

**TUGAS AKHIR**  
**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN *TOWER CRANE* PADA**  
**PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG LAYANAN**  
**ESTETIK DI RSUP SANGLAH**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**Oleh :**

**I MADE ALDO BAYU NUGRAHA**

**NIM. 2015113100**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN**  
**TEKNOLOGI**  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL**  
**2023**



POLITEKNIK NEGERI BALI

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

---

**SURAT KETERANGAN REVISI  
TUGAS AKHIR  
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

---

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Diploma III Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : I MADE ALDO BAYU NUGRAHA  
NIM : 2015113100  
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D-III Teknik Sipil  
Judul : EFEKTIVITAS PENGGUNAAN TOWER  
CRANE PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
GEDUNG LAYANAN ESTETIK DI RSUP  
SANGLAH

Telah diadakan perbaikan/revisi Tugas Akhir oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Tugas Akhir.

Pembimbing I

I Made Budiadi, ST., MT  
NIP. 197109231995121001

Bukit Jimbaran,  
Pembimbing II

Anak Agung Ngurah Roy Sumardika, SH., MH  
NIP. 196705201999031001

Disahkan,  
Politeknik Negeri Bali  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. I Nyoman Suardika, MT  
NIP. 196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN TOWER CRANE PADA  
PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG LAYANAN  
ESTETIK DI RSUP SANGLAH**

Oleh:

**I MADE ALDO BAYU NUGRAHA**

**2015113100**

**Tugas Akhir ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk  
menyelesaikan program Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Bali**

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

I Made Budiadi, ST., MT  
NIP. 197109231995121001

Bukit Jimbaran,  
Pembimbing II

Anak Agung Nugrah Roy Sumardika, SH., MH  
NIP. 196705201999031001

Disahkan,  
Politeknik Negeri Bali  
Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. I Nyoman Suardika, MT  
NIP. 196510261994031001

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul “Efektivitas Penggunaan *Tower Crane* Pada Proyek Pembangunan Gedung Layanan Estetik di RSUP Sanglah”. Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan Program Studi D3 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali. Penyusunan Tugas Akhir ini dapat terlaksana dengan baik berkat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Wayan Suasira, ST., MT., selaku Ketua Prodi D3 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak I Made Budiadi, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Anak Agung Ngurah Roy Sumardika, SH., MH., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dan memberikan dukungan sampai tersusunnya proposal tugas akhir ini.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, mengingat masih terbatasnya pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bukit Jimbaran, 10 Agustus 2023

Penulis

# **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN *TOWER CRANE* PEMBANGUNAN GEDUNG LAYANAN ESTETIK DI RSUP SANGLAH**

## **ABSTRAK**

Pada proyek bangunan bertingkat penggunaan *Tower Crane* pada umumnya digunakan pada pekerjaan pengangkatan tulangan, pekerjaan pengecoran, pengangkatan dinding precast, pasir, batu bata, atap rangka baja, unit-unit elektrikal dan mekanikal. Dalam penggunaan *Tower Crane* untuk banyaknya pekerjaan yang dapat dilakukan *Tower Crane* maka dibutuhkan tinjauan ke lapangan untuk efektivitas penggunaan *Tower Crane*. Tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar biaya yang dibutuhkan dengan menggunakan *Tower Crane* kapasitas 2,5ton dan mengetahui seberapa besar efektivitas penggunaan *Tower Crane* pada pelaksanaan proyek dengan menggunakan *Tower Crane* kapasitas 2,5 ton.

Dalam penelitian ini ditulis dengan menggunakan metode analisis deskriptif kuantitatif.

Penggunaan *Tower Crane* pada proyek Pembangunan Gedung Layanan Estetik di RSUP Sanglah termasuk efektif karena biaya dan waktu pelaksanaan hanya melaksanakan sebesar 61% dari biaya dan waktu rencana. Terdapat selisih dalam waktu realisasi selama 33 hari dari waktu rencana (*time schedule*), dalam biaya penggunaan sebesar Rp. 282.169.909,88 dari biaya rencana. Atau dalam persennya sebesar 39% untuk selisih biaya dan waktu pelaksanaan dari biaya dan waktu rencana.

Sebelum menggunakan alat berat untuk mengerjakan suatu pekerjaan konstruksi perlu dilakukan analisa untuk memilih alat berat yang sesuai dengan spesifikasi pekerjaan agar alat berat tersebut dapat melakukan pekerjaannya secara efisien dan produktif dari segi waktu pelaksanaan dan biaya penyewaan karena setiap alat yang memiliki spesifikasi yang berbeda, berbeda juga dari harga penyewaannya.

**Kata Kunci** : efektivitas, *tower crane*

# **THE EFFECTIVENESS OF USING TOWER CRANE IN THE CONSTRUCTION PROJECT OF AN AESTHETIC SERVICE BUILDING IN RSUP SANGLAH**

## **ABSTRACT**

In multi-storey building projects, the use of Tower Crane is generally used for lifting reinforcement, casting work, lifting precast walls, sand, bricks, steel frame roofs, electrical and mechanical units. In using the Tower Crane for the large number of jobs that can be carried out by the Tower Crane, a field review is needed for the effectiveness of using the Tower Crane. This final project aims to find out how much money is needed by using a Tower Crane with a capacity of 2.5 tons and to find out how effective the use of Tower Crane is in project implementation using a Tower Crane with a capacity of 2.5 tons.

In this research was written using a quantitative descriptive analysis method.

The use of Tower Crane in the Aesthetic Service Building Development project at Sanglah General Hospital is considered effective because the cost and implementation time is only 61% of the planned cost and time. There is a difference in the realization time for 33 days from the time schedule, in the usage fee of Rp. 282.169.909.88 of the plan cost. Or in a percentage of 39% for the difference in cost and time of implementation from the cost and time of the plan.

Before using heavy equipment to carry out a construction work, it is necessary to carry out an analysis to select heavy equipment that is in accordance with the specifications of the work so that the heavy equipment can carry out its work efficiently and productively in terms of execution time and rental costs because each tool has different specifications and rent price.

**Keywords** : effectiveness, tower crane

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah</b> .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
<b>2.1 Proyek</b> .....	4
<b>2.2 Pengertian Alat Berat</b> .....	5
<b>2.3 Tower Crane</b> .....	5
<b>2.3.1 Jenis-jenis <i>Tower Crane</i></b> .....	7
<b>2.3.2 Cara Pemasangan <i>Tower Crane</i></b> .....	8
<b>2.3.3 Cara Pembongkaran <i>Tower Crane</i></b> .....	10
<b>2.3.4 Penggunaan <i>Tower crane</i></b> .....	10
<b>2.3.5 Metode Pelaksanaan <i>Tower Crane</i></b> .....	11
<b>2.3.6 Pemilihan <i>Tower Crane</i></b> .....	12
<b>2.3.7 <i>Tower Crane</i> Top Kit CSC/SCT 6024 (QTZ160)</b> .....	12
<b>2.4 Biaya dan Waktu</b> .....	18
<b>2.4.1 Biaya Proyek</b> .....	18
<b>2.4.2 Waktu Proyek</b> .....	20

2.5	Produktivitas <i>Tower Crane</i> .....	22
2.5.1	Jarak Tempuh .....	22
2.5.2	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas <i>Tower Crane</i> .....	24
2.5.3	Job Faktor.....	31
2.6	Biaya Operasional <i>Tower Crane</i> .....	32
2.7	Efektivitas Penggunaan <i>Tower Crane</i> .....	33
BAB III METODE PENELITIAN.....		34
3.1	Rancangan Penelitian .....	34
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	35
3.2.1	Lokasi Penelitian .....	35
3.2.2	Waktu Penelitian.....	36
3.3	Penentuan Sumber Data.....	37
3.4	Pengumpulan Data.....	37
3.5	Instrumen Penelitian .....	38
3.6	Analisis Data.....	39
3.7	Diagram Alir Penelitian.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		41
4.1	Gambaran Umum Proyek.....	41
4.1.1	Data Volume Pekerjaan.....	42
4.1.2	Spesifikasi dan Efisiensi <i>Tower Crane</i> .....	44
4.2	Analisa Waktu Siklus <i>Tower Crane</i> .....	46
4.3	Analisa Produktivitas dan Waktu Pelaksanaan.....	51
4.4	Analisa Biaya <i>Tower Crane</i> .....	62
4.5	Efektivitas Penggunaan <i>Tower Crane</i> .....	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		65
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran .....	66
DAFTAR PUSTAKA .....		67



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagian-bagian Tower Crane.....	13
Gambar 2. 2 Pondasi Tower Crane .....	13
Gambar 2. 3 Standard section .....	14
Gambar 2. 4 Slewing Ring.....	15
Gambar 2. 5 Cat Head/Tower Top.....	15
Gambar 2. 6 Horizontal Jib .....	16
Gambar 2. 7 Cabin Set .....	17
Gambar 2. 8 Machinery Jib.....	17
Gambar 2. 9 Jarak Tempuh Vertikal .....	23
Gambar 2. 10 Jarak Tempuh Rotasi.....	23
Gambar 2. 11 Jarak Tempuh Horizontal .....	24
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian & Jarak Tempuh .....	35
Gambar 3.2 Detail Lokasi Penelitian .....	36
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian .....	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Nilai Kondisi Alat .....	25
Tabel 2. 2 Klasifikasi Kondisi Medan.....	26
Tabel 2. 3 Kondisi Alat dan Medan .....	27
Tabel 2. 4 Faktor Manajemen .....	28
Tabel 2. 5 Faktor Cuaca .....	31
Tabel 3. 1 Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir .....	36
<i>Tabel 4. 1 Data Volume Pekerjaan Struktur .....</i>	<i>42</i>
<i>Tabel 4. 2 Spesifikasi Tower Crane .....</i>	<i>44</i>
<i>Tabel 4. 3 Uraian Job Faktor .....</i>	<i>45</i>
<i>Tabel 4. 4 Perhitungan Job Faktor .....</i>	<i>46</i>
<i>Tabel 4. 5 Waktu Siklus Lantai Basement .....</i>	<i>46</i>
<i>Tabel 4. 6 Waktu Siklus Lantai 1 .....</i>	<i>47</i>
<i>Tabel 4. 7 Waktu Siklus Lantai 2 .....</i>	<i>48</i>
<i>Tabel 4. 8 Waktu Siklus Lantai 3 .....</i>	<i>48</i>
<i>Tabel 4. 9 Waktu Siklus Lantai 4 .....</i>	<i>49</i>
<i>Tabel 4. 10 Waktu Siklus Lantai 5 .....</i>	<i>50</i>
<i>Tabel 4. 11 Waktu Siklus Lantai Atap .....</i>	<i>50</i>
<i>Tabel 4. 12 Produksi Tower Crane Persiklus .....</i>	<i>51</i>
<i>Tabel 4. 13 Rekap Produktivitas Tower Crane Lantai Basement .....</i>	<i>53</i>
<i>Tabel 4. 14 Tabel Rekap Produktivitas Tower Crane Lantai 1 .....</i>	<i>54</i>
<i>Tabel 4. 15 Rekap Produktivitas Tower Crane Lantai 2 .....</i>	<i>55</i>
<i>Tabel 4. 16 Rekap Produktivitas Tower Crane Lantai 3 .....</i>	<i>57</i>
<i>Tabel 4. 17 Rekap Produktivitas Tower Crane Lantai 4 .....</i>	<i>58</i>
<i>Tabel 4. 18 Rekap Produktivitas Tower Crane Lantai 5 .....</i>	<i>59</i>
<i>Tabel 4. 19 Rekap Produktivitas Tower Crane Lantai Atap .....</i>	<i>61</i>
<i>Tabel 4. 20 Total Waktu Pelaksanaan Tower Crane .....</i>	<i>61</i>
<i>Tabel 4. 21 Biaya Sewa Tower Crane .....</i>	<i>62</i>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

1. Lampiran I
  - a. Lembar bimbingan asistensi
  - b. Time schedule penyusunan tugas akhir
2. Lampiran II
  - a. Time schedule proyek Pembangunan Gedung Layanan Estetik Di RSUP Sanglah

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam suatu proyek konstruksi gedung, keuntungan yang didapat serta ketepatan waktu dalam penyelesaian suatu proyek merupakan kunci keberhasilan dari proyek konstruksi [1]. Salah satu sumber daya terpenting yang harus tersedia pada saat melaksanakan konstruksi adalah peralatan konstruksi. Berbagai jenis dan ukuran dari peralatan yang hendak digunakan harus tersedia sesuai dengan kebutuhan yang ada di lapangan. Pemilihan alat yang tepat memegang peranan penting pada suatu proyek karena berpengaruh pada aspek waktu dan biaya. Salah dalam memilih peralatan dapat mengakibatkan keterlambatan penyelesaian pekerjaan sehingga berpengaruh terhadap biaya yang bertambah [2].

Alat berat yang dikenal dalam dunia Teknik Sipil adalah alat berat yang digunakan untuk membantu manusia dalam melakukan pekerjaan pembangunan suatu struktur. Alat berat merupakan faktor penting di dalam proyek, terutama proyek-proyek dengan skala yang besar. Tujuan dari alat berat itu adalah untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaan sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai dengan lebih mudah dengan waktu yang lebih singkat.

Salah satu alat berat yang sering digunakan pada proyek gedung bertingkat adalah *Tower Crane* (TC). *Tower Crane* merupakan alat yang digunakan untuk mengangkat material secara vertikal dan horizontal ke suatu tempat yang tinggi pada ruang gerak yang terbatas [3]. *Tower Crane* dapat disesuaikan dengan tinggi bangunan dan memiliki bangunan yang luas.

Pada proyek bangunan bertingkat penggunaan *Tower Crane* pada umumnya digunakan pada pekerjaan pengangkatan tulangan, pekerjaan pengecoran, pengangkatan dinding precast, pasir, batu bata, atap rangka baja, unit-unit elektrik dan mekanikal. Dalam penggunaan *Tower Crane* untuk banyaknya pekerjaan yang dapat dilakukan *Tower Crane* maka dibutuhkan tinjauan ke lapangan untuk efektivitas penggunaan *Tower Crane* [1].

Pada pelaksanaan proyek Gedung Layanan Estetik di RSUP Sanglah memiliki lokasi proyek yang sempit dan terbatas pada penempatan bangunannya, dimana bangunan didirikan pada lokasi tanah yang memiliki luas yang hampir sama dengan luas bangunan yang didirikan, sehingga tidak menyisakan banyak lahan kosong. Dikarenakan hal tersebut, untuk mengoptimalkan pekerjaan konstruksi maka pada proyek ini menggunakan satu unit *Tower Crane* dengan kapasitas maksimal 2,5 ton. Pemilihan penggunaan *Tower Crane* akibat dari keterbatasan area proyek dan padatnya lalu lintas di area sekitar proyek. *Tower Crane* menjadi peran penting karena dengan menggunakan *tower crane* pekerjaan menjadi lebih efisien, akan tetapi biaya yang diperlukan tidak sedikit karena dipengaruhi oleh produktivitas alat tersebut, semakin produktif dan efektif alat tersebut bekerja maka dapat mengurangi biaya operasional alat tersebut. Maka dari itu perlu dilakukan analisa terhadap produktivitas *tower crane* untuk mengetahui berapa besar biaya yang diperlukan dalam penggunaan *tower crane*, berapa lama waktu yang diperlukan *tower crane* dalam menyelesaikan suatu pekerjaan konstruksi dan produktif atau tidak *tower crane* yang digunakan terhadap pelaksanaan pekerjaan yang dilaksanakan sehingga penulis mengangkat Tugas Akhir yang berjudul “Efektivitas Penggunaan *Tower Crane* Pada Proyek Pembangunan Gedung Layanan Estetik Di RSUP Sanglah”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka permasalahan yang dibahas harus dirumuskan. Dalam penulisan ini rumusan masalahnya sebagai berikut :

1. Berapa besar efektivitas *Tower Crane* pada proses pembangunan Gedung Layanan Estetik di RSUP Sanglah?
2. Berapa besar biaya penggunaan *Tower Crane* pada proses pembangunan Gedung Layanan Estetik di RSUP Sanglah?

### **1.3 Tujuan**

Sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan diatas, perlu diketahui apa tujuan dari penulisan ini, tujuan dari permasalahan ini sebagai berikut:

1. Mengetahui seberapa besar biaya yang dibutuhkan dengan menggunakan *Tower Crane* kapasitas 2,5 ton.
2. Mengetahui seberapa besar efektivitas penggunaan *Tower Crane* pada pelaksanaan proyek dengan menggunakan *Tower Crane* kapasitas 2,5 ton.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat menambah wawasan pengetahuan mengenai penggunaan *Tower Crane* pada proyek konstruksi.
2. Penulisan tugas akhir ini diharapkan dapat bermanfaat bagi kontraktor dalam penggunaan *Tower Crane* di lapangan terutama pelaksanaan proyek konstruksi Gedung.
3. Sebagai pengalaman dalam penerapan penggunaan tower crane di lapangan sebelum memasuki dunia kerja.

### **1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah**

Dalam tugas akhir ini akan dibuat laporan mengenai efektivitas *Tower Crane* yang meliputi:

1. Studi kasus pada proyek pembangunan Gedung Layanan Estetik di RSUP Sanglah.
2. *Tower Crane* yang digunakan jenis *tower crane* merk Top Kit CSC/SCT6024 dengan tenaga listrik menggunakan genset.
3. Ruang lingkup pekerjaan yang ditinjau yaitu pekerjaan struktur basement hingga atap.
4. Produktivitas kerja hanya meninjau alat berat *tower crane* dalam mengangkut material bekisting, pembesian dan pengecoran.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Dari Analisa perhitungan produktivitas, waktu pelaksanaan dan biaya penggunaan *tower crane* pada proyek Pembangunan Gedung Layanan Estetik Di RSUP Sanglah dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil perhitungan produktivitas dan waktu pelaksanaan *tower crane* dalam proyek Pembangunan Gedung Layanan Estetik Di RSUP Sanglah memiliki total sebesar 403,11 jam atau sebesar 51 hari dikarenakan 1 hari bekerja selama 8 jam. Dilihat dari *time schedule*, pekerjaan struktur menghabiskan waktu selama 12 minggu atau 84 hari kerja artinya *tower crane* tersebut masuk dalam kategori efektif karena waktu pelaksanaan hanya melaksanakan sebesar 61% dari waktu rencana dengan selisih waktu realisasi selama 33 hari atau dalam persennya sebesar 39% dari waktu rencana (*time schedule*).
2. Berdasarkan dari segi biaya total dalam penggunaan *tower crane* pada proyek Pembangunan Gedung Layanan Gedung Estetik Di RSUP Sanglah, biaya perencanaan *tower crane* untuk pekerjaan struktur sebesar Rp. 718.250.679,68 sedangkan untuk biaya penggunaan *tower crane* untuk pekerjaan struktur sebesar Rp. 436.080.769,81. Biaya pelaksanaan hanya melaksanakan sebesar 61% dari biaya rencana. Selisih biaya penggunaan *tower crane* sebesar Rp. 282.169.909,88 atau dalam persennya sebesar 39% dari biaya perencanaan *tower crane*.

## **5.2 Saran**

Adapun saran yang dapat disampaikan dalam penelitian ini yaitu, sebelum menggunakan alat berat untuk mengerjakan suatu pekerjaan konstruksi perlu dilakukan analisa untuk memilih alat berat yang sesuai dengan spesifikasi pekerjaan agar alat berat tersebut dapat melakukan pekerjaannya secara efisien dan produktif dari segi waktu pelaksanaan dan biaya penyewaan karena setiap alat yang memiliki spesifikasi yang berbeda, berbeda juga dari harga penyewaannya. Namun, tentu melihat bagaimana kondisi proyek dan area sekitar proyek apakah memungkinkan untuk penggunaan suatu alat berat atau tidak.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dhamma, Ketut Paramattha. 2020. “Analisis Perbandingan Biaya dan Waktu Antara Metode Kerja *Tower Crane* Dengan Konvensional Pada Bangunan Tingkat Rendah”. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercubuana.
- [2] Argandari K, Lianta. 2017. “Efektivitas Penggunaan *Tower Crane* Pada Proyek Roseville Soho BSD-Tangerang”. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercubuana.
- [3] Rostiyanti, S.F. 2008. “Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi”.
- [4] Soeharto, I. 1999. “Manajemen Proyek (Dari Konsep tua; Sampai Operasional)” Jilid I, Edisi Kedua. Erlangga: Jakarta.
- [5] Santoso, B. 2009. “Manajemen Proyek”. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- [6] Asiyanto. 2008. “Manajemen Alat Berat Konstruksi”. Pradnya Paramitha : Jakarta.
- [7] Kaprina, Aprilia., Winarto, Sigit., Cahyo, Yosef. 2017. “Analisa Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Gedung Fakultas Syariah dan Ilmu Hukum IAIN TulungAgung”. Jurnal Skripsi Jurusan Teknik Sipil Universitas Kadiri.
- [8] Gunawan, William Jonathan., Wijaya, Flandy Surya., Alifen, Ratna Setiawardani. 2022. “Efektivitas Penggunaan *Tower Crane* Berdasarkan Penjadwalan Pada Proyek Pembangunan Pasar Besar Sultan Agung Kota Ngawi”. Jurnal Teknik Sipil Universitas Kristen Petra.
- [9] Santoso, Rahmad Priyo. 2016. “Metode Menentukan Jenis *Tower Crane* Yang Tepat Untuk Proyek Pembangunan Gedung Bertingkat Tinggi”. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
- [10] Ismara, Ima K., Nuha, Ulin., Prianto, Eko. 2020. “Bekerja Dengan Alat Berat Secara Selamat dan Sehat Edisi Kedua”. UNY Press : Yogyakarta.
- [11] Colnanto, Lary. 2019. “Optimasi Produktifitas *Tower Crane* Pada Proyek Pembangunan Hotel Kokoon Banyuwangi”. Skripsi Jurusan Teknik Sipil

Universitas Jember.

- [12] Fathoni, Adnan Nur. 2021. “Pemilihan *Tower Crane* Berdasarkan Efektivitas waktu dan Biaya”. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
- [13] Fahirah, F. 2005. “Identifikasi Penyebab Overrun Biaya Proyek Konstruksi Gedung”.
- [14] Kareth, Michael., Tarore, H., Tjakra, J. 2012. “Analisis Optimalisasi Waktu dan Biaya Dengan Program Primavera 6.0”. *Jurnal Sipil Statik* Vol. 1 (53-59).
- [15] Danutirto, Dimas Thole. 2019. “Perbandingan Biaya dan Produktivitas *Tower Crane* Antara Tipe Potain KO/23B dan XCMG FO/23B”. Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.