

MANAJEMEN *TOWER CRANE* PROYEK PEMBANGUNAN HOTEL SANTIKA WONOSARI

Mochamad Rakha Sissatrio Putra¹, Sumardi², Sitti Safiatius Riskijah³

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang², Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang³

rakha.sifu@gmail.com, sumardi.polinema@gmail.com, sitti.safiatius@polinema.ac.id

ABSTRAK

Pembangunan Hotel Santika Wonosari dengan luas lahan 12.000 m² dibangun 8 lantai yang terdiri dari 70 kamar, pelaksanaan pekerjaan struktur Manajemen *Tower Crane* agar penggunaan *Tower Crane* efektif dan efisien. Data yang diperlukan untuk perencanaan *Tower Crane*, yaitu gambar rencana, spesifikasi *Tower Crane*, *Site Layout existing*, jadwal rencana, biaya penggunaan *Tower Crane* yaitu menentukan tata letak *Tower Crane* yang optimum, *Site Layout* proyek, waktu dan biaya penggunaan *Tower Crane*. Setelah dilakukan penyusunan, diperoleh hasil tata letak *Tower Crane* dengan titik koordinat X 62,550 dan Y 54,825, penyusunan *Site Layout* alternatif 1 dengan nilai *Travelling Distance* 30,490 dan nilai *Safety Index* 981, perbandingan produktivitas *Tower Crane* 1 type Dahan QTZ 125 dengan total waktu pelaksanaan 622.688 jam dan produktivitas *Tower Crane* 2 type Sany SYT 80 dengan total waktu pelaksanaan 577.18 jam, perbandingan waktu penjadwalan pekerjaan struktur yaitu *Tower Crane* 1 type Dahan QTZ 125 dengan waktu 133 hari dan *Tower Crane* 2 type Sany SYT 80 dengan waktu 119 hari, dan biaya operasional *Tower Crane* 1 type Dahan QTZ 125 dengan biaya Rp.786,335/jam dan *Tower Crane* 2 type Sany SYT 80 dengan biaya Rp. 897,795/jam.

Kata kunci : *Tower Crane*, Hotel Santika, Wonosari

ABSTRACT

The construction of the Santika Wonosari Hotel with an area of 12,000 m² built 8 floors consisting of 70 rooms, carrying out the work of the Tower Crane Management structure so that the use of Tower Crane is effective and efficient. The data needed for Tower Crane planning, namely plan drawings, Tower Crane specifications, existing Site Layout, plan schedule, Tower Crane usage costs, namely determining the optimum Tower Crane layout, Project Site Layout, time and costs of using Tower Crane. After the preparation of Alternative Site Layout 1 with a Travelling Distance value 30,490 and a Safety Index value of the productivity of Tower Crane 1 type Dahan QTZ 125 with a total implementation time of 622,688 hours and the productivity of Tower Crane 2 type Sany SYT 80 with a total implementation time of 577.18 hours, a comparison of the scheduling time for structural work, namely Tower Crane 1 type Dahan QTZ 125 with 133 days and Tower Crane 2 type Sany SYT 80 with 119 days, Tower Crane 1 type Dahan QTZ 125 operational costs Rp. 186,335/hour and Tower crane 2 type Sany SYT 80 operational costs Rp.897,795/hour.

Keywords : *Project planning, Santika Hotel, Wonosari*

1. PENDAHULUAN

Dengan berkembangnya teknologi pembangunan gedung di Indonesia yang meningkat sangat pesat. Salah satu alat berat yang sangat berperan sangat penting di dunia jasa konstruksi dalam pembangunan gedung-gedung di Indonesia adalah alat berat jenis Tower Crane (TC). Fungsi dari alat berat Tower Crane adalah sebagai alat pengangkut material atau bahan bisa disebut dengan *Material Handling Equipment* untuk mempersingkat waktu menaikkan barang ke tempat yang tinggi dan ke tempat yang luas atau bisa

disebut dengan perpindahan vertical dan horizontal yang bisa disesuaikan dengan tinggi bangunan gedung yang telah direncanakan dan disesuaikan dengan jangkauan yang luas sesuai dengan kebutuhan pada proyek tersebut, alat berat Tower Crane ini banyak digunakan untuk proyek-proyek di Indonesia karena cukup mempersingkat waktu. Dengan teknologi yang meningkat ini proyek konstruksi di Indonesia perekonomian ikut meningkat. Pada proyek konstruksi diharapkan waktu pekerjaan yang tepat untuk mengejar target waktu yang sudah ditentukan sebelumnya di suatu proyek

untuk mengejar target yang sudah ditentukan sebuah proyek harus memiliki produktivitas peralatan tinggi, optimasi perletakkan alat berat berupa Tower Crane yang tepat agar target proyek konstruksi terpenuhi. Alat berat berupa Tower Crane dianggap memiliki kapasitas tinggi bila peralatan tersebut menghasilkan produksi yang tinggi bila operator alat berat Tower Crane sesuai dengan kriteria yang diharapkan perusahaan konstruksi dan optimasi perletakkan alat berat berupa Tower Crane yang tepat agar efektivitas pekerjaan bisa lebih baik. Selain itu biaya operasional harus benar benar diperhatikan agar tidak adanya kelebihan biaya untuk alat berat berupa Tower Crane di proyek dengan cara meningkatkan produktivitas pada proyek tersebut, memperhatikan alat berat berupa Tower Crane agar selalu dalam keadaan optimal dan siap pakai untuk jam kerja yang ditentukan oleh masing masing kebijaksanaan proyek. Pengarahan pada operator alat berat berupa Tower Crane juga dapat memberikan produktivitas yang tinggi dan dapat menekan biaya yang cukup signifikan. Masalah yang biasa dihadapi oleh kontraktor dalam pengoperasian alat berat Tower Crane adalah produktivitas yang kurang maksimal, biaya operasional yang cukup mahal, optimasi perletakkan yang kurang efektif, perhitungan struktur pondasi yang tidak sesuai, waktu penjadwalan yang tertunda. Hal ini dapat menyebabkan kurang optimalnya jalannya proyek konstruksi di Indonesia, maka perlu suatu perencanaan, perhitungan, pengoptimasian, dan efektivitas alat berat berupa Tower Crane pada proyek konstruksi. Berdasarkan masalah diatas, penelitian kali ini membahas tentang Manajemen Tower Crane Proyek Pembangunan Hotel Santika Wonosari yang berisikan tentang optimasi tata letak alat berat Tower Crane dengan mencari titik yang optimum untuk meningkatkan waktu kerja pada proyek, perencanaan produktivitas untuk mengetahui berapa besar produktivitas alat berat Tower Crane pada saat proyek berjalan sehingga mendapatkan produksi yang maksimal dan mempengaruhi jalannya suatu proyek, hal ini yang berpengaruh penjadwalan yang tepat waktu dan biaya operasional yang sesuai dengan perencanaan.

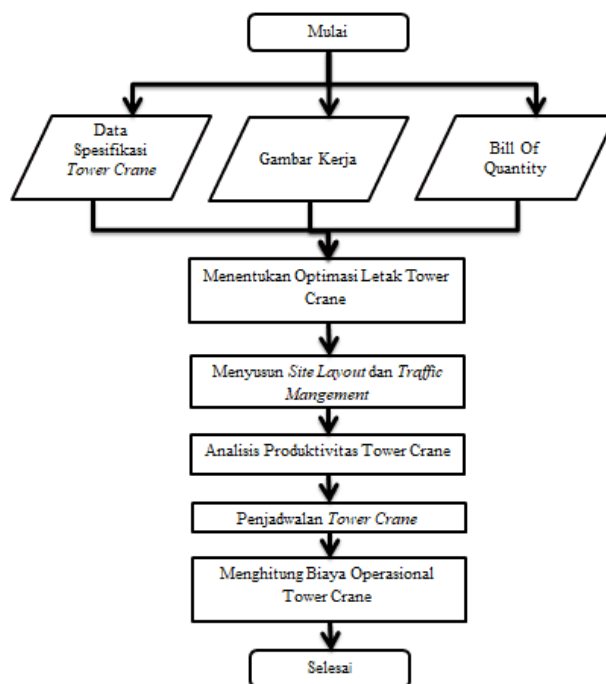
Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas maka Rumusan masalah yang dapat di ambil adalah:

1. Bagaimana perletakkan *Tower Crane* yang optimal pada Proyek Pembangunan Hotel Santika Wonosari?
2. Bagaimana cara menentukan *Site Layout* dan *Traffic Mangement* pada proyek pembangunan Hotel Santika Wonosari?
3. Bagaimana produktivitas *Tower Crane* pada Proyek Pembangunan Hotel Santika Wonosari?
4. Bagaimana waktu penjadwalan *Tower Crane* pada Proyek Pembangunan Hotel Santika Wonosari?
5. Berapakah biaya operasional *Tower Crane* pada Proyek Pembangunan Hotel Santika Wonosari?

2. METODE

Data sangat berpengaruh untuk menyelesaikan masalah secara ilmiah. Maka dari itu, penyusun melakukan pengumpulan data yang bersumber dari kontraktor dan internet. Didapatlah data sekunder yaitu gambar rencana, spesifikasi *Tower Crane*.

Setelah didapat data-data pendukung, selanjutnya dilakukan pengolahan data. Berikut adalah diagram alir penyusunan Manajemen *Tower Crane* proyek pembangunan Hotel Santika Wonosari:



Gambar 1. Diagram Alir Perencanaan
Sumber: Dokumen Pribadi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Proyek

Proyek pembangunan Hotel Santika Wonosari terletak di Jalan Wonosari-Jogja KM 3.5 Logandeng, Playen. Gunung Kidul D.I.Y. Proyek Hotel Santika ini dibangun di atas luas lahan 12,000 m² dengan bangunan 8 lantai yang terdiri dari 70 kamar.

Spesifikasi Tower Crane

Alternatif pemilihan spesifikasi *Tower Crane* yang digunakan pada proyek pembangunan Hotel Santika Wonosari yaitu *Tower Crane* Dahan QTZ 125 dengan panjang jib 60 meter dan Sany SYT 80 dengan panjang jib 60 meter.

Tabel 1. Spesifikasi *Tower Crane* Dahan QTZ 125

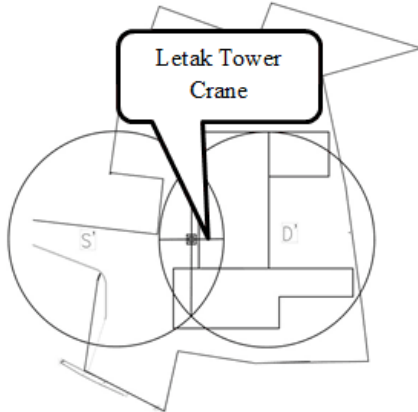
Uraian	Nilai Parameter	Satuan
Kecepatan <i>Hoisting</i>	0-40-60	m/min
Kecepatan <i>Slewing</i>	0.6	rpm
Kecepatan <i>Trolley</i>	40	m/min

Sumber: Brochure Dahan QTZ 125

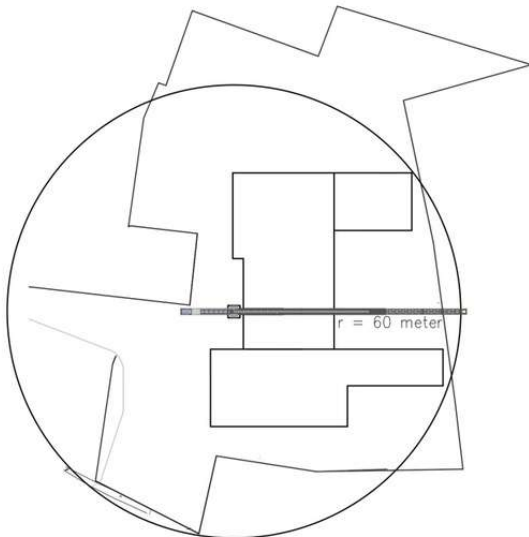
Perletakkan TC Dengan Metode Feasible Area

Pada saat perencanaan perletakkan *Tower Crane* pasti diperlukan metode, salah satunya adalah metode Feasible Area. Feasible Area adalah perpotongan antara area S (*Supply*) dan area D (*Demand*) yang berbentuk elips, besar radius S dan D ditentukan dari luas kebutuhan S dan D, jika

luas S mencakup semua kebutuhan tempat fabrikasi maka radius itulah yang ditetapkan sebagai area S dan jika luas D mencakup semua tempat untuk kebutuhan dimana tujuan material itu ditujukan maka radius itulah yang ditetapkan sebagai area D. Dtitik tengah elips tersebut ditentukannya perletakkan Tower Crane dari jib dari Tower Crane tersebut. **Gambar 2.** menunjukkan daerah Feasible Area dan **Gambar 3.** menunjukkan letak Tower Crane.



Gambar 2. Feasible Area
Sumber: Hasil Analisis, 2022



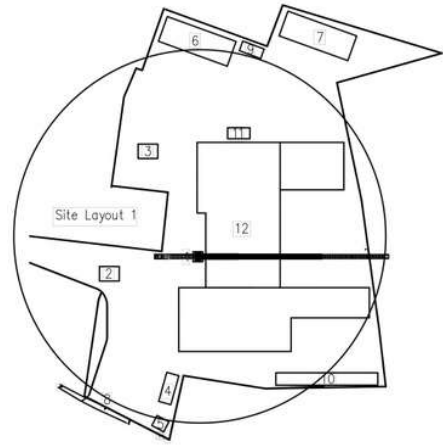
Gambar 3. Titik Letak Tower Crane
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Site Layout dan Traffic Management

1. Perencanaan Site Layout

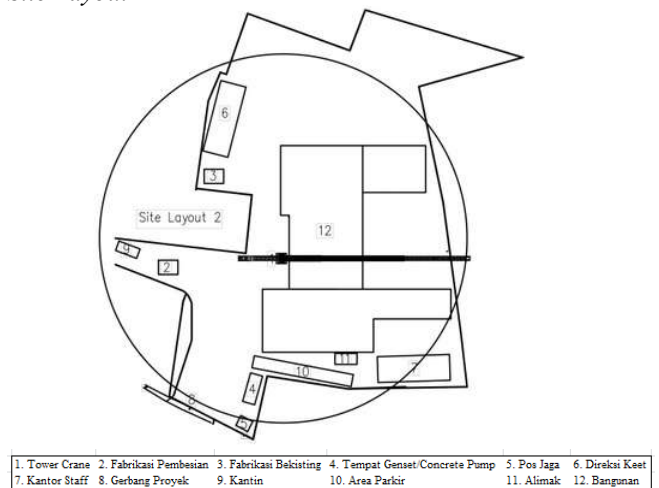
Pada pembangunan proyek, *site layout* bertujuan untuk mengatur tata letak bangunan sementara sehingga proses pelaksanaan dapat berjalan dengan baik, aman dan lancar. Pemilihan bahan bangunan dan jenis konstruksi perlu dilakukan agar bangunan fasilitas dan sarana tersebut dapat bertahan selama jangka waktu pelaksanaan pekerjaan bangunan utama serta dapat menjamin keamanan dan keselamatan para penggunaannya.

2. Site Layout Existing



Gambar 4. Site Layout Existing
Sumber: Proyek

3. Site Layout Alternatif



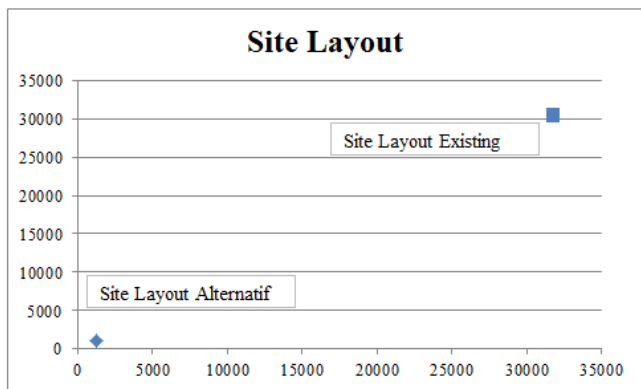
Gambar 5. Site Layout Alternatif
Sumber: Hasil Analisis, 2022

Setelah membuat *site layout* existing dan alternatif, selanjutnya adalah membuat perbandingan antara *site layout* existing dan alternatif dengan membuat tabel total *travelling distance* dan *safety index* serta grafik hasil dari perbandingan nilai *travelling distance* dan *safety index* yang mendekati 0 atau minimum adalah *Site Layout* yang dipakai. Berikut adalah tabel dan grafik perbandingan *travelling distance* dan *safety index*:

Tabel 2. Jumlah Total Safety Index dan Travelling Distance

Site Layout	Travelling Distance	Safety Indeks
Existing	37181.9	1265
Alternatif	30489.934	981

Sumber: Hasil Analisis, 2022



Gambar 6. Grafik TD dan SI Site Layout Existing dan Alternatif

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Dari perbandingan diatas adalah *site layout* alternatif yang mempunyai nilai *travelling distance* dan *safety index* mendekati angka minimum dibandingkan *site layout* existing, maka *site layout* alternatif yang dipakai sebagai *site layout* perencanaan di penyusunan skripsi ini.

Produktivitas Tower Crane

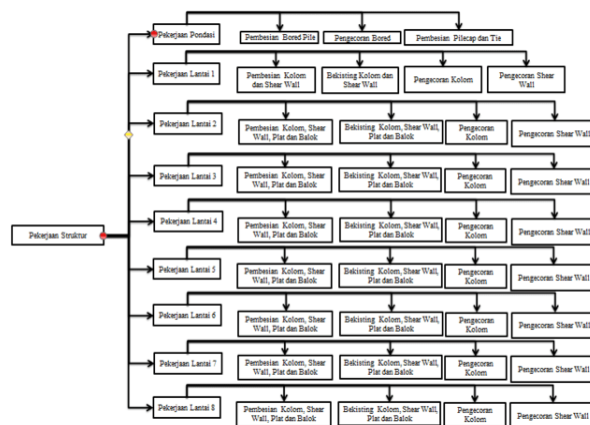
Perhitungan produktivitas *Tower Crane* adalah mencari kapasitas produksi per jam dengan perbandingan dari 2 jenis *Tower Crane*, yang sangat dibutuhkan untuk mencari produktivitas alat berat *Tower Crane* adalah volume material pekerjaan yang diangkut dengan *Tower Crane*. Pada pengangkutan material kali ini adalah meliputi pekerjaan pengecoran, pekerjaan pembesian, pekerjaan bekisting dan pekerjaan atap baja. Perhitungan yang akan dicari adalah jarak tempuh pengangkutan *Tower crane*, waktu tempuh pengangkutan *Tower Crane*, Waktu Siklus, waktu pelaksanaan, kapasitas produksi per jam dan yang terakhir adalah perbandingan produktivitas jenis *Tower Crane* Dahan QTZ 125 dan Sany STY 80. **Tabel 4.25** menunjukkan kapasitas produksi per siklus yang dirujuk dari PERMEN PUPR tahun 2016 halaman 44 yang menunjukkan bahwa kapasitas produksi per siklus berdasarkan spesifikasi *Tower Crane*.

Tabel 3.Kapasitas Produksi Per Siklus

Item Pekerjaan	Produksi	Satuan
Pengecoran	0.8	m ³
Pembesian	500	kg
Bekisting	1300	kg

Sumber: PERMEN PUPR hal:44

Pada perencanaan ini, item pekerjaan yang diangkut *Tower Crane* adalah pekerjaan struktur, berikut adalah perencanaan item pekerjaan yang menggunakan *Tower Crane*:



Gambar 7. Work Breakdown Structure

Sumber: Hasil Analisis, 2022

1. Contoh Perhitungan Waktu Tempuh Pengecoran Kolom
 - a. Contoh Perhitungan jarak *Tower Crane* dengan sumber bahan.

Koordinat *Tower Crane* (X_{TC};Y_{TC})(62,550;54,825)
 Koordinat sumber bahan (X_{SB};Y_{SB})(42,250;44,100)
 $D_1 = [(Y_{TC} - Y_{SB})^2 + (X_{TC} - X_{SB})^2]^{1/2}$
 $D_1 = [(54,825-52,600)^2 + (62,550-50,750)]^{1/2} = 22.959$ m
 - b. Contoh Perhitungan jarak *Tower Crane* dengan Tujuan.

Koordinat *Tower Crane* (X_{TC};Y_{TC})(62,550;54,825)
 Koordinat tujuan (X_{TJ};Y_{TJ})(50,750;52,600)
 $D_2 = [(Y_{TC} - Y_{TJ})^2 + (X_{TC} - X_{TJ})^2]^{1/2}$
 $D_2 = [(54,825-52,600)^2 + (62,550-50,750)]^{1/2} = 12.00$ m
 - c. Contoh Perhitungan jarak Tujuan dengan Sumber Bahan.

Koordinat tujuan (X_{TJ};Y_{TJ})(50,750;52,600)
 Koordinat sumber bahan (X_{SB};Y_{SB})(42,250;44,100)
 $D_3 = [(Y_{TJ} - Y_{SB})^2 + (X_{TJ} - X_{SB})^2]^{1/2}$
 $D_3 = [(52,600-44,100)^2 + (50,750-42,250)]^{1/2} = 12.02$ m
 - d. Contoh Perhitungan jarak tempuh horizontal.

$Z = |D_1 - D_2| = |22.95 - 12.00| = 10.95$ m
 - e. Contoh perhitungan jarak tempuh vertikal

Elevasi gedung 0,0
 Elevasi sumber bahan 0 (H_{SB})
 Elevasi tujuan 2 m (H_{TJ})
 Elevasi tiap lantai 3.7m (H₀)
 - f. Contoh Perhitungan sudut (slewing).

$\cos a = \frac{D_1^2 + D_2^2 - D_3^2}{2 \times D_1 \times D_2}$
 $\cos a = \frac{12.00^2 + 22.95^2 - 12.02^2}{2 \times 12.00 \times 22.95} = 0.955^\circ$
2. Contoh Perhitungan Waktu Angkat Pengecoran Kolom
 - a. Hoisting (waktu angkat)

Kecepatan (v) = 40 m/min (data spek teknis TC)
 Jarak ketinggian = elevasi material ke tujuan = 3m
 Waktu (Tv) = $\frac{27.55 \text{ m}}{40 \text{ m/min}} = 0.688$ menit
 - b. Slewing (waktu putar).

Kecepatan (r) = 0.6 r/min (data spek teknis TC)
 Sudut slewing = 0.955°
 Waktu (Tr) = $\frac{0.955^\circ}{0.6 \text{ m/min}} = 1.59$ menit
 - c. Trolley (waktu jalan trolley)

Kecepatan (h) = 40 m/min (data spek teknis TC)

Jarak = 10.95 m

$$\text{Waktu (Th)} = \frac{10.95\text{m}}{40\text{m/min}} = 0.273 \text{ menit}$$

d. Landing (Waktu turun)

Kecepatan (v) = 40 m/min (data spek teknis TC)

Jarak ketinggian = elevasi tiap lantai = 3.7 m

$$\text{Waktu (Tv)} = \frac{3.7 \text{ m}}{40 \text{ m/min}} = 0.0925 \text{ menit}$$

Total Waktu angkat = Waktu hoisting + Waktu slewing + Waktu trolley + Waktu landing = 0.688 + 1.59 + 0.273 + 0.0925 = 2.647 menit

3. Contoh Perhitungan Waktu Kembali Pengecoran Kolom

a. Hoisting (waktu angkat)

Kecepatan (v) = 60 m/min (data spek teknis TC)

Jarak ketinggian = elevasi material ke tujuan = 3m

$$\text{Waktu (Tv)} = \frac{27.55 \text{ m}}{60 \text{ m/min}} = 0.274 \text{ menit}$$

b. Slewing (waktu putar)

Kecepatan (r) = 0.6 r/min (data spek teknis TC)

Sudut slewing = 0.955°

$$\text{Waktu (Tr)} = \frac{0.955^\circ}{0.6\text{r/min}} = 1.59 \text{ menit}$$

c. Trolley (waktu jalan trolley)

Kecepatan (h) = 40 m/min (data spek teknis TC)

Jarak = 10.95 m

$$\text{Waktu (Th)} = \frac{10.95\text{m}}{40\text{m/min}} = 0.273 \text{ menit}$$

d. Landing (Waktu turun)

Kecepatan (v) = 60 m/min (data spek teknis TC)

Jarak ketinggian = elevasi tiap lantai = 3.7 m

$$\text{Waktu (Tv)} = \frac{3.7 \text{ m}}{60 \text{ m/min}} = 0.0616 \text{ menit}$$

Total Waktu angkat = Waktu hoisting + Waktu slewing + Waktu trolley + Waktu landing = 0.274 + 1.59 + 0.273 + 0.0616 = 2.647 menit

4. Contoh Waktu Siklus Pengecoran Kolom

Besarnya Waktu muat dan Waktu bongkar material yang diangkat Tower Crane adalah sebesar 2 menit untuk Waktu muat dan 5 menit untuk Waktu bongkar, Waktu Siklus Tower Crane adalah sebagai berikut:

a. Waktu Siklus Pengecoran Kolom.

Waktu Siklus = Waktu muat + Waktu angkat + Waktu kembali + Waktu Bongkar

$$\text{Waktu Siklus} = 2 + 2.64 + 2.386 + 5 = 12.03 \text{ menit}$$

5. Contoh Waktu Pelaksanaan Pengecoran Kolom

Tower Crane diasumsikan dalam kondisi baik dan dalam pemeliharaan mesin yang baik, sehingga nilai efisiensi Tower Crane adalah 0.833, sehingga perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Volume} = 1.258 \text{ m}^3$$

$$\text{Produksi per siklus} = 0.8 \text{ m}^3$$

$$\text{Waktu Siklus TC} = 12.034 \text{ menit}$$

Produksi per jam:

$$\text{TC} = 0.8 \times \frac{60}{12.34} \times 0.833 = 3.322 \text{ kg/jam}$$

Penjadwalan Tower Crane

Waktu atau jadwal merupakan salah satu saran utama proyek dikarenakan waktu atau jadwal sangat riskan keberadaannya di dalam suatu proyek pada saat pelaksanaan

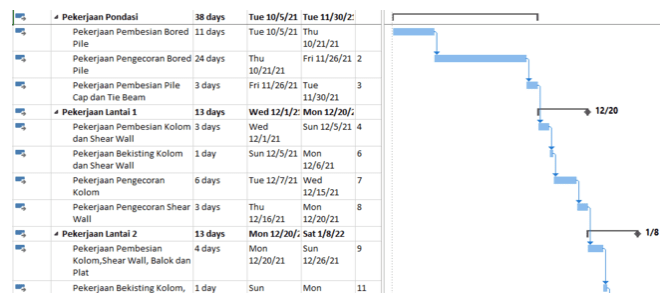
telah berlangsung, keterlambatan dalam pekerjaan akan mengakibatkan berbagai kerugian.

Tower Crane adalah salah satu inti dari waktu proyek maka dari itu, pentingnya penjadwalan agar pengolahan waktu bisa diselesaikan tepat waktu bahkan lebih cepat dari rencana dan pekerjaan secara optimal. Dalam perhitungan dan penyusunan jadwal pelaksanaan ini dibantu dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel* dan *Microsoft Project*. Menyusun penjadwalan harus mencari waktu pelaksanaan dari perhitungan produktivitas, waktu pelaksanaan TC adalah 622.688 jam. Berikut adalah tabel waktu penjadwalan:

Tabel 4. Penjadwalan Tower Crane

No	Pekerjaan	Waktu Pelaksanaan		
		Jam	Hari	Pembulatan
A	Pekerjaan Pondasi	292.6	36.6	38
B	Pekerjaan Lantai 1	84.8	10.6	13
C	Pekerjaan Lantai 2	80.3	10.0	13
D	Pekerjaan Lantai 3	93.5	11.7	14
E	Pekerjaan Lantai 4	84.2	10.5	12
F	Pekerjaan Lantai 5	75.6	9.5	11
G	Pekerjaan Lantai 6	77.2	9.7	11
H	Pekerjaan Lantai 7	78.1	9.8	12
I	Pekerjaan Lantai 8	54.2	6.8	9
Total			133	

Sumber: Hasil Analisis, 2022



Gambar 8. Penjadwalan Tower Crane menggunakan MS. Project

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Biaya Operasional Tower Crane

Biaya operasional Tower Crane 1 dengan type Dahan QTZ 125 adalah sebagai berikut:

a. Harga Sewa Tower Crane

Dengan Asumsi:

1 hari = 8 jam

1 bulan = 30 hari

1 bulan = 30 hari x 8 jam = 240 jam

Harga sewa Tower Crane = Rp.80,000,000/bulan

$$\text{Biaya Sewa Tower Crane} = \frac{80,000,000}{240 \text{ jam}} = \text{Rp.}$$

333,333/jam (U)

b. Biaya Bahan Bakar

Dimana:

FOM = 0,833

FW = 0,833

PBB = 0,2 liter/DK/jam

PK = 34.7 Kw

$$\begin{aligned} MS &= \text{Rp. } 14,500 \\ KBB &= FOM \times FW \times PBB \times PK \times MS \\ KBB &= 0.833 \times 0.833 \times 0.2 \times 34.7 = \text{Rp. } 83,522.00/\text{jam} \\ (V) \end{aligned}$$

c. Biaya Pelumas/Oli

Dimana:

$$Dk = 34.7 \text{ Kw} = 43.375 \text{ KVA}$$

$$C = 200 \text{ liter}$$

$$T = 42 \text{ jam}$$

$$F = 0.8 * 0.83 = 0.664$$

$$G = \frac{43.375 \times 0.664}{195.5} + \frac{200}{42} = 4.908 \text{ liter/jam}$$

$$Mp = \text{Rp. } 60,000.00/\text{liter}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Pelumas} &= \text{Rp. } 60,000 \times 4.908 = \text{Rp. } \\ &294,480/\text{jam} (W) \end{aligned}$$

d. Biaya Operator

$$\text{Gaji Operator} = \text{Rp. } 12,000,000/\text{bulan}$$

$$\text{Gaji Pembantu Operator} = \text{Rp. } 6,000,000/\text{bulan}$$

$$1 \text{ hari} = 8 \text{ jam}$$

$$1 \text{ bulan} = 30 \text{ hari}$$

$$1 \text{ bulan} = 30 \text{ hari} \times 8 \text{ jam} = 240 \text{ jam}$$

$$\text{Gaji Operator per jam} = \frac{12,000,000}{240 \text{ jam}} = \text{Rp. } 50,000/\text{jam}(X)$$

$$\text{Gaji Pembantu Operator per jam} = \frac{6,000,000}{240 \text{ jam}} = \text{Rp.}$$

$$25,000/\text{jam} (Y)$$

e. Biaya Operasional Total

Jadi, biaya operasional total adalah $Z = U+V+W+X+Y$

$$Z = \text{Rp. } 333,333 + \text{Rp. } 83,522 + \text{Rp. } 294,480 +$$

$$\text{Rp. } 50,000 + \text{Rp. } 25,000$$

$$= \text{Rp. } 786,335/\text{jam}$$

- [3] Bangun, N. (2014). Analisis Produktivitas Tower Crane pada Gedung Perkantoran 9 Lantai .
- [4] Day, D. A. (1973). *Construction Equipment Guide (First)*. Canada: John Wiley & Sons.
- [5] Ervianto, W. I. (2002). *Manajemen Proyek Konstruksi*.
- [6] Karin, I. (2012). Optimizing Location of Tower crane on Constructions Sites Through GIS and BIM Integration. *Journal of Information Technology In Construction*, 1-16.
- [7] Kurniawan, R. R. (2007). Program Perhitungan Penggunaan Tower Crane pada Bangunan Bertingkat. *Laporan Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil. Universitas Kristen Petra Surabaya*.
- [8] Nunally, S. W. (2007). *Construction Methods and Management*. New Jersey: Prentice Hall Inc.
- [9] Rostiyanti, I. F. (2008). *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [10] Sebt, M. H. (2008). Potential Application of GIS to Layout of Construction Temporary. *International Journal of Civil Engineering*, 238.
- [11] Soeharto, I. (1995). Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan pada penyusunan Manajemen *Tower Crane* pada Proyek Pembangunan Hotel Santika Wonosari didapatkan hasil dari masing-masing pembahasan tersebut. Berikut adalah kesimpulan dari pembahasan tersebut:

1. Optimasi tata letak dengan metode feasible area menemukan koordinat *Tower Crane* terbaik atau optimal dengan titik X adalah 62,550 dan titik Y adalah 54,825.
2. Perencanaan *Site Layout* terbaik adalah perencanaan *Site Layout* alternatif 1 dengan nilai total *Travelling Distance* dan nilai total *Safety Index* terendah, nilai total *Travelling Distance* adalah 30489.934 dan nilai total *Safety Index* adalah 981.
3. Produktivitas *Tower Crane* type Dahan QTZ 125 dengan total waktu pelaksanaan 622.688.
4. Hasil penjadwalan *Tower Crane* type Dahan QTZ 125 pada pekerjaan struktur yaitu *Tower Crane* dengan waktu 133 hari
5. Biaya Operasional *Tower Crane* type Dahan QTZ 125 adalah dengan biaya Rp.786,335/jam

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amalia, S. D. (2018). Analisis Produktivitas Tower Crane Pada Proyek Pembangunan Tunjungan Plaza 6.
- [2] Asiyanto. (2006). Metode Konstruksi Gedung Bertingkat. *Jakarta: UI-Press*.