



BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Data *Tower Crane*

Tower crane merupakan alat berat yang digunakan untuk mengangkat atau memindahkan material maupun alat bantu kerja di dalam proyek. Fungsi dari *tower crane* yaitu mendistribusikan material dan peralatan proyek yang dibutuhkan oleh proyek. Analisis data perhitungan siklus waktu *tower crane* dapat diketahui dengan menggunakan persamaan Sunur dkk., (2007). Data yang diperoleh berupa jam (menit) kerja *tower crane* serta kapasitas material (kg). Data yang sudah diolah dapat diketahui produktivitas kerja *tower crane*. Produktivitas *tower crane* di dalam sektor konstruksi bergantung pada kinerja sumber daya manusia, kapasitas material dan spesifikasi mesin dalam keadaan prima.

Perhitungan pekerjaan produktivitas *tower crane* yang diamati adalah *tower crane* XCMG QTZ160B (6516) di Proyek Pembangunan Hotel Quest by Aston Semarang. Pekerjaan pengangkatan yang diamati adalah pekerjaan pengangkatan baja tulangan, pekerjaan pengangkatan bekisting, Pekerjaan pengangkatan *scaffolding* dan pekerjaan pengangkatan *bucket* yang berisi beton. Detail *idle time* penggunaan *tower crane* diluar jam kerja pengecoran dalam sehari dapat diperlihatkan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Detail *idle time* penggunaan *tower crane* diluar jam kerja pengecoran

Detail Pekerjaan	Waktu
Persiapan menunggu material yang akan diangkut	1 jam
Jam istirahat	2 jam (istirahat siang dan sore)
Faktor cuaca (hujan dan angin)	1 jam
Total	4 jam

Berdasarkan data yang telah diamati, *tower crane* yang digunakan untuk mengangkat material dan peralatan pendukung, diluar jam kerja pengecoran adalah 14 jam (08.00 WIB – 22.00 WIB). Jadi, setelah dikurangi waktu *tower crane* tidak beroperasi selama 4 jam, maka produktivitas jam kerja *tower crane* dalam sehari adalah 10 jam.

$$\text{Produktivitas} = \frac{10 \text{ jam}}{14 \text{ jam}} \times 100\% = 71,428\%$$



Jadi, produktivitas pemakaian *tower crane* dalam sehari adalah 71,428%.

Detail *idle time* penggunaan *tower crane* pada jam kerja pengecoran dalam sehari dapat diperlihatkan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Detail *idle time* penggunaan *tower crane* pada jam kerja pengecoran

Detail Pekerjaan	Waktu
Persiapan menunggu material yang akan diangkat	3 jam
Jam istirahat	2 jam (istirahat siang dan sore)
Faktor cuaca (hujan dan angin)	1 jam
Total	6 jam

Jika di dalam jam kerja pengecoran adalah 19 jam kerja (08.00 WIB – 03.00 WIB). Jadi, setelah dikurangi waktu *tower crane* tidak beroperasi selama 6 jam, maka produktivitas jam kerja *tower crane* dalam sehari adalah 13 jam.

$$\text{Produktivitas} = \frac{13 \text{ jam}}{19 \text{ jam}} \times 100\% = 68,421\%$$

Jadi, produktivitas pemakaian *tower crane* dalam sehari adalah 68,421%.

5.2 Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data survei yang diperlukan dalam penelitian, selanjutnya menganalisis data. Analisis data perhitungan siklus waktu *tower crane* menggunakan persamaan yang digunakan oleh Sunur dkk., (2007). Data survei dapat diperlihatkan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Data survei pada menit pertama

Waktu	10.00.00	
Material	Tulangan kolom K6	
Berat	523,78 kg	
<i>Lifting</i>	Waktu berangkat	Waktu kembali
	00.00.40 detik	00.00.25 detik
<i>Swing</i>	00.00.45 detik	00.00.30 detik
<i>Horizontal</i>	00.00.30 detik	00.00.20 detik
<i>Dropping</i>	00.00.37 detik	00.00.20 detik
<i>Idle</i>	00.05.47 detik	00.12.00 detik
D1	5,8 m	
D2	48,64 m	
D3	49,33 m	
HLt	0 m	
Ho	5 m	
α	93°	



Data yang diperoleh selama di lapangan, *diinput* dengan menggunakan *Microsoft Excel* atau dapat dihitung dengan cara manual. Selanjutnya, menghitung jarak tempuh. Jarak tempuh yang dimaksud merupakan jarak lokasi material yang akan diangkut menuju titik lokasi pekerjaan. Jarak tempuh tersebut dihitung dengan pengukuran skala pada gambar *site plane* proyek, pengukuran tersebut dengan menggunakan skala banding. Setelah mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian, langkah berikutnya ialah melakukan analisis data. Analisis data jarak tempuh *tower crane* menggunakan *Microsoft Excel* dengan persamaan Sunur dkk., (2007), sebagai berikut:

a. Menghitung jarak tempuh

Menghitung jarak tempuh merupakan jarak yang diukur dari lokasi awal material yang akan diangkut menuju titik lokasi pekerjaan di dalam bangunan proyek.

1. Jarak tempuh vertikal (D_v)

Jarak tempuh vertikal merupakan jarak dari lokasi awal material yang diangkut secara vertikal ke atas. Data survei yang diperoleh, H_{Lt} (ketinggian tempat yang dituju) adalah 0 m. H_0 (ketinggian jarak tambahan) adalah 5 m. Data yang diperoleh dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$D_v = 0 + 5$$

$$D_v = 5 \text{ m}$$

2. Jarak tempuh horizontal (D_h)

Jarak tempuh horizontal merupakan jarak dari lokasi awal material yang diangkut menuju lokasi yang dituju secara horizontal. Data survei yang diperoleh, D_2 (jarak awal dari *tower crane*) adalah 48,64 m. D_1 (jarak tujuan dari *tower crane*) adalah 5,8 m. Data yang diperoleh dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$D_h = 48,64 - 5,8$$

$$D_h = 42,84 \text{ m}$$



3. Jarak tempuh rotasi ($\cos \alpha$ atau D_r)

Jarak tempuh rotasi merupakan jarak putaran *tower crane* saat memindahkan material dari lokasi awal menuju lokasi yang diinginkan. Data survei yang diperoleh, D_2 (jarak awal dari *tower crane*) adalah 48,64 m. D_1 (jarak tujuan dari *tower crane*) adalah 5,8 m. D_3 (jarak titik awal menuju titik tujuan) adalah 49,33 m. Data yang diperoleh dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\cos \alpha = \frac{5,8^2 + 48,64^2 + 49,33^2}{2 \times 5,8 \times 48,64}$$

$$\cos \alpha = 8,57 \text{ m}$$

$$\alpha = 42,91^\circ$$

$$\alpha = 0,77 \text{ rad}$$

b. Perhitungan waktu jalan

Perhitungan waktu jalan yaitu perhitungan saat menghitung waktu material yang diangkut oleh *tower crane* dari lokasi awal material menuju lokasi pekerjaan dalam tahap pelaksanaan.

1. Waktu tempuh vertikal (T_v)

Waktu tempuh vertikal merupakan waktu dari lokasi awal material yang diangkut secara vertikal ke atas. Data survei yang didapat, D_v (jarak tempuh vertikal) adalah 5 m. V_v (kecepatan *hoist tower crane*) adalah 40 m/detik. Data yang diperoleh dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$T_v = \frac{5}{(40)}$$

$$T_v = 0,13 \text{ m/detik}$$

2. Waktu tempuh rotasi (T_r)

Waktu tempuh rotasi merupakan waktu dari lokasi awal material yang diangkut menuju lokasi yang dituju secara horizontal. Data survei yang didapat, D_r (jarak tempuh rotasi) adalah 0,77 m. V_r (kecepatan *swing tower crane*) adalah 45 m/detik. Data yang diperoleh dapat dirumuskan sebagai berikut:



$$Tr = \frac{0,77}{(45)}$$

$$Tr = 0,02 \text{ m/detik}$$

3. Waktu tempuh horizontal (T_h)

Waktu tempuh horizontal merupakan waktu dari lokasi awal material yang diangkat menuju lokasi yang dituju secara horizontal. Data survei yang diperoleh, D_h (jarak tempuh horizontal) adalah 42,84 m. V_h (kecepatan *trolley tower crane*) adalah 30 m/menit. Data yang diperoleh dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$T_h = \frac{42,84}{(30)}$$

$$T_h = 1,43 \text{ m/detik}$$

4. Waktu tempuh *dropping* (T_v)

Waktu tempuh *dropping* merupakan waktu menurunkan material yang diangkat menuju lokasi yang dituju secara horizontal dari atas ke bawah. Data survei yang diperoleh, D_v (jarak tempuh vertikal) adalah 5 m. V_v (kecepatan *hoist tower crane*) adalah 40 m/detik. Data yang diperoleh dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$T_v = \frac{5}{(37)}$$

$$T_v = 0,14 \text{ m/detik}$$

$$\text{Total waktu} = \text{vertikal} + \text{rotasi} + \text{horizontal} + \text{dropping}$$

$$\text{Total waktu} = 0,13 + 0,02 + 1,43 + 0,14$$

$$= 1,71 \text{ m/detik}$$

c. Perhitungan waktu kembali

Perhitungan waktu kembali merupakan, perhitungan saat menghitung waktu material yang telah diangkat oleh *tower crane* dari lokasi pekerjaan kembali ke lokasi awal material yang telah diangkat.



1. Waktu tempuh vertikal (T_v)

Waktu tempuh vertikal merupakan waktu dari lokasi pekerjaan material yang diangkut secara vertikal ke atas. Data survei yang diperoleh, D_v (jarak tempuh vertikal) adalah 5 m. V_v (kecepatan *hoist tower crane*) adalah 25 m/detik. Data yang diperoleh dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$T_v = \frac{5}{(25)}$$

$$T_v = 0,20 \text{ m/detik}$$

2. Waktu tempuh rotasi (T_r)

Waktu tempuh rotasi merupakan waktu dari lokasi pekerjaan material yang diangkut menuju lokasi awal pengangkutan material secara horizontal. Data survei yang diperoleh, D_r (jarak tempuh rotasi) adalah 0,77 m. V_r (kecepatan *swing tower crane*) adalah 30 m/detik. Data yang diperoleh dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$T_r = \frac{0,77}{(30)}$$

$$T_r = 0,03 \text{ m/detik}$$

3. Waktu tempuh horizontal (T_h)

Waktu tempuh horizontal merupakan waktu dari lokasi pekerjaan material yang diangkut menuju lokasi awal pengangkutan material secara horizontal. Data survei yang diperoleh, D_h (jarak tempuh horizontal) adalah 42,84 m. V_h (kecepatan *trolley tower crane*) adalah 20 m/detik. Data yang diperoleh dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$T_h = \frac{42,84}{(20)}$$

$$T_h = 2,14 \text{ m/detik}$$

4. Waktu tempuh *droping* (T_v)

Waktu tempuh *droping* merupakan waktu menurunkan material yang diangkut menuju lokasi awal pengangkutan material secara horizontal dari atas ke bawah. Data survei yang diperoleh, D_v (jarak tempuh vertikal)



adalah 5 m. V_v (kecepatan *hoist tower crane*) adalah 20 m/detik. Data yang diperoleh dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$T_v = \frac{5}{(20)}$$

$$T_v = 0,25 \text{ m/detik}$$

$$\text{Total waktu} = \text{vertikal} + \text{rotasi} + \text{horizontal} + \text{dropping}$$

$$\begin{aligned} \text{Total waktu} &= 0,20 + 0,03 + 2,14 + 0,25 \\ &= 2,62 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

d. Waktu bongkar muat

Waktu bongkar muat merupakan waktu dimana pekerja proyek memasang dan membongkar kaitan tali baja yang diikat ke *trolley*.

$$\text{Waktu muat} = 5,47 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu bongkar} = 12,0 \text{ menit}$$

e. Perhitungan waktu siklus

Perhitungan waktu siklus merupakan penjumlahan siklus kerja *tower crane* dalam mengangkut material proyek.

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus} &= \text{waktu muat} + \text{waktu angkat} + \text{waktu bongkar} + \\ &\quad \text{waktu kembali} \end{aligned}$$

$$\text{Waktu siklus} = 5,47 + 1,71 + 12,0 + 2,62$$

$$\text{Waktu siklus} = 21,8 \text{ menit}$$

Hasil perhitungan tersebut menghasilkan waktu siklus sekali pengangkutan material maupun peralatan proyek berdurasi kurang lebih 21,8 menit sekali pengangkutan. Perhitungan data selanjutnya sampai dengan data survei hari terakhir ditampilkan pada Lampiran C. Data yang sudah diolah selanjutnya direkap dalam perhitungan persentase waktu siklus pekerjaan *tower crane*. Waktu siklus yaitu waktu kerja selama satu hari di lapangan proyek, sedangkan waktu siklus produktif merupakan jam kerja *tower crane* selama satu hari. Selanjutnya, untuk menghitung persentase produktivitas dalam waktu siklus pekerjaan *tower crane* dengan rumus:



Contoh perhitungan produktivitas pemakaian *tower crane* dalam sehari pada tanggal 15 April 2019.

$$\text{produktivitas} = \frac{08.29.59}{14.28.39} \times 100\% = 58,71\%$$

Jadi, produktivitas pemakaian *tower crane* dalam sehari adalah 58,71%. Data rekapitulasi persentase siklus pekerjaan *tower crane* selama penelitian di lapangan dapat diperlihatkan pada Tabel 5.4.

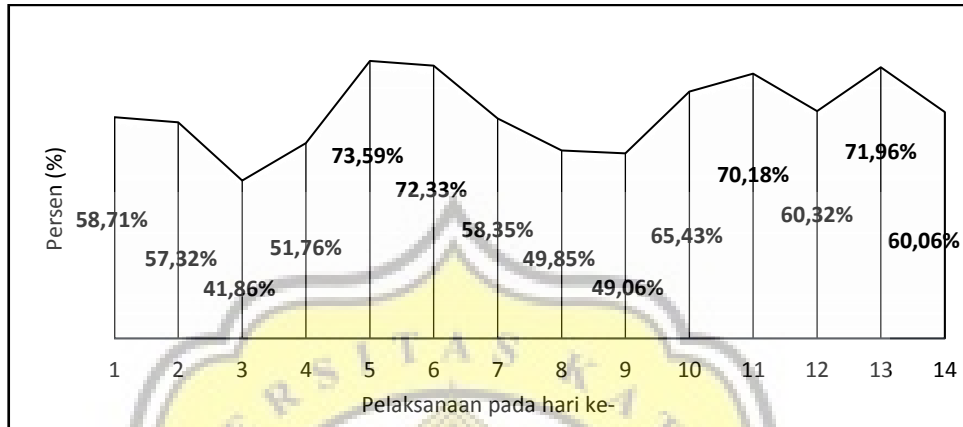
Tabel 5.4 Data rekapitulasi persentase siklus pekerjaan *tower crane*

No	Tanggal	Waktu kerja proyek (jam)	Waktu <i>tower crane</i> (jam)	Persentase siklus pekerjaan TC (%)
1	15-April-2019	14.28.39	08.29.59	58,71%
2	22-April-2019	14.03.28	08.03.28	57,32%
3	23-April-2019	13.44.00	05.44.58	41,86%
4	24-April-2019	15.28.00	08.00.20	51,76%
5	26-April-2019	20.37.00	15.10.21	73,59%
6	29-April-2019	13.07.00	09.29.16	72,33%
7	30-April-2019	16.10.30	09.26.15	58,35%
8	02-Mei-2019	13.01.41	06.29.41	49,85%
9	03-Mei-2019	13.13.00	06.29.04	49,06%
10	06-Mei-2019	17.19.00	11.19.50	65,43%
11	07-Mei-2019	20.03.25	14.04.35	70,18%
12	08-Mei-2019	15.00.34	09.03.14	60,32%
13	09-Mei-2019	21.23.36	15.23.42	71,96%
14	14-Mei-2019	15.50.00	09.30.33	60,06%
Rata-rata				60,06%

Data yang sudah direkap memperlihatkan waktu siklus pada pengamatan hari kelima mengalami waktu siklus yang sangat produktif, yaitu sebesar 73,59%. Data tersebut menunjukkan bahwa jam kerja *tower crane* beroperasi selama 15.10.21 dalam sehari sangat efektif, karena jam kerja *tower crane* hampir sebanding dengan jam kerja proyek dalam sehari yaitu selama 20.37.00. Waktu siklus yang paling rendah pada hari ketiga, yaitu sebesar 41,86%. Data tersebut menunjukkan bahwa jam kerja *tower crane* beroperasi selama 05.44.58 dalam sehari kurang efektif, karena jam kerja *tower crane* tidak sebanding dengan jam kerja proyek dalam sehari yaitu selama 13.44.00. Rata-rata presentase waktu siklus produktif selama pengamatan 14 hari adalah 60,06%. Hal ini menunjukkan



bahwa, jam beroperasi *tower crane* sangat mempengaruhi persentase siklus pekerjaan *tower crane*. Saat ini *tower crane* belum mengalami kendala teknis, sehingga pengoperasian *tower crane* berjalan sesuai yang diharapkan pihak proyek. Perbedaan persentase siklus pekerjaan *tower crane* diperlihatkan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Persentase siklus pekerjaan *tower crane*

5.3 Perhitungan Produktivitas Tower Crane

Selama proses penelitian dalam menganalisis waktu tempuh dan jarak tempuh pemindahan material, berat dan jenis material juga perlu dicatat. Selanjutnya, data produktivitas *tower crane* diolah. Contoh perhitungan produktivitas *tower crane* harian diambil sampel data tanggal 15 April 2019.

Volume harian : 22.753,88 kg

Waktu siklus harian : 08.29.59 jam

$$\text{Produktivitas } tower \text{ crane harian} = \frac{22.753,88 \text{ kg}}{08.29.59 \text{ jam}}$$

$$\text{Produktivitas } tower \text{ crane harian} = 2744,74 \text{ kg/jam}$$

Hasil dari perhitungan analisa produktivitas *tower crane* pada proyek Hotel Quest by Aston Semarang.

$$\text{Produktivitas rata – rata} = \frac{\text{total produktivitas}}{N (\text{hari})}$$

$$\text{Produktivitas rata – rata} = \frac{42886,75 \text{ kg/jam}}{14 \text{ hari}}$$

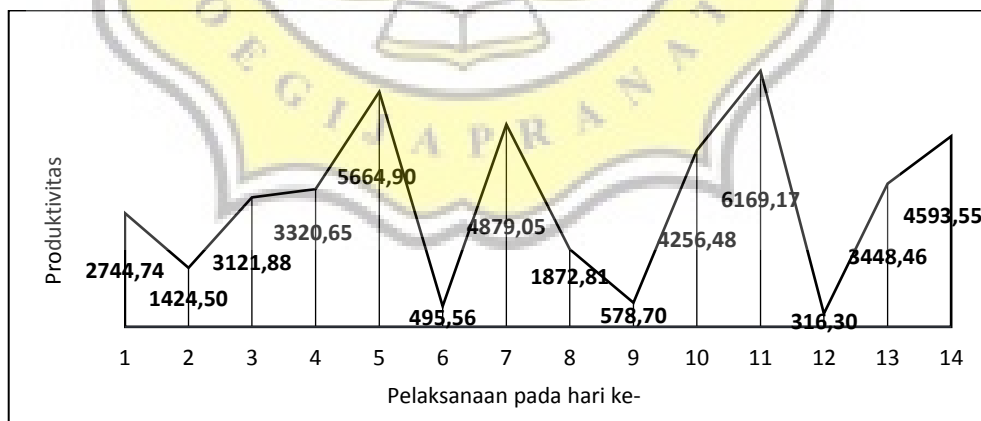
$$\text{Produktivitas rata – rata} = 3063,34 \text{ kg/jam}$$



Tabel 5.5 Data produktivitas tower crane

No	Tanggal	Waktu siklus (jam)	Waktu siklus efektif (jam)	Volume (kg)	Persentase siklus pekerjaan TC (%)	Produktivitas (kg/jam)
1	15-April-19	14.28.39	08.29.59	22.753,88	58,71%	2744,74
2	22-April-19	14.03.28	08.03.28	11.438,76	57,32%	1424,50
3	23-April-19	13.44.00	05.44.58	16.983	41,86%	3121,88
4	24-April-19	15.28.00	08.00.20	26.565,23	51,76%	3320,65
5	26-April-19	20.37.00	15.10.21	85.540	73,59%	5664,90
6	29-April-19	13.07.00	09.29.16	4.603,76	72,33%	495,56
7	30-April-19	16.10.30	09.26.15	45.180	58,35%	4879,05
8	02-Mei-19	13.01.41	06.29.41	11.780	49,85%	1872,81
9	03-Mei-19	13.13.00	06.29.04	3.640	49,06%	578,70
10	06-Mei-19	17.19.00	11.19.50	47.630	65,43%	4256,48
11	07-Mei-19	20.03.25	14.04.35	86.615,12	70,18%	6169,17
12	08-Mei-19	15.00.34	09.03.14	28.160	60,32%	316,30
13	09-Mei-19	21.23.36	15.23.42	52.520	71,96%	3448,46
14	14-Mei-19	15.50.00	09.30.33	42.720	60,06%	4593,55
Rata-rata produktivitas						3063,34

Data lapangan yang sudah direkapitulasi selama 14 hari didapatkan produktivitas tower crane dengan rata-rata produktivitas 3036,34 kg/jam. Perbedaan produktivitas tower crane diperlihatkan pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Produktivitas tower crane

Data yang sudah direkapitulasi memperlihatkan siklus pekerjaan tower crane pada hari pengamatan kelima mengalami siklus pekerjaan tower crane yang lebih produktif, yaitu sebesar 5664,90 kg/jam dan waktu siklus yang paling rendah



pada hari kedua belas, yaitu sebesar 316,30 kg/jam. Data tersebut menunjukkan bahwa volume yang diangkat *tower crane* sangat mempengaruhi waktu. Jika dalam sehari kebutuhan material dan peralatan proyek diperlukan sesuai kebutuhan proyek serta durasi waktu yang tepat, maka produktivitas *tower crane* yang beroperasi selama sehari sangat produktif. Bila material dan peralatan yang diangkat mengalami penundaan dan memerlukan waktu yang lama, maka *tower crane* tidak berjalan secara produktif. Faktor lain yang mempengaruhi produktivitas rendah yaitu, faktor cuaca. Faktor cuaca seperti hujan sangat menghambat jalannya pekerjaan *tower crane*, karena ekstremnya angin yang kencang. Angin yang kencang pada ketinggian *tower crane*, menyebabkan operator *tower crane* dengan terpaksa memberhentikan mesin *tower crane*. Keputusan ini diambil untuk mengurangi resiko terjadinya hal yang tidak diinginkan.

5.4 Produktivitas setiap Zona pekerjaan

Pembagian zona pada proyek Hotel Quest by Aston Semarang dibagi menjadi 3 Zona, yaitu Zona A, Zona B dan zona C. Setiap Zona memiliki pembagian waktu produktivitasnya masing-masing. Berikut ditampilkan Tabel 5.6 pembagian Zona pekerjaan.

Tabel 5.6. Pembagian Zona pekerjaan

No.	Tanggal	Zona pekerjaan	Keterangan	Waktu (detik)	Volume (Kg)	Produktivitas (Kg/detik)
1	15/04/2019	Lt. dasar Zona A	Tulangan kolom dan bekisting kolom	14280	3893,79	0,273
2		Lt. dasar Zona A	Pengecoran kolom	16080	18860	1,173
3	22/04/2019	Lt. dasar Zona C	Tulangan kolom dan scaffolding	15180	3558,76	0,234
4		Lt. dasar Zona B	Scaffolding dan pengecoran kolom	11400	7880	0,691
5	23/04/2019	Lt. dasar Zona A	Scaffolding dan bekisting	13680	1903	0,139
6		Lt. dasar Zona C	Pengecoran kolom	10080	15080	1,496
7	24/04/2019	Lt. dasar Zona C	Tulangan baja dan bekisting	15360	5685,23	0,370
8		Lt. dasar Zona C	Pengecoran shear wall	11400	20880	1,832
9	26/04/2019	Lt. 1 Zona B	Caffolding dan bekisting balok	15840	1720	0,109
10		Lt. 1 Zona A	Pengecoran pelat lantai	34560	83820	2,425
11	29/04/2019	Lt. 1 Zona A	Scaffolding dan bekisting kolom	26460	2720	0,103
12		Lt. 1 Zona B	Tulangan kolom	7620	1883,76	0,247
13	30/04/2019	Lt. 1 Zona A	Scaffolding dan bekisting kolom	14940	3120	0,209
14		Lt. 1 Zona A	Pengecoran kolom	18900	42060	2,225
15	02/05/2019	Lt. 1 Zona B	Scaffolding dan bekisting pelat lantai	15060	2770	0,184
16		Lt. 1 Zona A	Pengecoran shear wall	7320	9010	1,231
17	03/05/2019	Lt. 1 Zona C	Scaffolding dan bekisting pelat lantai	15180	1890	0,125
18		Lt. 1 Zona C	Tulangan pelat lantai	8340	1750	0,210
19	06/05/2019	Lt. 1 Zona A	Scaffolding dan bekisting pelat lantai	16800	2090	0,124
20		Lt. 1 Zona B	Pengecoran pelat lantai	24240	45540	1,879
21	07/05/2019	Lt. 1 Zona A	Scaffolding dan bekisting pelat lantai	15420	2795,12	0,181
22		Lt. 1 Zona A	Pengecoran pelat lantai	34560	83820	2,425
23	08/05/2019	Lt. 1 Zona C	Tulangan pelat lantai	14100	3800	0,270
24		Lt. 1 Zona A	Pengecoran shear wall	18780	24360	1,297
25	09/05/2019	Lt. 1 Zona C	Tulangan pelat lantai	14760	3800	0,257
26		Lt. 2 Zona A	Pengecoran kolom dan shear wall	36300	48720	1,342
27	14/05/2019	Lt. 2 Zona A	Scaffolding dan bekisting kolom	17040	2120	0,124
28		Lt. 2 Zona B	Pengecoran pelat lantai	16860	40600	2,408



Setiap Zona pekerjaan memiliki nilai produktivitas yang berbeda. Besar kecilnya nilai produktivitas didasarkan oleh perbedaan kebutuhan material maupun peralatan yang diangkut oleh *tower crane*, serta sumber daya manusia dalam memasang atau melepas material pada *hoist tower crane*. Seperti halnya pada pengecoran pelat lantai pada Lantai 2 Zona B yang memiliki nilai produktivitas 2,408 kg/detik. Nilai ini didasarkan karena intensitas pengangkutan material beton *readymix* yang cukup banyak, sehingga menjadikan produktivitas pada pengecoran pelat lantai pada Lantai 2 Zona B cukup besar. Faktor lainnya adalah menunggu truk *readymix* selanjutnya yang memakan waktu cukup lama dikarenakan terdapat proyek yang berbeda dengan subkon yang sama sehingga perlu waktu tunggu lebih lama.

Data Tabel 5.6 memperlihatkan rekapitulasi nilai produktivitas setiap Zona pekerjaan selama 14 hari. Selanjutnya, menghitung nilai produktivitas (volume : waktu) setiap Zona. Nilai produktivitas setiap Zona selanjutnya diambil rata-rata dengan menjumlahkan nilai produktivitas dibagi jumlah Zona pekerjaan yang didapat. Perbedaan nilai produktivitas setiap Zona pekerjaan dapat ditampilkan pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7 Nilai produktivitas setiap Zona pekerjaan

Zona A (Kg/detik)	Zona B (Kg/detik)	Zona C (Kg/detik)
0,948	0,690	0,875

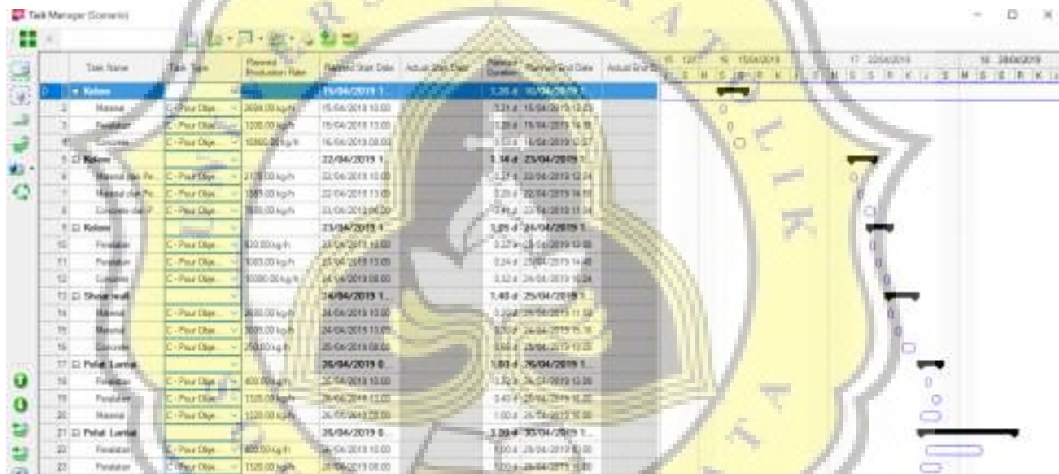
5.5 Tekla Structures

Hasil yang diperoleh pada penggunaan *Tekla Structures* terhadap gambar bangunan gedung dalam bentuk *Autocad* yaitu bentuk 4D atau animasi bangunan gedung Proyek Hotel Quest Aston by Semarang. Data yang diperoleh menampilkan bentuk bangunan secara 4D, sehingga gambaran proyek dapat diperlihatkan posisi struktur bangunan secara jelas. Data animasi 4D dari hasil penggunaan *Tekla Structures* dapat diperlihatkan pada Lampiran D.



5.6 Schedule

Hasil dari *penginputan* data yang diperoleh pada waktu penelitian berlangsung di lapangan proyek, dapat diaplikasikan ke dalam *Tekla Structures* pada tampilan *Task Manager*. Data yang *diinput* berupa jenis pekerjaan, waktu kerja *proyek*, material maupun peralatan yang diangkut dan beban yang di angkut *tower crane* dalam sehari, selama penelitian 14 hari. Namun, dalam *Task Manager* ini belum sempurna. Data dalam satu hari pekerjaan tidak bisa *diinput* bekerja selama 24 jam. Waktu yang digunakan dalam aplikasi ini hanya terbatas 8 jam kerja dalam sehari. Sehingga, data yang di *input* ke dalam *Task Manager* hanya sampai jam kerja sore yaitu jam 16.00 WIB. Hasil data lapangan dapat dilakukan sesuai jam kerja, namun hanya terbatas 8 jam. *Scheduling* yang berbentuk *barchart* dapat ditampilkan pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 *Scheduling* yang berbentuk *barchart*

Hasil dari *barchart* ini, dihasilkan dari *penginputan* jadwal kegiatan *tower crane* dalam memindahkan material maupun peralatan. *Penginputan* dimulai dari kebutuhan material maupun peralatan yang diangkut, kapasitas yang diangkut, waktu yang diperlukan pada saat pengangkutan. Fungsi dari hasil *barchart* ini digunakan untuk menentukan urutan pekerjaan, sehingga sesuai dengan kebutuhan serta pelaksanaan dapat berjalan dengan lancar. Fungsi lainnya untuk mendeteksi terjadinya keterlambatan pelaksanaan, sehingga dapat dicegah sedini mungkin atau dapat mengambil kebijakan lain.