Tower Crane* pada Proyek Gayanti City.," Skripsi, Tugas Akhir. Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta, Depok, 2017.
- [8] T. R. Nanda, I. J. Pandia, dan I. Jaya, "Analisa Perbandingan Waktu dan Produktivitas Pengecoran Menggunakan *Concrete Bucket* dan *Concrete Pump* Pada Pembangunan Gedung Bertingkat (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Apartemen Mansyur Residence)," Universitas Sumatera Utara.
- [9] A. Frederika dan I. A. R. Widhiyawati, "Analisis Produktivitas Metode Pelaksanaan Pengecoran Beton Ready Mix Pada Balok dan Pelat Lantai Gedung.," *Jurnal Spektran*, vol. 5, no.1, hlm.56-63, 2017
- [10] Yenny, M. R. Anwar, dan Y. Zaika "Produktifitas Alat dan Pekerja Pada Pengecoran Plat dan Balok Lantai Gedung (Studi Kasus Pembangunan Proyek Gedung FMIPA Universitas Brawijaya).," *Jurnal Rekayasa Sipil*, vol, 8, no. 2, hlm. 104-112, 2014.