

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS PENGGUNAAN MOBILE CRANE YANG PALING  
EFEKTIF DAN EFISIEN PADA PELAKSANAAN ERECTION  
PROYEK PEMBANGUNAN PABRIK PLANT 4 PT  
SURYARAYA RUBBERINDO INDUSTRIES**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**Oleh :**

**AINAYA AL HAFNI**

**2215113086**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN  
TEKNOLOGI**

**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL**

**2025**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,  
DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364  
Telp. (0361) 701981 | Fax. 701128 | Laman. <https://www.pnb.ac.id> | Email. [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

---

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Ainaya Al Hafni  
NIM : 2215113086  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Analisis Penggunaan Mobile Crane yang Paling Efektif dan Efisien Pada Pelaksanaan Erection Proyek Pembangunan Pabrik Plant 4 PT Suryaraya Rubberindo Industries

Telah diperiksa ulang dan dinyatakan selesai serta dapat diajukan dalam ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 24 Juli 2025  
Dosen Pembimbing 1



Ir. Ida Bagus Putu Bintana, M.T.  
NIP. 196110241992031001

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,  
DAN TEKNOLOGI  
POLITEKNIK NEGERI BALI**

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364  
Telp. (0361) 701981 | Fax. 701128 | Laman. <https://www.pnb.ac.id> | Email. [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

---

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : Ainaya Al Hafni  
NIM : 2215113086  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : Analisis Penggunaan Mobile Crane yang Paling Efektif dan Efisien Pada Pelaksanaan Erection Proyek Pembangunan Pabrik Plant 4 PT Suryaraya Rubberindo Industries

Telah diperiksa ulang dan dinyatakan selesai serta dapat diajukan dalam ujian Tugas Akhir Program Studi Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.

Bukit Jimbaran, 27 Juli 2025  
Dosen Pembimbing 2



Dr. Ir. I Wayan Suparta, M.Si., MT.  
NIP. 196304281997021001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, 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 PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

---

**ANALISIS PENGGUNAAN MOBILE CRANE YANG PALING  
EFEKTIF DAN EFISIEN PADA PELAKSANAAN ERECTION  
PROYEK PEMBANGUNAN PABRIK PLANT 4 PT SURYARAYA  
RUBBERINDO INDUSTRIES**

Oleh:

**AINAYA AL HAFNI**

2215113086

Laporan ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh :

Bukit Jimbaran, 1 September 2025

Ketua Jurusan Teknik Sipil

  
**Ir. I Nyoman Suardika, MT**  
NIP. 196510261994031001

Koordinator Program Studi D-III  
Teknik Sipil

  
**I Wayan Suasira, ST., MT**  
NIP. 197002211995121001

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

---

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Ainaya Al Hafni  
Nim : 2215113086  
Jurusan : Teknik Sipil  
Prodi : DIII Teknik Sipil  
Tahun Akademik : 2024/2025  
Judul : Analisis Penggunaan Mobile Crane Yang Paling Efektif dan Efisien Pada Pelaksanaan Erection Proyek Pembangunan Pabrik Plant 4 PT Suryaraya Rubberindo Industries.

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul di atas, benar merupakan hasil karya **Asli/Original**.

Demikianlah keterangan ini saya buat dan apabila ada kesalahan dikemudian hari, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan.

Bukit Jimbaran, 12 September 2025



Ainaya Al Hafni

**ANALISIS PENGGUNAAN MOBILE CRANE YANG PALING EFEKTIF  
DAN EFISIEN PADA PELAKSANAAN ERECTION PROYEK  
PEMBANGUNAN PABRIK PLANT 4 PT SURYARAYA RUBBERINDO  
INDUSTRIES**

**Ainaya Al Hafni, Ir. Ida Bagus Putu Bintana, M.T. , Dr. Ir. I Wayan Suparta,  
M.Si., M.T.**

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali  
Bukit Jimbaran, PO Box 1064 Tuban Badung – Bali  
Telp: 087842216183, E-mail: [Nayahafni@gmail.com](mailto:Nayahafni@gmail.com)

***ABSTRAK***

*Analisis Penggunaan Mobile Crane yang Paling efektif dan Efisien Pada Pelaksanaan Erection Proyek Pembangunan Pabrik Plant 4 PT Suryaraya Rubberindo Industries. Pada pelaksanaan erection struktur baja merupakan tahapan krusial dalam proyek konstruksi, khususnya untuk proyek berskala besar seperti pembangunan Pabrik Plant 4 PT Suryaraya Rubberindo Industries. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan efisiensi waktu dan biaya antara dua metode penggunaan mobile crane, yaitu satu mobile crane dan dua mobile crane yang digunakan secara bersamaan. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan studi lapangan, wawancara, serta penghitungan produktivitas dan biaya operasional alat.*

*Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode penggunaan satu mobile crane membutuhkan waktu total 165,07 jam dengan biaya operasional sebesar Rp341.250.000. Sementara itu, metode dua mobile crane hanya membutuhkan waktu 83,31 jam dengan biaya operasional sebesar Rp320.300.000. Meskipun metode dua mobile crane memiliki risiko koordinasi yang lebih tinggi, namun terbukti lebih efisien dalam hal waktu dan biaya. Oleh karena itu, metode dua mobile crane direkomendasikan sebagai metode paling optimal dalam pelaksanaan erection proyek ini, dengan catatan manajemen risiko keselamatan harus diterapkan secara ketat dan terstruktur.*

Kata Kunci: mobile crane, erection, efisiensi waktu, biaya operasional, proyek konstruksi

***ANALYSIS OF THE MOST EFFECTIVE AND EFFICIENT USE  
OF MOBILE CRANES IN THE ERECTION IMPLEMENTATION  
OF THE PLANT 4 FACTORY CONSTRUCTION PROJECT OF  
PT SURYARAYA RUBBERINDO INDUSTRIES***

**Ainaya Al Hafni, Ir. Ida Bagus Putu Bintana, M.T., Dr. Ir. I  
Wayan Suparta, M.Si., M.T.**

*Department of Civil Engineering, Bali State Polytechnic  
Bukit Jimbaran, PO Box 1064 Tuban Badung – Bali  
Phone : 087842216183, E-mail: [Nayahafni@gmail.com](mailto:Nayahafni@gmail.com)*

***ABSTRACT***

*Analysis of the Most Effective and Efficient Use of Mobile Cranes in the Erection Works of the Plant 4 Construction Project at PT Suryaraya Rubberindo Industries. The erection stage of steel structures is a critical phase in construction projects, particularly for large-scale developments such as the Plant 4 Factory Construction Project of PT Suryaraya Rubberindo Industries. This study aims to analyze and compare the time and cost efficiency between two mobile crane utilization methods: using a single mobile crane and using two mobile cranes simultaneously. The research adopts a descriptive quantitative approach through field observations, interviews, and calculations of equipment productivity and operational costs.*

*The findings indicate that the single mobile crane method requires a total duration of 165.07 hours with an operational cost of IDR 341,250,000. In contrast, the two-crane method only requires 83.31 hours with an operational cost of IDR 320,300,000. Although the two-crane method presents a higher coordination risk, it is proven to be more efficient in terms of both time and cost. Therefore, the two-crane method is recommended as the most optimal erection approach for this project, provided that strict and structured safety risk management is implemented.*

**Keywords :** mobile crane, erection, time efficiency, operational cost, construction project

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkah dan rahmat-Nya yang memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Penggunaan Mobile Crane yang Paling Efektif dan Efisien Pada Pelaksanaan Erection Proyek Pembangunan Pabrik Plant 4 PT Suryaraya Rubberindo Industries”** dengan baik dan tepat waktu. Adapun tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini yaitu guna memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi Diploma III Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.

Dalam proses penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan motivasi, saran, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan yang baik ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

- 1.1 Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Karunia-Nya sehingga penyusunan Proposal berjalan dengan lancar sebagaimana mestinya.
- 2.1 Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., Selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
- 3.1 Bapak Ir. I Nyoman Suardika, M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
- 4.1 Bapak I Wayan Suasira, S.T., M.T. Selaku ketua Program Studi DIII Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
- 5.1 Bapak Ir. Ida Bagus Putu Bintana, M.T. Selaku Dosen Pembimbing Pertama.
- 6.1 Bapak Dr. Ir. I Wayan Suparta, M.Si., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Kedua
- 7.1 Cinta pertama dan panutanku, Ayahanda Chaerudin dan pintu surgaku Ibunda Heni Wuriyanti. Terima kasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih yang di berikan. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan dibangku perkuliahan, namun mereka mampu senantiasa memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan

hingga penulis mampu menyelesaikan studinya. Semoga ayah dan ibu sehat, panjang umur dan bahagia selalu.

- 8.1 Keluarga besar yang terus memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
- 9.1 Dan terakhir, terima kasih kepada diri saya sendiri. Ainaya Al Hafni terima kasih tetap memilih berusaha dan bertahan bahkan saat meragukan diri sendiri, namun tetap menjadi manusia yang tidak lelah mencoba. Terima kasih karena memutuskan tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan tugas akhir ini dan telah menyelesaikannya sebaik dan semaksimal mungkin ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan. Berbahagialah selalu dimanapun kamu berada, Naya. Apapun kurang dan lebihmu mari rayakan diri sendiri.

Namun penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat bermanfaat bagi penulis untuk menyempurnakan Tugas Akhir.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca baik dari lingkungan Politeknik Negeri Bali maupun dari luar lingkungan Politeknik Negeri Bali.

Jimbaran, 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

<i>ABSTRAK</i> .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> v
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 <i>Erection</i> .....	5
Gambar 2.1 <i>Erection</i> .....	6
2.3 Metode Pelaksanaan <i>Erection</i> .....	6
2.4 Alat Berat Pengangkat ( <i>Mobile Crane</i> ).....	6
2.5 Tipe Mobile Crane.....	7
2.5.1 <i>Mobile Crane</i> dengan Kendali Hidrolis ( <i>Mobile Crane Hydraulic</i> ).....	7
Gambar 2.2 <i>Mobile Crane</i> Hidrolis.....	8
2.5.2 <i>Mobile Crane</i> dengan Kendali Kabel ( <i>Crawler Crane</i> ).....	8
Gambar 2.3 <i>Crawler Crane</i> .....	9
2.6 Perencanaan Kebutuhan Alat Berat.....	9
2.7 Manajemen Alat Berat.....	10

2.8 Waktu Siklus .....	10
2.9 Efisiensi .....	11
2.10 Metode Analisis .....	13
2.10.1 Analisis Waktu .....	13
2.10.2 Analisis Biaya .....	14
2.11 Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	15
2.11 Teknik Keselamatan Penggunaan Alat Berat .....	16
2.12 Spesifikasi Mobile Crane yang Digunakan .....	17
Gambar 2.4 Kato SR-300R .....	17
Gambar 2.5 Kato SR-500L .....	18
<b>BAB III</b> .....	<b>19</b>
<b>METODOLOGI</b> .....	<b>19</b>
3.1 Rancangan Penelitian .....	19
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	19
3.2.1 Lokasi Penelitian .....	19
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian .....	19
3.2.2 Waktu Penelitian .....	20
3.3 Sumber Data .....	20
3.3.1 Data Primer .....	20
3.3.2 Data Sekunder .....	21
3.4 Teknik Pengumpulan Data .....	22
3.5 Instrumen Penelitian .....	22
3.6 Teknik Analisis Data .....	23
3.7 Bagan Alir Penelitian .....	25
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian .....	25
<b>BAB IV</b> .....	<b>26</b>
<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>26</b>
4.1 Gambaran Umum .....	26
4.2 Hasil Observasi Lapangan .....	26
4.2.1 Metode yang digunakan .....	27
4.2.2 Data Pengamatan .....	27

4.3 Perhitungan Produktivitas dan Waktu Pelaksanaan <i>Erection Mobile Crane</i>	30
4.3.1 Metode 1 Mobile Crane	30
Gambar 4. 1 Proses Erection Kolom 1	31
Gambar 4. 2 Proses Erection Kolom 2	32
Gambar 4. 3 Proses Erection Rafter	34
4.3.2 Metode 2 Mobile Crane	35
4.4 Perhitungan Biaya Operasional	42
4.4.1 Metode 1 <i>Mobile Crane</i> (Kato SR-500L)	42
4.4.2 Metode 2 Mobile Crane (Kato SR-500L dan Kato SR-300R)	43
4.5 Analisis Keselamatan dan Risiko	45
4.6 Perbandingan dan Rekomendasi Optimal	47
4.6.1 Rekomendasi Metode <i>Erection</i> yang Optimal	47
4.6.2 Implikasi dan Pertimbangan Tambahan	48
BAB V	49
KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54
LAMPIRAN 1	55
LAMPIRAN 2	59
LAMPIRAN 3	62
LAMPIRAN 4	71

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Erection.....	5
Gambar 2.2 Mobile Crane Kendali Hidraulis.....	7
Gambar 2.3 Crawler Crane.....	8
Gambar 2.4 Kato SR-300R.....	17
Gambar 2.5 Kato SR-500L.....	18
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian.....	19
Gambar 3.7 Bagan Alir Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Proses Erection Kolom 1.....	31
Gambar 4.2 Proses Erection Kolom 2.....	32
Gambar 4.3 Proses Erection Rafter.....	34

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Efisiensi Kerja.....	12
Tabel 2.2 Faktor Waktu Kerja Efektif.....	13
Tabel 2.3 Faktor Keadaan Cuaca.....	13
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	20
Tabel 3.2 Tabel Observasi.....	23
Tabel 4.1 Data Erection 1 Mobile Crane Kato SR-500L.....	28
Tabel 4.2 Data Erection Menggunakan Mobile Crane Kato SR-300R.....	29
Tabel 4.3 Hasil Waktu Pelaksanaan Erection Metode 1.....	35
Tabel 4.4 Hasil Waktu Pelaksanaan Erection Metode 2.....	41
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Biaya Operasional Metode 1 (Kato SR-500L).....	43
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Biaya Operasional Mobile Crane Kato SR-500L.....	44
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Biaya Operasional Mobile Crane Kato SR-300R.....	44
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Biaya Operasional Mobile Crane Metode 2.....	45
Tabel 4.9 Perbandingan Metode Erection.....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN.....	54
LAMPIRAN 1.....	55
LAMPIRAN 2.....	59
LAMPIRAN 3.....	62
LAMPIRAN 4.....	71

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam dunia konstruksi, penggunaan alat berat seperti mobile crane memiliki peran penting untuk membantu mobilisasi proyek seperti mengangkat dan menempatkan komponen struktural pada posisi yang diinginkan dengan akurasi tinggi [1]. Selain itu pada bangunan dengan konstruksi baja dan berskala besar seperti pabrik, *mobile crane* juga membantu dalam proses *erection*. Proses *erection* merupakan salah satu tahap yang penting karena mencakup pemasangan elemen-elemen struktur utama yang berfungsi sebagai penopang beban. Namun proses *erection* juga berdampak signifikan pada efisiensi waktu, biaya proyek, dan keselamatan kerja.

Efisiensi penggunaan *mobile crane* dalam proyek konstruksi berkaitan erat dengan jumlah *mobile crane* yang akan digunakan [2]. Penggunaan satu *mobile crane* sering kali dianggap sebagai pilihan yang lebih ekonomis karena menurunkan biaya sewa, namun penggunaan satu *mobile crane* dapat meningkatkan durasi pekerjaan karena satu alat harus mengerjakan seluruh proses pengangkatan dan pemindahan elemen-elemen struktur secara bergantian. Sedangkan penggunaan lebih dari satu mobile crane secara bersamaan memungkinkan proses *erection* yang lebih cepat karena kedua crane dapat bekerja secara paralel. Metode ini berpotensi meningkatkan efisiensi waktu pengerjaan dan mengurangi waktu *idle* (waktu tidak produktif), akan tetapi menambah biaya sewa dan memiliki risiko keselamatan kerja yang tinggi.

Proyek pembangunan pabrik plant 4 PT. Suryaraya Rubberindo Industries merupakan proyek berskala besar yang membutuhkan perencanaan yang matang serta eksekusi yang teliti. Pada proyek ini, struktur baja yang digunakan adalah struktur baja dengan bentang panjang. Karakteristik ini menjadikan proses *erection* sebagai tantangan tersendiri, terutama dalam hal menjaga kestabilan struktur, efisiensi waktu pengerjaan, keselamatan kerja, dan pengendalian biaya operasional proyek. Salah satu masalah utama yang harus diatasi adalah pemilihan

metode pengangkatan yang paling efisien. Keputusan ini melibatkan pertimbangan apakah penggunaan satu atau lebih dari satu *mobile crane* dapat memberikan hasil optimal dari segi waktu dan biaya, tanpa mengorbankan aspek keselamatan kerja yang sangat penting. Selain itu, faktor eksternal seperti kondisi cuaca menjadi perhatian utama, mengingat Bogor dikenal sebagai kota hujan. Curah hujan yang tinggi dapat menghambat pekerjaan erection di lapangan. Kondisi ini tidak hanya memperlambat waktu pelaksanaan pekerjaan, tetapi juga meningkatkan risiko keselamatan kerja serta potensi kerusakan material. Apabila terjadi keterlambatan dalam penyelesaian pekerjaan, maka akan timbul konsekuensi berupa denda keterlambatan sebesar 2.5 ‰ (per mill) dari harga pekerjaan per hari keterlambatan. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi yang inovatif dan adaptif untuk mengatasi tantangan tersebut, dengan tetap memprioritaskan keberlanjutan, keselamatan, dan efisiensi dalam pelaksanaan proyek ini.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, diperlukan analisis penggunaan mobile crane yang paling efektif dan efisien pada pelaksanaan *erection* Proyek Pembangunan Pabrik Plant 4 PT Suryaraya Rubberindo Industries (SRI). Sebagai contoh, studi terkait penempatan dan penggunaan alat berat seperti *tower crane* di Indonesia menunjukkan bahwa penempatan yang optimal berperan besar dalam meningkatkan produktivitas dan mengurangi durasi siklus kerja proyek konstruksi [3].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode mana yang paling efisien dan efektif dari segi biaya dan waktu dalam pekerjaan erection menggunakan mobile crane. Diharapkan penelitian ini akan memberikan informasi yang jelas tentang keuntungan dan kerugian dari setiap metode, sehingga kontraktor dan pengelola proyek dapat membuat keputusan yang tepat sesuai dengan situasi dan keadaan di lapangan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis produktivitas *mobile crane* dan biaya operasional dari setiap metode yang dapat digunakan pada proyek pembangunan pabrik PT Suryaraya Rubberindo Industries?
2. Penggunaan *mobile crane* mana yang paling optimal pada proyek pembangunan pabrik plant 4 PT Suryaraya Rubberindo Industries?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis perbandingan efisiensi metode pelaksanaan erection menggunakan *mobile crane*.
2. Menyediakan rekomendasi metode *erection* yang optimal berdasarkan hasil analisis.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain :

1. Menjadi referensi bagi pelaku konstruksi dalam pemilihan jumlah *mobile crane* yang optimal untuk erection berdasarkan pertimbangan efisiensi waktu, biaya dan keselamatan.
2. Menambah literatur akademik mengenai metode *erection* pada proyek konstruksi.

### 1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan untuk membatasi ruang lingkup penelitian agar lebih mengarah pada latar belakang dan masalah yang telah dibahas sebelumnya, maka ruang lingkup dan batasan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Proyek difokuskan pada proyek pembangunan pabrik yang melibatkan struktur baja.
2. Penelitian hanya difokuskan pada metode *erection* menggunakan *mobile crane*.
3. Analisis mempertimbangkan faktor cuaca di daerah proyek.
4. Analisis terbatas pada aspek efisiensi waktu dan biaya.

5. Analisis biaya yang dilakukan hanya mencakup biaya langsung terkait penyewaan *mobile crane*, bahan bakar, dan upah pekerja. biaya-biaya tidak langsung seperti biaya manajemen dan asuransi tidak akan dianalisis
6. Data yang digunakan berdasarkan pada proyek konstruksi yang sedang berlangsung, serta wawancara dengan operator crane, manajer proyek, dan ahli konstruksi yang relevan dengan pelaksanaan proyek serupa.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada Bab IV, dapat ditarik beberapa kesimpulan terkait penggunaan *mobile crane* yang paling efektif dan efisien pada pelaksanaan *erection* Proyek Pembangunan Pabrik Plant 4 PT Suryaraya Rubberindo Industries :

##### 1. Produktivitas alat, Biaya Operasional dan Risiko Keselamatan

Berdasarkan hasil analisis, produktivitas *mobile crane* pada proyek pembangunan Pabrik Plant 4 PT Suryaraya Rubberindo Industries dipengaruhi oleh kapasitas crane, waktu siklus, serta biaya operasional. Setiap metode penggunaan crane menunjukkan perbedaan kinerja, baik dari sisi waktu pengerjaan maupun besarnya biaya. Perhitungan menunjukkan bahwa semakin besar kapasitas crane, waktu siklus *erection* semakin singkat, namun biaya operasional juga meningkat. Sebaliknya, penggunaan crane dengan kapasitas lebih kecil menghasilkan biaya lebih rendah, tetapi membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menyelesaikan pekerjaan. Berikut kesimpulannya :

- **Metode 1 (Satu Mobile Crane - Kato SR-500L)**

Pada metode ini, proses *erection* dilaksanakan menggunakan satu unit *mobile crane*. Hasil analisis menunjukkan bahwa durasi total pelaksanaan *erection* untuk 350 elemen struktur baja mencapai 175.25 jam atau sekitar 36 hari kerja. Total biaya operasional yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 372.000.000,00. Meskipun metode ini memiliki keunggulan dari sisi tingkat koordinasi yang lebih sederhana dan risiko keselamatan kerja yang lebih rendah, namun terdapat kelemahan signifikan dalam hal durasi pengerjaan yang lebih lama dan biaya operasional yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan metode lainnya.

- **Metode 2 (Dua Mobile Crane - Kato SR-500L dan Kato SR-300R) :**

Pada metode ini, dua unit *mobile crane* digunakan secara bersamaan dalam proses *erection*. Berdasarkan hasil perhitungan, durasi total

pelaksanaan erection berkurang secara signifikan menjadi 88.66 jam atau 18 hari dan total biaya operasional Rp 339.000.000,00 untuk 350 elemen struktur. Meskipun metode ini memiliki risiko koordinasi yang lebih tinggi, namun durasi pekerjaan yang jauh lebih singkat dan biaya total yang lebih rendah.

## **2. Penggunaan Metode yang Paling Optimal**

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa Metode 2 dengan dua mobile crane memberikan hasil paling optimal dalam pelaksanaan erection struktur baja pada proyek ini, baik dari segi waktu penyelesaian maupun efisiensi biaya. Namun, metode ini tetap memerlukan dukungan dari sistem manajemen keselamatan kerja yang ketat untuk meminimalkan potensi risiko kerja.

## **5.2 Saran**

Berdasarkan kesimpulan di atas, berikut adalah beberapa saran yang dapat diberikan untuk pelaksanaan proyek serupa di masa mendatang, khususnya yang melibatkan pekerjaan erection struktur baja dengan penggunaan alat berat berupa mobile crane :

### **1. Implementasi Penggunaan Metode Dua Mobile Crane :**

Disarankan untuk menggunakan metode penggunaan dua *mobile crane* untuk pekerjaan *erection* yang berskala besar dan melibatkan jumlah elemen struktur yang banyak. Metode ini terbukti secara signifikan dapat mempercepat durasi pelaksanaan dan mengurangi total biaya operasional, sehingga sangat layak diterapkan dalam proyek-proyek konstruksi industri maupun bangunan bertingkat lainnya.

### **2. Peningkatan Manajemen Keselamatan:**

Mengingat metode penggunaan dua mobile crane memiliki tantangan besar dalam hal koordinasi, maka diperlukan peningkatan aspek keselamatan kerja dengan langkah berikut :

- a) Mengembangkan dan menerapkan prosedur operasi standar (SOP) yang sangat detail untuk operasi tandem *mobile crane*, termasuk protokol

komunikasi yang jelas (misalnya, penggunaan radio dua arah, sinyal tangan standar).

- b) Memberikan pelatihan teknis dan sertifikasi lanjutan kepada operator mobile crane dan personel terkait, agar memiliki kemampuan untuk melakukan kerja sama dalam pengoperasian dua mobile crane secara bersamaan dengan aman dan efisien.
- c) Melakukan identifikasi dan analisis risiko (risk assessment) sebelum memulai proses erection, guna mendeteksi potensi bahaya dan merancang tindak mitigasi secara tepat. Evaluasi ini perlu dilakukan secara berkala pada tiap shift kerja.

### **3. Perencanaan Logistik dan Ketersediaan Alat Berat**

#### **a. Kesiapan Alat dan Perawatan Berkala**

Pastikan bahwa kedua unit mobile crane yang digunakan memiliki spesifikasi teknis yang sesuai dengan kebutuhan di lapangan dan berada dalam kondisi baik. Jadwal perawatan rutin juga harus disusun dengan baik untuk menghindari gangguan teknis selama proses erection.

#### **b. Pengaturan Area Kerja yang Optimal :**

Dalam proyek dengan ruang kerja terbatas, perencanaan tata letak dan akses mobile crane sangat penting. Perlu dirancang zona kerja yang memungkinkan pergerakan bebas kedua mobile crane tanpa saling mengganggu, serta menghindari risiko benturan atau overlap lintasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Kulo, “Analisa Produktivitas Alat Berat Untuk Pekerjaan Pembangunan Jalan,” *J. Sipil Statik*, vol. 5, no. 7, pp. 465–474, 2017.
- [2] L. Putri and B. Haryanto, “Efisiensi energi menggunakan bahan bangunan tradisional alang-alang dalam konstruksi ramah lingkungan,” *J. Energi Terbarukan dan Lingkung.*, vol. 5, no. 4, pp. 121–130, 2020.
- [3] H. Muliawan and A. Nursin, “Optimasi Penempatan Tower Crane terhadap Waktu Siklus pada Proyek X,” *RekaRacana J. Tek. Sipil*, vol. 8, no. 1, p. 22, Apr. 2022, doi: 10.26760/rekaracana.v8i1.22.
- [4] M. Rhida, “Perbandingan Biaya dan Waktu Pemakaian Alat Berat Tower Crane dan Mobil Crane Pada Proyek Rumah Sakit Haji Surabaya,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember., 2011.
- [5] Jawat, “Metode Pelaksanaan Konstruksi,” *Paduraksa*, vol. 6, no. 2, pp. 161–177, 2017.
- [6] M. F. Wicaksono, “Analisis Perbandingan Metode Erection Girder menggunakan Crawler Crane dan Launcher Girder pada Pembangunan Under Bridge STA 03+ 550 Jalan Tol Pandaan– Malang,” Universitas Muhammadiyah Malang, 2018.
- [7] M. D. A. B. Erki S, Sumaidi, “PERENCANAAN JEMBATAN STEEL BOX GIRDER TIPE KOMPOSITE DUA MATERIAL BAJA-BETON DENGAN DUA GELAGAR SERAGAM,” *J. ENVIROTEK*, vol. 10, no. 2, Dec. 2018, doi: 10.33005/envirotek.v10i2.1230.
- [8] S. Fatena, *Alat Berat untuk Proyek Konstruksi*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta, 2008.
- [9] S. F. Rostiyanti, *Alat berat untuk proyek konstruksi*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta, 2002.
- [10] R. R. Sunur and A. Kurniawan, “Program perhitungan efektivitas penggunaan tower crane pada bangunan bertingkat,” Petra Christian University, 2007.
- [11] Rochmanhadi, *Perhitungan Biaya Pelaksanaan Dengan Menggunakan AlatAlat Berat*. Badan Penerbit Department Pekerjaan Umum Penerbit Department Pekerjaan Umum, 1994.
- [12] H. F. Nurdiansyah, “Analisis Pemilihan Alat Berat Material Hoist dan Mobile Crane pada Pekerjaan Rangka Atap Baja Proyek Pembangunan Fakultas Hukum Uii,” Universitas Islam Indonesia, 2018.
- [13] A. P. Mangkunegara, *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2015.

- [14] A. Rika, *Manajemen pabrik: pendekatan system untuk efesiensi dan efektifitas*. Jakarta: Bumi Aksara, 2009.
- [15] R. L. Mathis and J. H. Jackson, *Manajemen Sumber Daya Manusia*. 2002.
- [16] W. S. Kuswana, *Ergonomi dan k3 kesehatan keselamatan kerja*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2014.