

ANALISA RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PEKERJAAN PEMASANGAN DAN PENGOPERASIAN TOWER CRANE PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PEMKAB LAMONGAN

Oleh:

RIZQI ALFARISI

NIM : 2011510076

DOSEN PEMBIMBING

IZZATI WINDA MURTI, S.T., M.T



SKRIPSI – EM13036

**ANALISA RISIKO KECELAKAAN KERJA PADA PEKERJAAN PEMASANGAN DAN PENGOPERASIAN TOWER CRANE PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG KANTOR PEMKAB LAMONGAN**

Rizqi Alfarisi

2011510076

DOSEN PEMBIMBING

Izzati Winda Murti, S.T., M.T.

PROGRAM SARJANA

DEPARTEMEN MANAJEMEN REKAYASA

UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA GRESIK

GRESIK

2019

***~Halaman Sengaja Dikosongkan~***

# LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Pemasangan Dan Pengoperasian *Tower Crane* Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pemkab Lamongan**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.) Pada

Program Studi S-1

Departemen Manajemen Rekayasa

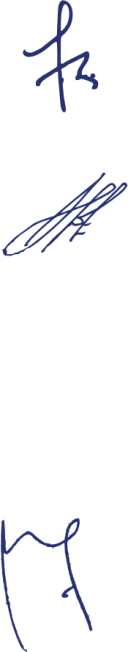
Universitas Internasional Semen Indonesia

Oleh:

**RIZQI ALFARISI**

NIM 2011510076

**DEWAN PENGUJI**

****

1. Elita Fidiya Nugrahani, S.T., M.Eng., M.T NIDN 0719118901
2. Kuntum Khoiro Ummatin, S.T., M.T NIDN 0727068703

**Penguji I**

**Penguji II**

………

………

Disetujui oleh Tim Pembimbing Skripsi

**1.** Izzati Winda Murti, S.T., M.T NIDN 0714118902

**Pembimbing I**

………

**Gresik, 30 Juli 2019**

***~Halaman Sengaja Dikosongkan~***

# HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Internasional Semen Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizqi Alfarisi

NIM : 2011510076

Departemen : Manajemen Rekayasa

Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Internasional Semen Indonesia **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul

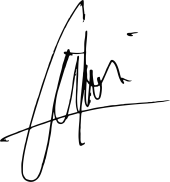
**“Analisa Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Pemasangan Dan Pengoperasian Tower Crane Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pemkab Lamongan”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Internasional Semen Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format- kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik HakCipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Gresik

Pada tanggal : 30 Juli 2019

Yang menyatakan

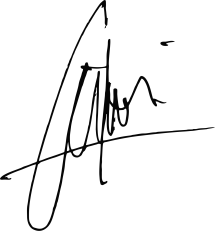
(Rizqi Alfarisi)

***~Halaman Sengaja Dikosongkan~***

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Rizqi Alfarisi**

**NIM :2011510076**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : 30 Juli 2019**

***~Halaman Sengaja Dikosongkan~***

**Analisa Risiko Kecelakaan Kerja pada Pekerjaan Pemasangan dan Pengoperasian Tower Crane Proyek Pembangunan Gedung Kantor PEMKAB Lamongan**

Nama Mahasiswa : Rizqi Alfarisi

NIM : 2011510076

Pembimbing : Izzati Winda Murti, S.T., M.T.

# ABSTRAK

Perkembangan aktivitas dalam bidang konstruksi di Indonesia saat ini berjalan sangat signifikan, mulai dari pembangunan gedung bertingkat sampai sarana infrastruktur. Saat ini di Kabupaten Lamongan, pembangunan yang sedangdilakukan salah satunya adalah Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten(PEMKAB) Lamongan.Pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten Lamongan yang dikerjakan PT. Brantas Abipraya (persero). Di dalam proyek tersebut menggunakan peralatan - peralatan yang memiliki risiko tinggi, salah satunya adalah *tower crane*. Dalam pekerjaan yang mengggunakan *tower crane* tentu saja memiliki risiko yang dapat mungkin terjadi kapan saja, maka dari itu diperlukan suatu metode identifikasi risiko kecelakaan pada tiap pekerjaan di proyek konstruksi menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA). Metode JSA memiliki keunggulandasar untuk mengidentifikasi sistematik dari bahaya potensial di tempat kerja yang dapat diidentifikasi, dianalisa dan direkam. Metode ini dinilai lebih fokus pada *job tasks* sebagai cara pencegahan terjadinya kecelakaan dengan pendekatan teknis dan sistemuntuk mengidentifikasi bahaya sebelum terjadi kecelakaan maupun penyakit akibat kerja.Tujuan dari penelitian ini untukmengidentifikasi potensi bahaya yang terdapatpada kegiatan pemasangan dan operasional *tower crane*danmengkaji upaya pengendalian bahaya.Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Mengidentifikasi tahap pekerjaan melalui SOP, Assesment potensi bahaya, Perumusan dan penanggulangan bahaya.

Berdasarkan analisis risiko yang dilakukan dengan metode JSA pada pekerjaan pemasangan hingga operasional *tower crane*didapatkan data potensi bahaya (*potential hazard*) yang lebih banyak adalah anggota tubuh pekerja terjepit tertimpa (material, alat berat yang dioperasikan) sebanyak 16 potensi bahaya, di pekerjaan pemasangan, dan 11 potensi di operasional, serta 1 potensi bahaya di operasional *tower crane.* Pekerja terjatuh dari ketinggian di pekerjaan pemasangan sebanyak 11 potensi bahaya, 1 di operasional dan 15 di pekerjaan operator *tower crane* dan pada timbulnya gejala atau penyakit serta terlukaakibat pekerjaan di proyek pada pekerjaan pemasangan sebanyak 7 potensi bahaya, pada pekerjaan operasional 8 potensi bahaya dan 42 potensi bahaya di pekerjaan operator *tower crane*. Dari potensi bahaya yang ada, lalu dilakukan upaya pengendalian bahaya dengan pengendalian berurutan yang meliputi berupa administrasi dan APD (alat pelindung diri)

**Kata Kunci :** Gedung PEMKAB Lamongan, JSA *(Job Safety Analysis)*, Tower Crane.

***~Halaman Sengaja Dikosongkan~***

***Analysis of the risk of Accidents at work is the installation and operation of Tower Crane District Goverment office building construction project Lamongan***

*Student Name* : Rizqi Alfarisi

*Student Number* : 2011510076

*Advisor* : Izzati Winda Murti, S.T., M.T.

# *ABSTRACT*

*The development of activities in the field of construction in Indonesia is currently running very significantly, ranging from the construction of high rise buildings to infrastructure facilities. Currently in Lamongan, the development that is being done one of them is the District government office Building (PEMKAB) Lamongan. Construction of Lamongan District government office building undertaken by PT. Brantas Abipraya (Persero). The project uses high-risk equipment, one of which is Tower Crane. In the work that uses Tower Crane of course have a risk that can be possible at any time, therefore it is necessary a method of identification of the accident risk on each job in the construction project using the method of Job Safety Analysis (JSA). The JSA method has a fundamental advantage to identifying systematic from potential hazards in an identifiable, analysed and recorded workplace. This method is assessed to focus more on job tasks as a way to prevent accidents with technical and system approaches to identify hazards before accidents or work-induced diseases. The purpose of this research is to identify potential hazards contained in the installation and operational activities of Tower Crane and review the effort of Hazard control. The stages of this study are identifying the level of employment through SOP, assessment of potential hazards, formulation and hazard prevention.*

*Based on the risk analysis done by JSA method on installation work until Tower Crane operations are obtained potential hazard data that more is a member of the body of the worker are pinned down (material, heavy equipment of 16 potential hazards, in installation work, and 11 potential operations, as well as 1 potential hazard in Tower crane operations. Workers fall from altitude at the installation work of 11 potential hazards, 1 in operation and 15 at the tower crane operator's work and in the onset of symptoms or illness and injured by work in the project at installation job as much as 7 Potential hazards, on operational work 8 potential hazards and 42 potential hazards in the tower crane operator work. From the potential hazards, the efforts of hazard control with sequential control include administration and (personal protective equipment).*

***Keywords: Administration Building, JSA (Job Safety Analysis), Tower Crane.***

***~Halaman Sengaja Dikosongkan~***

# KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil ‘alamin puji syukur kami haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Manajemen Rekayasa pada Fakultas Teknologi Industri dan Agroindustri Universitas Internasional Semen Indonesia. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
3. Izzati Winda Murti, S.T., M.T. selaku Kepala Departemen Manajemen Rekayasa dan Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Rizkiyah Nur Putri S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing lapangan bayangan yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Achmad Fatoni, selaku HSE sekaligus Pembimbing lapangan di Proyek PT Brantas Abipraya, terimakasih atas waktu, kesempatan, serta bimbingan yang diberikan kepada penulis sehingga dapat mengambil dan mengolah data di Proyek Pembangunan Gedung Pemerintah Kabupaten Lamongan.
6. Tria Rizka Rahmah, S.T., M. Ivaldi Amiruddin, S.T., Hafez Rizal, Arini Ahong, Mas Ebid, Alzaranie, Mas Ronny dan seluruh tim dari AA Productionteman terbaik dan yang selalu memberikan semangat serta dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.
7. Pihak PT. Brantas Abipraya (Persero) yang telah membantu dalam usaha memperolah data yang saya perlukan
8. Evie Kurniasari selaku teman terbaik yang telah membantu dan memberikan waktunya dan memberikan semangat dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan kerja praktek maupun penyusunan skripsi ini. Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu Semoga laporan ini dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Gresik, 30 Juli 2019

Penulis

# DAFTAR ISI

[LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI i](#_Toc15784245)

[HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI iii](#_Toc15784246)

[ABSTRAK vii](#_Toc15784247)

[*ABSTRACT* ix](#_Toc15784248)

[KATA PENGANTAR xi](#_Toc15784249)

[DAFTAR ISI xiii](#_Toc15784250)

[DAFTAR GAMBAR xvi](#_Toc15784251)

[BAB I 1](#_Toc15784252)

[PENDAHULUAN 1](#_Toc15784253)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc15784254)

[1.2 Perumusuan Masalah 5](#_Toc15784255)

[1.3 Tujuan Penelitian 6](#_Toc15784256)

[1.4 Batasan Masalah 6](#_Toc15784257)

[1.5 Manfaat Penelitian 6](#_Toc15784258)

[BAB II 9](#_Toc15784259)

[KAJIAN PUSTAKA 9](#_Toc15784260)

[2.1 Pekerjaan Pesawat Angkat dan Angkut Jenis *Tower Crane* 9](#_Toc15784261)

[2.2 Bagian – Bagian Struktur Komponen Tower Crane 10](#_Toc15784262)

[2.2.1 Cabin 10](#_Toc15784263)

[2.2.2 Jib 10](#_Toc15784264)

[2.2.3 Jib Suspension Rod 10](#_Toc15784265)

[2.2.4 Counter Jib Pull Rod 11](#_Toc15784266)

[2.2.5 Counter Jib 11](#_Toc15784267)

[2.2.6 Ballast Blok 12](#_Toc15784268)

[2.2.7 Hoist Mechanism 12](#_Toc15784269)

[2.2.8 Tower Section 12](#_Toc15784270)

[2.2.9 Trolley 13](#_Toc15784271)

[2.2.10 Hook 13](#_Toc15784272)

[2.2.11 Penangkal Petir 14](#_Toc15784273)

[2.2.12 Lampu Tanda Puncak 14](#_Toc15784274)

[2.3 SOP *(Standard Operating Procedure)* 15](#_Toc15784275)

[2.3.1 SOP Persiapan Lokasi Konstruksi 15](#_Toc15784276)

[2.3.2 SOP Pemasangan dan Instalasi Tower Crane 16](#_Toc15784277)

[2.3.3 SOP Operator 17](#_Toc15784278)

[2.3.4 SOP Operasional Tower Crane 18](#_Toc15784279)

[2.4 JSA *(Job Safety Analysis)* 20](#_Toc15784280)

[BAB III 25](#_Toc15784281)

[METODOLOGI PENELITIAN 25](#_Toc15784282)

[3.1. Diagram Alir Penelitian 25](#_Toc15784283)

[3.2. Perumusan Masalah 26](#_Toc15784284)

[3.3. Survey Pendahuluan 26](#_Toc15784285)

[3.4. Studi Literatur 26](#_Toc15784286)

[3.5. Pengumpulan Data 27](#_Toc15784287)

[3.6. Pengolahan Data 28](#_Toc15784288)

[3.7. Kesimpulan dan Saran 28](#_Toc15784289)

[BAB IV 29](#_Toc15784290)

[HASIL DAN PEMBAHASAN 29](#_Toc15784291)

[4.1 Gambaran Umum Proyek Pembangunan Gedung Kantor PEMKAB Lamongan 29](#_Toc15784296)

[4.2 Gambaran Proses Pekerjaan Pemasangan Tower Crane, Operasional Tower Crane 30](#_Toc15784297)

[4.2.1 Proses Pekerjaan Pemasangan Tower Crane 30](#_Toc15784298)

[4.2.2 Proses Pekerjaan Operasional *Tower Crane* 33](#_Toc15784299)

[4.3 Analisa Potensi Bahaya Pada Pekerjaan Pemasangan *Tower Crane,* dan Pekerjaan Pengoperasian, *Operator Tower Crane* Menggunakan Metode *Job Safety Analysis (JSA)* 34](#_Toc15784300)

[Tabel 4. 1 JSA Persiapan Pemasangan*Tower Crane* 36](#_Toc15784301)

[Tabel 4. 3 JSA Pemasangan Tiang Pancang(*Mast Section)* 39](#_Toc15784302)

[4.4 Analisa Risiko Yang Sering Muncul Pada *Job Safety Analysis* Pekerjaan Pemasangan *Tower Crane* 57](#_Toc15784303)

[4.5 Analisa Risiko Yang Sering Muncul Pada *Job Safety Analysis* Pekerjaan Operasional *Tower Crane* 58](#_Toc15784304)

[4.6 Analisa Risiko Yang Sering Muncul Pada Job Safety Analysis Operator Tower Crane 58](#_Toc15784305)

[4.7 Mitigasi Risiko 59](#_Toc15784306)

[BAB V 65](#_Toc15784307)

[KESIMPULAN DAN SARAN 65](#_Toc15784308)

[5.1 Kesimpulan 65](#_Toc15784309)

[5.2 Saran 66](#_Toc15784310)

[DAFTAR PUSTAKA 69](#_Toc15784311)

[LAMPIRAN 71](#_Toc15784312)

[Lampiran I *Form Job Safety Analysis* (JSA) Pekerjaan Pemasangan *Tower Crane* 71](#_Toc15784313)

[Lampiran II *Form Job Safety Analysis* (JSA) Pekerjaan Operasional *Tower Crane* 76](#_Toc15784314)

[Lampiran III *Form Job Safety Analysis* (JSA) Operator *Tower Crane* 80](#_Toc15784315)

[Lampiran IV JSA Persiapan Pemasangan yang tidak digunakan 94](#_Toc15784316)

[Lampiran V Pedoman Wawancara 95](#_Toc15784317)

[Lampiran VI Denah Area Pekerjaan Proyek 104](#_Toc15784318)

[Lampiran VI Lanjutan 105](#_Toc15784319)

***~Halaman Sengaja Dikosongkan~***

# DAFTAR GAMBAR

[Gambar 2. 1 *Tower Crane* atau Kran Menara 9](file:///D:\mas%20eqi\CD\1.%20SKRIPSI\HARDCOVER%20SKRIPSI\SKRIPSI%20RIZQI%20ALFARISI%20-%202011510076%20m.docx#_Toc15784354)

[Gambar 2. 2 Bentuk dan posisi *Cabin* pada *Tower Crane* 10](#_Toc15784355)

[Gambar 2. 3 Bentuk dan posisi Jib pada Tower Crane 10](#_Toc15784356)

[Gambar 2. 4 Struktur Jib Suspension Rod 11](#_Toc15784357)

[Gambar 2. 5 Struktur Suspension Rod 11](#_Toc15784358)

[Gambar 2. 6 Counter Jib 11](#_Toc15784359)

[Gambar 2. 7 Ballast Blok 12](#_Toc15784360)

[Gambar 2. 8 Hoist Mechanism 12](#_Toc15784361)

[Gambar 2. 9 Struktur Tower Section 13](#_Toc15784362)

[Gambar 2. 10 Trolley *Tower Crane* 13](#_Toc15784363)

[Gambar 2. 11 Hook *Tower Crane* 13](#_Toc15784364)

[Gambar 2. 12 Bentuk Penangkal Petir *Tower Crane* 14](#_Toc15784365)

[Gambar 2. 13 Lampu Tanda Puncak *Tower Crane* 14](#_Toc15784366)

[Gambar 2. 14 Contoh Worksheet JSA 22](file:///D:\mas%20eqi\CD\1.%20SKRIPSI\HARDCOVER%20SKRIPSI\SKRIPSI%20RIZQI%20ALFARISI%20-%202011510076%20m.docx#_Toc15784367)

[Gambar 2. 15 Alur Diagram Pekerjaan Pemasangan *Tower Crane* 23](#_Toc15784368)

[Gambar 2. 16 Alur Diagram Pekerjaan Operator *Tower Crane* 24](#_Toc15784369)

[Gambar 3. 1 Alur Diagram Pengerjaan Skripsi 25](#_Toc15784370)

[Gambar 4. 1 Foto Satelit Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten (PEMKAB) Lamongan 30](file:///D:\mas%20eqi\CD\1.%20SKRIPSI\HARDCOVER%20SKRIPSI\SKRIPSI%20RIZQI%20ALFARISI%20-%202011510076%20m.docx#_Toc15784375)

[Gambar 4. 2 Proses pemasangan *Angle Section Tower Crane* 31](#_Toc15784376)

[Gambar 4. 3 Pemasangan *Mast Section* 32](#_Toc15784377)

[Gambar 4. 4 Pemasangan *Joint pin (Cabin)* 32](#_Toc15784378)

[Gambar 4. 5 Pemasangan *jib* dan *counter jib* 33](#_Toc15784379)

[Gambar 4. 6 Pemasangan *counter weight* 33](#_Toc15784380)

***~Halaman Sengaja Dikosongkan~***

**DAFTAR TABEL**

[Tabel 3. 1 Tabel Pengumpulan Data Penelitian 27](#_Toc15784439)

[Tabel 4. 1 JSA Persiapan Pemasangan*Tower Crane.* ...........................................36](#_Toc15784444)

[Tabel 4. 2 JSA Pemasangan Kaki Pondasi Tower Crane 38](#_Toc15784445)

[Tabel 4. 3 JSA Pemasangan Tiang Pancang(*Mast Section)* 39](#_Toc15784446)

[Tabel 4. 4 JSA Pemasangan *Climbing Frame* 41](#_Toc15784447)

[Tabel 4. 5 JSA Pemasangan *Cabin (Joint Pin)* 42](#_Toc15784448)

[Tabel 4. 6 JSA Pemasangan *Jib* dan *Counter Jib* 43](#_Toc15784449)

[Tabel 4. 7 JSA Pemasangan *Counter Weight* 45](#_Toc15784450)

[Tabel 4. 8 JSA Operasional*Tower Crane* 46](#_Toc15784451)

[Tabel 4. 9 JSA Operator *Tower Crane* 47](#_Toc15784452)

[Tabel 4. 10 JSA APD Pelindung Kepala 48](#_Toc15784453)

[Tabel 4. 11 JSA APD Pelindung Kaki 49](#_Toc15784454)

[Tabel 4. 12 JSA APD Pelindung Mata 50](#_Toc15784455)

[Tabel 4. 13 JSA APD Pelindung dari Ketinggian 51](#_Toc15784456)

[Tabel 4. 14 JSA APD Pelindung Tangan 52](#_Toc15784457)

[Tabel 4. 15 JSA APD Pelindung Pendengaran 53](#_Toc15784458)

[Tabel 4. 16 JSA APD Pelindung Pernapasan 54](#_Toc15784459)

[Tabel 4. 17 JSA APD Pakaian Pelindung 55](#_Toc15784460)

[Tabel 4. 18 JSA Seragam Kerja dan Kartu Identitas 56](#_Toc15784461)

[Tabel 4. 19 Rambu Peringatan pada Area pekerjaan Pemaangan 60](#_Toc15784462)

***~Halaman Sengaja Dikosongkan~***

# BAB I

# PENDAHULUAN

## **Latar Belakang**

Sedangkan bidang konstruksi adalah termasuk bidang yang memiliki Perkembangan aktivitas dalam bidang konstruksi di Indonesia saat ini berjalan sangat signifikan. Salah satu contohnya yaitu pembangunan dilakukan di beberapa aspek, mulai dari bangunan gedung bertingkat sampai sarana infrastruktur. Saat ini di Kabupaten Lamongan telah banyak aktivitas pembangunan gedung bertingkat yang sedang dibangun, pembangunan tersebut meliputi Gedung GOR Kabupaten Lamongan, Gedung Kantor BPS Kabupaten Lamongan, Gedung PEMKAB Lamongan. Selain itu juga terdapat proyek pembangunan gedung infrastruktur di bidang kesehatan yaitu pembangunan Gedung Rawat Jalan RSUD Dr. Soegiri Lamongan, juga terdapat proyek pembangunan gedung sarana di bidang pendidikan yaitu pada pembangunan Tower Universitas Muhammadiyah Lamongan. Dengan banyaknya jumlah proyek pembangunan, penyedia jasa kontraktor dituntut agar memiliki kepedulian pada penerapan aspek keselamatan kerja yang terdapat dalam proyek. Karena aspek tersebut telah tercantum pada Undang-undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja bahwa setiap pekerja wajib mendapatkan keselamatan dan kesehatan selama di tempat kerja.risiko pekerjaan yang sangat tinggi dan sering terjadi kecelakaan, maka setiap pihak penyedia jasa kontraktor wajib mengutamakan penerapan keselamatan kerja pada setiap masing-masing proyek (Fahmi, 2016). Salah satu proyek di Lamongan yang telah menerapkan prinsip keselamatan kerja adalah Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten Lamongan yang dikerjakan oleh sub kontraktor PT. Tangga Batu Jaya Abadi sebagai partner dalam pengoperasian alat berat yang bekerja di bawah naungan kontraktor utama PT. Brantas Abipraya (persero). Didalam proyek tersebut menggunakan banyak peralatan yang memiliki risiko tinggi, guna memenuhi kebutuhan dan mempermudah dalam pekerjaan proyek pembangunan gedung bertingkat, salah satunya adalah *tower crane*. Alat tersebut digunakan untuk mengangkat material secara vertikal dan horizontal ke suatu tempat yang tinggi pada ruang gerak yang terbatas (Rostiyanti, 2008). *Tower crane* merupakan alat berat yang memiliki lenganterdiri dari elemen-elemen besi yang tersusun menjadi satu bagian rangka batang, dengan bantuan kabel baja kemudian digerakkan dengan generator alat ini dapat mengangkat atau memindahkan material dari elevasi rendah ke elevasi yang lebih tinggi demikian juga sebaliknya. Selain itu, alat ini juga dapat memindahkan material secara horizontal(Andi, 2017). *Tower crane* merupakan salah satu alat berat penunjang yang ada di proyek dan berperan penting untuk mempermudah pekerjaan pemindahan material atau benda, sehingga dapat mempercepat waktu pekerjaan proses kegiatan konstruksi. Peran *tower crane* sangat penting sekali dalam proyek, tanpa adanya *tower crane* maka dapat menghambat jalannya proses kegiatan konstruksi.

Menurut penelitian Ade, (2011) pemilihan alat berat *tower crane* yang akan digunakan pada proses kegiatan konstruksi merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan suatu proyek. Maka, *tower crane* yang yang dipilih harus sesuai baik dari jenis, ukuran, maupun jumlahnya agar tidak terjadi kesalahan pada saat proyek sedang dikerjakan, sehingga tidak menimbulkan suatu kerugian(Ade, 2011). Serta menurut penelitian (Andi, 2017)kegagalan *tower crane* dapat terjadi kapan saja tanpa terduga, kerusakan pada salah satu komponen dapat mengakibatkan *tower crane* tersebut gagal berfungsi. Kegagalan salah satu komponen *tower crane* yang pernah terjadi adalah di Proyek Swissbell Hotel pada Bulan November 2015 lalu yaitu pecahnya brake dari motor hoist. Brake sendiri berfungsi sebagai alat untuk mengerem motor hoist ketika dioperasikan. Gagalnya fungsi brake tersebut dapat menghambat jalannya kegiatan konstruksi selama 2 hari. Dalam 2 hari mengakibatkan tidak adanya aktifitas perpindahan barang dan suplai material besi ke tempat pekerjaan. Selain mengalami keterlambatan, kegagalan brake tersebut dapat membahayakan ketika terjadi proses pengangkatan karena tidak dapat dikendalikannya motor hoist dan dapat membahayakan para pekerja di area rotasi *tower crane*.Tercatat kecelakaan tower pernah terjadi pada tahun 2000-2009 di Negara Korea dan United Kingdom terdapat 872 kecelakaan *tower crane* yang mengakibatkan 668 meninggal dunia dan 42% kecelakaan *tower crane* terjadi ketika proses pemasangan, pembongkaran dan penambahan section. Selain itu, terdapat data 27% kecelakaan *tower crane* disebabkan oleh kegagalan fungsi elektrik maupun mekanik sebagai penyebab utama (McGettigen, 2009).Selain itu, Tercatat juga pernah terdapat kecelakaan *tower crane* yang pernah terjadi pada tahun 2015 kejadian jatuhnya *tower crane* di Masjidil Haram Mekkah adalah salah satu contoh kecelakaan alat berat *tower crane* yang menimpa dan menimbulkan banyak korban. Sebanyak 87 orang meninggal dunia dan 184 orang menderita luka – luka akibat *tower crane* yang digunakan untuk pekerjaan perluasan area Masjidil Haram roboh terkena faktor cuaca hujan lebat dan disertai angin (Liauw, 2015). Berdasarkan dari hasil data kecekalaan yang pernah terjadi. Maka *tower crane* dikategorikan sebagai alat berat yang mempunyai resiko kecelakaan yang tinggi. untuk mengendalikan resiko resiko yang berhubungan dengan *tower crane* secara efektif, perlu adanya identifikasi bahaya, pengendalian resiko, operator tower khusus, pemeliharaan, pengecekan dan pengawasan yang baik.

Proyek yang saat ini sedang berjalan adalah pembangunan gedung kantor PEMKAB Lamongan yang direncanakan memiliki 8 lantai gedung, dimana pada lantai 1 hingga lantai 7 digunakan untuk operasional perkantoran dan 1 lantai untuk *rooftop*dan ruang kontrol serta untuk penempatan tandon air yang pada proyek tersebut dikerjakan dari Bulan November 2017 hingga batas akhir proyek pada Bulan Maret 2019, namun terdapat beberapa perubahan peralihan fungsi bangunan yang di inginkan oleh pihak Pemerintah, maka proyek ini diperpanjang hingga akhir Bulan Mei 2019. *Tower crane* yang dimiliki dan digunakan oleh PT Brantas Abipraya dalam pekerjaan di pembangunan Gedung PEMKAB Lamongan digunakan untuk membantu pekerjaan yang tidak dapat dilakukan hanya dengan tenaga manusia saja. Seperti pekerjaan pengangkatan material bahan bangunan secara vertikal, pemindahan material bahan bangunan secara horizontal, dan penurunan material bahan bangunan. Selain itu *tower crane* juga digunakan sebagai alat angkut perlatan berat pengecoran beton seperti *bucket* beserta peralatannya untuk kegiatan pengecoran beton. Tingginya kompleksitas sebuah konstruksi dapat berpengaruh juga pada tingkat potensi bahaya yang mungkin terjadi. Maka,demi menunjang pekerjaan pembangunan gedung bertingkat tersebut, maka dibutuhkan alat yang dapat membantu pekerjaan pada gedung bertingkat yaitu menggunakan alat berat *tower crane*. Pada *tower crane* sendiri memiliki tingkat bahaya yang sangat tinggi karena berhubungan dengan ketinggian, beban yang berat, lalu tegangan pembangkit listrik yang tinggi, maka perlu adanya acuan yang mengontrol agar pada penggunaan alat berat *tower crane* ini tidak menimbulkan suatu insiden.

*Tower crane*di proyek pembangunan Gedung PEMKAB Lamongan dipasang dan dirakit oleh perusahaan Xuzhou XCMG dari China yang mengirimkan tim langsung agar memberikan keefektifan dalam pemasangan atau perakitan *tower crane* itu sendiri. lalu, untuk jenis *tower crane* yang digunakan adalah 1 jenis yaitu tipe XGT7020-10 yang memiliki lengan sepanjang 60 meter dan memiliki kapasitas daya angkut beban sebesar 10.000 kg dalam pekerjaan proyek pembangunan Gedung Kantor PEMKAB Lamongan. Hingga saat penelitian dilakukan hingga bulan maret ini, posisi pengerjaan proyek masih aktif digunakan sebagai alat bantu proses *cleaning* per lantai dan pengangkutan material yang masih digunakan pada kegiatan konstruksi yang meliputi pengangkatan rangka galvalum, rangka plafon, material papan plafon, dinding partisi, *scaffolding*, kaca interior, bata ringan, besi baja konstruksi, tandon air, tandon *septytankfiber*, *roof tank*. Setelah itu, penurunan material sisa konstruksi (sak semen, kardus keramik, potongan batu bata ringan, sisa batu koral, sisa potongan besi, sisa potongan keramik, sisa pipa – pipa, sisa potongan kaca, sisa material instalasi kelistrikan, dan material lain yang sudah tidak digunakan lagi dalam proses konstruksi.

Proyek ini juga masih memiliki rencana aktivitas pekerjaan yang mengharuskan menggunakan *tower crane*yang meliputi finishing interior, pengangkutan air bekas penggunaan proyek yang terdapat di tiap lantai, proses partisi dinding, plafon dan kaca pada lantai 7, dan proses pengangkatan instalasi listrik pada lantai 7 dan lantai 8(karena untuk instalasi listrik saling berkesinambungan terhadap tiap lantai yang digunakan). Pengangkatan material kantor (ATK, fasilitas kantor, meja kursi kantor, dan peralatan perkantoran lainnya.

Untuk tahapan yang telah dilalui dalam proyek dan penggunaaannya menggunakan *tower crane* meliputi pengangkatan dan penurunan *bucket* untuk pengecoran konstruksi, pengangkatan material konstruksi (batu bata ringan, batu koral, besi konstruksi, pasir, semen, seng, pipa, kabel listrik, *scaffolding,* cetakan OPC dan lain lain) hingga tahap lantai 6, dan pengangkatan rangka atap untuk lantai 8.

Berdasarkan analisa awal yang telah dilakukan, penelitian ini telah ditentukan menggunakan metode*(Job Safety Analisys)* karena pada metode JSA bersifat unik atau cocok untuk pekerjaan proyek, dapat menganalisa *risk* pada tahapan per pekerjaan. Keunggulan metode JSA dibanding metode yang lainnya adalah dikarenakan pada metode ini adalah metode dasar atau awal untuk mengidentifikasi sistematik dari bahaya potensial di tempat kerja yang dapat diidentifikasi, dianalisa dan direkam, lalu metode ini dinilai lebih fokus pada *job tasks* sebagai cara untuk mengidentifikasi bahaya sebelum terjadi kecelakaan maupun penyakit akibat kerja, pencegahan kecelakaan dengan pendekatan teknis dan pendekatan sistem berupa *JSA (Job Safety Analysis)* pada pekerjaan alat berat *tower crane* yang dimiliki dan digunakan oleh PT Brantas Abipraya dengan Merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 dan kode unit XUG0250PJHPC00775.

## **Perumusuan Masalah**

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Apa saja potensi bahaya yang terdapat pada kegiatan instalasi dan operasional *Tower Crane* Merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten Lamongan yang dikerjakan PT. Brantas Abipraya (persero)?
2. Apa saja upaya pengendalian bahaya yang sesuai pada kegiatan instalasi dan operasional *Tower Crane* Merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten Lamongan berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode*Job Safety Analysis (JSA*)?

## **Tujuan Penelitian**

Tujuan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengidentifikasi sumber bahaya yang terdapatpada kegiatan pemasangan dan operasional*Tower Crane* Merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten Lamongan yang dikerjakan PT. Brantas Abipraya (persero)
2. Untuk mengetahui upaya pengendalian bahaya yang dilakukan pada kegiatan pemasangan dan operasional*Tower Crane* Merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten Lamongan berdasarkan analisis dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis (JSA)*

## **Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam melakukan penelitian ini adalah :

1. Pemasangan*Tower Crane*
2. Pekerjaan operasional *Tower Crane* meliputi :

* Erection konstruksi atap gedung
* Pengankatan, penurunan, pemindahan benda atau material yang secara vertikal dan horizontal

1. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *job safety analysis* (JSA) berdasarkan dari *standart operational prosedure* (SOP) yang didapatkan dari buku panduan *Tower Crane* Merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 serta kondisi langsung dilapangan.

## **Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada :

1. Bagi Mahasiswa
2. Dapat mengimplementasikan ilmu yang didapatkan dari proses perkuliahan di Kampus.
3. Mendapatkan ilmu pengalaman langsung mengenai K3 di dunia kerja
4. Dapat memberikan masukan positif dan baik kepada perusahaan
5. Mendapat wawasan pengalaman kerja yang luas
6. Dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam menganalisa risiko dan kemampuan melakukan pengendalian resiko.
7. Bagi Perusahaan
8. Memberikan gambaran tentang potensi bahaya dan upaya pengendalian potensi bahaya pada *Tower Crane* Merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten Lamongan yang dikerjakan PT. Brantas Abipraya (persero)
9. Dapat melibatkan mahasiswa dalam pelaksanaan rencana keselamatan kerja Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten Lamongan yang dikerjakan PT. Brantas Abipraya (persero)
10. Manfaat analisa JSA di tahap akhir proyek untuk membantu proses pelaporan olah Audit.

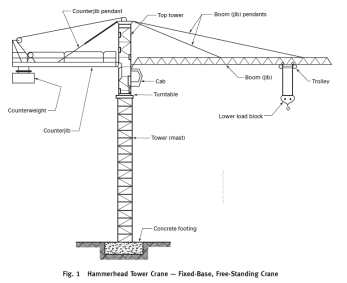
***~Halaman Sengaja Dikosongkan~***

# BAB II

# KAJIAN PUSTAKA

## **Pekerjaan Pesawat Angkat dan Angkut Jenis *Tower Crane***

*Tower crane* atau dalam Bahasa Indonesia Kran Menara adalah sebulah alat berat yang digunakan untuk mengangkat benda atau material yang pada umumnya tidak dapat diangkat oleh manusia dengan ruang gerak yang terbatas. *Tower crane* digunakan sebagai alat pemindah material (material handling equiptment) dari satu tempat ke tempat yang lain baik secara vertikal maupun horizontal. *Tower crane* banyak digunakan karena ketinggian *tower crane* dapat disesuaikan dengan tinggi bangunan dan juga memiliki jangkauan yang luas. Pengadaan *tower crane* ini mutlak dilakukan karena untuk mendukung proses pekerjaan yang sedang berlangsung. *Tower crane* merupakan faktor penting di dalam proyek, terutama proyek - proyek konstuksi bangunan bertingkat dengan skala yang besar. Dengan *tower crane* ini maka diharapkan pelaksanaan proyek konstruksi bangunan dapat tercapai dengan lebih mudah pada waktu yang relatif singkat. *Tower crane* banyak digunakan untuk proses pembangunan gedung bertingkat seperti : hotel, apartemen, mall, gedung perkantoran seperti yang diambil pada penelitian ini. Alat ini berguna untuk mempersingkat waktu proyek karena material dapat dengan mudah diangkat keatas lokasi pemasangan dengan lebih mudah dan cepat. Gambar 2.1 di bawah ini merupakan struktur *tower crane* yang memiliki beberapa bagian (Andri, 2009)



**Gambar 2. 1** ***Tower Crane* atau Kran Menara**

*Sumber :* (Yusuf, 2014 : 26 Desember 2014)

## **Bagian – Bagian Struktur Komponen Tower Crane**

### Cabin

Cabin pada *tower crane* berguna sebagai tempat untuk operator mengoperasikan dan mengontrol *tower crane* serta seluruh kendali di operasikan melalui cabin ini

****

**Gambar 2. 2** **Bentuk dan posisi *Cabin* pada *Tower Crane***

Sumber : (www.xcmg.com, diakses pada 13 November 2018)

### Jib

Merupakan bagian yang memiliki lengan panjang dengan bentuk arah horizontal yang dapat berputar 360° yang berfungsi untuk mengankut material secara horizontal

****

**Gambar 2. 3** **Bentuk dan posisi Jib pada Tower Crane**

Sumber : (www.xcmg.com, diakses pada 13 November 2018)

### Jib Suspension Rod

Merupakan bagian komponen yang berfungsi untuk penyeimbang Jib dan memudahkan perputaran arah Jib.

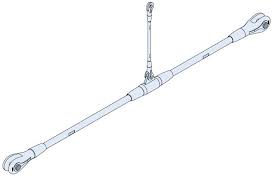


Gambar 2. 4 Struktur Jib Suspension Rod

Sumber : (www.hoosiercrane.com, diakses pada 13 November 2018)

### Counter Jib Pull Rod

Merupakan penyeimbang terhadap *boom* yang terpasang pada Jib



Gambar 2. 5 Struktur Suspension Rod

Sumber : (www.tectonica-online.com, diakses pada 13 November 2018)

### Counter Jib

Di bagian belakang dari crane terdapat counter jib  yang berfungsi untuk menyeimbangkan berat crane dengan jib, agar seimbang bagian counter weight ini biasanya menggunakan beton.

****

Gambar 2. 6 Counter Jib

Sumber : (www.xcmg.com, diakses pada 13 November 2018)

### Ballast Blok

Bagian paling dasar pada crane. Bagian ini tertanam pada pondasi yang befungsi dalam memperkuat pondasi crane. Pondasi crane harus terbuat dari beton yang besar.

****

Gambar 2. 7 Ballast Blok

Sumber : (www.xcmg.com, diakses pada 13 November 2018)

### Hoist Mechanism

Berfungsi yang menarik sling untuk menarik hook pada beban secara vertikal dari bawah ke atas, maupun sebaliknya.

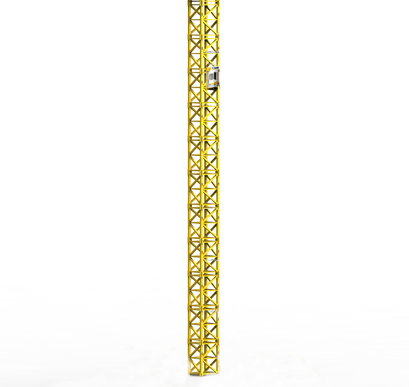
****

Gambar 2. 8 Hoist Mechanism

Sumber : (www.eotcranemaintenance.com, diakses pada 13 November 2018)

### Tower Section

Bagian ini merupakan bagian vertikal dari *tower crane* yang bisa terus tumbuh seiring dengan kebutuhan proyek. Pada bagian ini terdapat tangga vertikal yang dibagi per section yang nantinya akan digunakan oleh operator untuk naik ke atas.



Gambar 2. 9 Struktur Tower Section

Sumber : (www.xcmg.com, diakses pada 13 November 2018)

### Trolley

Trolley Berfungsi membawa material bergerak secara horizontal

****

Gambar 2. 10 Trolley *Tower Crane*

Sumber : (www.cranesetc.co.uk, diakses pada 13 November 2018)

### Hook

Hook berfungsi sebagai pengait yang digunakan untuk mengangkut atau mengkaitkan benda material

****

Gambar 2. 11 Hook *Tower Crane*

Sumber : (www.liebherr.com, diakses pada 13 November 2018)

### Penangkal Petir

Berfungsi sebagai apabila cuaca sedang dilanda petir, maka petir dapat disalurkan oleh penangkal petir ini yang akan disalurkan keground didalam bumi agar tidak mengakibatkan kerusakan alat yang disebabkan oleh petir.

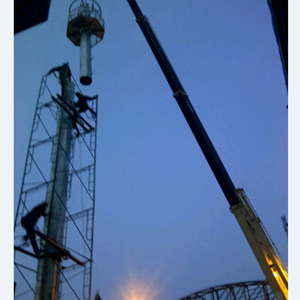
****

Gambar 2. 12 Bentuk Penangkal Petir *Tower Crane*

Sumber : (www.penangkalpetir.biz, diakses pada 13 November 2018)

### Lampu Tanda Puncak

Berfungsi sebagai penerangan puncak dan pemberitahuan tanda puncak *tower crane* pada malam hari.

****

Gambar 2. 13 Lampu Tanda Puncak *Tower Crane*

Sumber : (www.indotrading.com, diakses pada 13 November 2018)

## **SOP *(Standard Operating Procedure)***

Menurut Tambunan, (2014) *Standart Operating Procedure* adalah pedoman yang berisi prosedur-prosedur operasional standar yang ada di dalam suatu organisasi yang digunakan untuk memastikan bahwa semua keputusan dan tindakan, serta penggunaan fasilitas-fasilitas proses yang dilakukan oleh orang-orang di dalam organisasi yang merupakan anggota organisasi agar berjalan efektif dan efisien, konsisten, standar dan sistematis pada suatu set instruksi yang memiliki kekuatan sebagai suatu petunjuk atau direktif. Hal ini mencakup hal hal dari operasi yang memiliki kekuatan sebagai suatu prosedur pasti atau terstandarisasi, tanpa kehilangan keefektifannya. Pada pengoperasian alat berat *tower crane* memiliki Standard Operating Procedure (SOP) sebagai landasan peraturan yang harus ditaati agar para pekerja, operator serta orang – orang yang berada disekitar lokasi dapat terlindungi. Selain itu berguna untuk melindungi alat berat *tower crane* itu sendiri agar tidak terjadi suatu insiden yang berakibat kerugian bagi pekerja itu sendiri, maupun bagi perusahaan. Berikut adalah beberapa SOP yang terdapat pada pengoperasian *Tower Crane* Merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 pada Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten Lamongan yang dikerjakan PT. Brantas Abipraya (persero).

### SOP Persiapan Lokasi Konstruksi

1. Pengguna harus bertanggung jawab atas *tower crane* yang meliputi pembersihan dan pengkondisian lokasi pembangunan *tower crane*, verifikasi, pembersihan mesin – mesin *tower crane*, leveling peletakan penguatan *tower crane.*
2. Sebelum memasuki lokasi yang akan di pasang*tower crane,* lokasi tanah konstruksi harus melewati uji geologi atau ketahanan tanah dan memenuhi berbagai persyaratan dengan spesifikasi dan ketinggian untuk kapasitas bantalan pondasi, sertapersyaratan traveling pada rel *tower crane*
3. Pengguna harus memastikan tidak ada hambatan dalam proses pengoperasian pembatasan*tower crane*
4. Departemen atau personel pengawasan yang relevan harus memeriksa lokasi konstruksi untuk memastikan bahwa semua mekanisme pemasangan dan suku cadang tersedia, untuk menjaga kemajuan dan kelancaran pada pemasangan
5. Pemasangan *tower crane* di lokasi konstruksi harus mematuhi hal – hal berikut yang telah dikonfirmasi oleh departemen ataupersonel pengawasan yang relevan. Yaitu:

* Menghilangkan setiap penghalang di area pengoperasian *tower crane* (Bangunan, kabel, pohon)
* Memastikan pondasi beton, penyeimbang dan pemberat telah memenuhi persyaratan teknis
* Melakukan pengukuran terhadap kondisi tanah, dan kondisi lingkungan seperti gorong - gorong, dan parit sekitar

### SOP Pemasangan dan Instalasi Tower Crane

#### Pemasangan Kaki dan Pondasi Tower Crane

1. Memperhatikan aspek keselamatan saat pemasangan mobil *tower crane*

* Kaki jangkar truk crane yang solid dan kuat
* Beban tidak melebihi batas beban
* Pencapit beban yang baik dan besaran tiap sisi nya harus benar
* Posisi pengangkatan*angker*dengan bantuan mobil *crane*secara benar

1. Melakukan pemasangan dengan sesuai urutan dalam instruksi
2. Anda harus menginstal dan menggunakan langkah – langkah keamanan seperti tangga, platform, sabuk pengaman, dan lain - lain
3. Posisi alas beton dipilih berdasarkan tata letak bangunan konstruksi, dan alas harus dibuat dengan sesuai gambar pondasi
4. Memilih posisi pondasi sesuai dengan ketinggian crane dalam ketahanan tanah.
5. Perakitan kaki*tower crane* harus simetris dengan garis tengah beton
6. Perhatikan ukuran pemasangan *outrigger fishplate*
7. Perhatikan bahwa kawat tanah harus dipasang dengan benar
8. Hubungkan rangka dengan outrigger tetap dengan poros 65x194, kemudian pasang unit pada batang baja beton, menyesuaikan pelat dasar *outrigger* dengan irisan diagonal
9. Patenkan satu tiang pada outrigger menggunakan poros pin shaft 65x171 (180), periksa kedua arahnya (X dan Y) vertikal atau menggunakan gradienter.

#### Instalasi Frame Ladder

Pasang frame ladder pada *platform* yang lebih rendah dan pasang pada bingkai dengan bagian koneksi tangga.

#### Memasang Jacking Oil Cylinder

Tegakkan silinder minyak pada posisi pemasangan dan patenkan dengan 50x135,5 (188) poros pin kerucut bahu dan 10x80 cotter pins. Dan mengkondisikan silinder minyak (oli) pada kondisi natural

#### Memasang Seluruh Unit Bingkai

1. Sebelum memasang seluruh unit bingkai, gerakkan joystick bearing claw kebawah untuk memindahkannya ke posisi pembukaan
2. Hindari gangguan dengan langkah jacking pada transient mast
3. Buka bearing claw dan kunci joystick dengan ring pengunci

#### Instalasi Bagian Tiang Khusus dan Unit Bantalan Slewing

Pasang bagian tiang khusus dan sambungkan dengan rangka climbing pada poros pin

### SOP Operator

1. Tidak ada operasi yang dilakukan dalam cuaca buruk
2. Sebelum melaksanakan operasi, operator harus memiliki kondisi mental yang baik, dengan peralatan perlindungan keselamatan yang memenuhi syarat
3. Pekerja harus menggunakan helm proyek
4. Pekerja harus menggunakan sistem sabuk pengaman
5. Pekerja harus menggunakan sepatu safety
6. Pekerja harus menggunakan alat berinsulasi
7. Pada saat perakitan, apabila terjadi hujan dilarang untuk melakukan peakitan saat diatas *tower crane*
8. Untuk memastikan keselamatan personel, alat berat, dan barang, lokasi pemasangan *tower crane* harus diatur ke area siaga, dan untuk memastikan bahwa personel yang tidak berwenang tidak memasuki area kerja.
9. Membaca spesifikasi dengan dengan hati – hati dan seksama terhadap proses dan item yang membutuhkan perhatian.

### SOP Operasional Tower Crane

1. Dilarang melakukan operasi pengangkatan saat tidak adanya penyeimbang yang berada di Counter JIB
2. Tidak ada proses jecking ketika kecepatan angin melebihi 12m/s
3. Hubungkan dan perbaiki bingkai bantalan slewing dan telescoping sebelum jacking dengan pin shaft dan pin pasak
4. Penentuan jumlah penyeimbang tergantung dengan panjang JIB
5. Sebelum mendongkrak beban, putar JIB ke arah pembukaan teleskop
6. Arahkan tiang perlahan mungkin saat mengangkat atau menjatuhkan beban
7. Tidak ada JIB yang berputar dan troli yang bergerak dan kait yang terlepas selama operasi jacking
8. Operator yang mengoperasikan *tower crane* diperbolehkan untuk memulai operasi setelah menerima sinyal perintah, berdoa sebelummemulai operasi dan memiliki konsentrasi penuh selama operasi
9. Operator *tower crane* harus diberi wewenang hanya untuk mematuhi komando operasi seperti :

* Selama operasi pengangkatan, *luffing, slewing* dan lain – lain, operator harus mengendalikan tindakan gabungan kelayakan secara efektif sesuai beban yang ditangguhkan
* Operator harus memperhatikandengan seksama saat menggantung beban selama operasi.
* Untuk operator harus mematuhi dan melakukan pemeliharaan serta inspeksi yang baik
* Dalam pemeliharaan *tower crane* harus menggunakan suku cadang yang asli atau aksesori yang telah ditentukan oleh pabrikan

1. Operator diharuskan menggunakan *tower crane* secara ketat sesuai dengan cakupannya dan kapasitas angkatnya
2. Muatan yang berlebih dilarang untuk diangkut oleh *tower crane*
3. *Tower crane* tidak di izinkan untuk di ayun ayunkan atau digunakan selain dalam operasi konstruksi
4. Dilarang ada orang yang berdiri di tangga tower saat *tower crane* sedang beroperasi
5. Semua pekerja dilarang mendekati jangkauan kerja bingkai lengan selama operasi
6. Katup – katup pengaman dalam sistem hidrolik yang mengatur nilai perangkat perlindungan sistem kelistrikan dan mekanisme lainnya, Serta komponen struktural (seperti *arester*, dan sakelar terbatas, dll) tidak diubah tanpa izin
7. Setelah *tower crane* bekerja, mekanisme slewing harus dimatikan dan kait harus diangkat.
8. Kenali tata letak alat, dan buat rencana terhadap koresponden
9. Sterilkan area di deretan *tower crane*
10. Jaga jarak aman dari kawat arus tegangan tinggi
11. Unit dan personal yang bertanggung jawab atas pengoperasian tower harus memiliki lisensi pemasangan dan sertifikat operasi
12. Dilarang mengoperasikan unit bagi yang tidak memiliki lisensi, dan pekerja tanpa sertifikat operasi untuk mengoperasikan *tower crane*
13. Mengoperasikan *tower crane* dalam kondisi cuaca yang baik. Ketika keadaan angin kencang, hujan deras, dan berkabut, maka proses assembling dan dissambling harus diberhentikan.
14. Menggunakan lampu penerangan ketika terdapat pengoperasian *tower crane* di malam hari
15. Menggunaan *box* pembangkit daya harus terpisah oleh area *tower crane*
16. Selalu mengecek tiap part dan komponen dari *tower crane* untuk mencegah adanya kerusakan yang disebabkan oleh sirkuit arus pendek

## **JSA *(Job Safety Analysis)***

Menurut Wikaningrum (2014) *Job Safety Analysis* (JSA) merupakan metode yang mempelajari suatu pekerjaan untuk mengidentifikasi bahaya dan potensi insiden yang berhubungan dengan setiap langkah, dan digunakan untuk mengembangkan solusi yang dapat menghilangkan dan mengkontrol bahaya. Menurut OSHA 3071 (revisi tahun 2002), JSA adalah Sebuah analisis bahaya pekerjaan adalah teknik yang berfokus padatugas pekerjaan sebagai cara untuk mengidentifikasi bahaya sebelum terjadi sebuah insiden atau kecelakaan kerja. Berfokus pada hubungan antara pekerja, tugas, alat , dan lingkungan kerja. Idealnya, setelah dilakukan identifikasi bahaya yang tidak terkendali, tentunya akan diambil tindakan atau langkah-langkah untuk menghilangkan atau mengurangi mereka ke tingkat risiko yang dapat diterima pekerja, maka urgensi pemilihan penggunaan metode JSA untuk mengkaji sistemati prosedur kerja atau SOP suatu pekerjaan untuk diidentifikasi dan dikendalikan agar tidak mengakibatkan kecelakaan kerja.

Menurut Siti Maisaroh (2010) JSA (*Job Safety Analysis*) merupakan suatu prosedur yang digunakan untuk mengkaji ulang metode yang digunakan dalam suatu pekerjaan, serta untuk mengidentifikasi pekerjaan yang memiliki potensi bahaya sehingga dapat menyebabkan suatu kecelakaandan untukmeng-koreksi pekerjaan tersebutsebelum terjadinya kecelakaan. Hal tersebut merupakan langkah awal dalam menganalisa bahaya dan kecelakaan guna menciptakan keselamatan kerja pada setiap pekerjaan. Salah satu sistem penilaian resiko dan identifikasi bahaya yang dalam pelaksanaan setiap pekerjaan dengan ditekankan pada identifikasi bahaya yang muncul pada tiap-tiap tahapan pekerjaanatautugas yang dilakukan tenaga kerja atau analisa keselamatan pekerjaan merupakan suatu caraataumetode yang digunakan untuk memeriksa dan menemukan bahaya-bahaya sebelumnya diabaikan dalam merancang tempat kerja, fasilitasataualat kerja, mesin yang digunakan dan proses kerja.

Keunggulan penggunaan metode JSA adalah untuk menganalisis kegiatan kerja yang dilakukan terhadap potensi bahaya yang dapat dihadapi ketika saat melaksanakan pekerjaan dan menghasilkan output berupa analisis yang dilakukan. Antara lain adalah :

1. Ditentukan nya jenis – jenis pekerjaan yang dilaksanakan
2. Penjabaran pekerjaan tersebut menjadi suatu langkah – langkah kerja
3. Penelitian dan penentuan risiko yang dapat mungkin terjadi pada setiap langkah kerja
4. Dapat ditentukannya cara pencegahamn dari setiap risiko yang terjadi

Menurut Rizal, (2016) Dalam penerapan metode JSA terdapat langkah–langkah yang harus dilakukan terdiri dari :

1. *Basic Job Step*

Melakukan perincian terhadap langkah – langkah tahapan pekerjaan mulai dari awal hingga berakhirnya pekerjaan tersebut dengan membagi sebuah pekerjaan ke dalam suatu urutan langkah-langkah kegiatan, setiap langkah atau kegiatan diikuti oleh beberapa kegiatan utama.

1. *Potential Hazard*

Mengidentifikasi bahaya dan potensi kecelakaan kerja berdasarkan langkah - langkah kerja yang telah ditentukan, serta kemungkinan sumber energi yang dapat memicu terjadinya kecelakaan juga harus diidentifikasi.

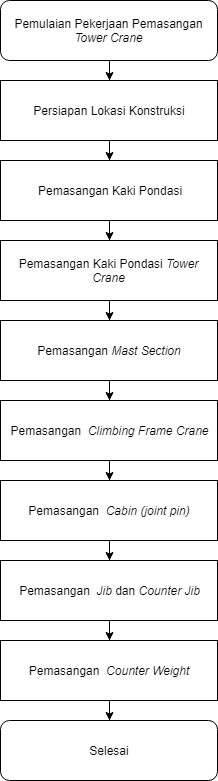
1. *Recommended Safe Job Procedures*

Menentukan langkah pengendalian berdasarkan bahaya - bahaya pada setiap langkah pekerjaan berdasarkan dari identifikasi *Basic Job Step* dan *PotentialHazard* yangkemudian melakukan penentuan untuk men-eliminasi untuk mengendalikan bahaya yang dapat terjadi. Setelah itu, JSA harus selalu di tinjau ulang dan di *update* oleh *supervisor* saat sebelum pekerjaan dilakukan dan ketika terjadi perubahan dalam urutan langkah kerja. Hal – Hal yang didapatkan oleh penerapan metode JSA berupa :

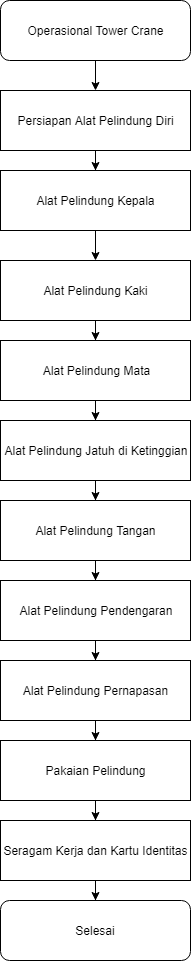
1. Sebagai upaya pengendalian pencegahan terjadinya kecelakaan
2. Sebagai *Safety Training* terhadap pekerja yang masih baru
3. Sebagai langkah untuk melakiukan *review* pada prosedur pekerjaan setelah terjadinya kecelakaan
4. Memberikan instruksi pada pekerjaan baru
5. Memberikan pelatihan intensif kepada karyawan
6. Sebagai bahan tinjauan ulang terhadap SOP yang berlaku

Gambar 2. 14 Contoh Worksheet JSA

(Sumber : PT. Brantas Abipraya)

****

Gambar 2. 15 Alur Diagram Pekerjaan Pemasangan *Tower Crane*

****

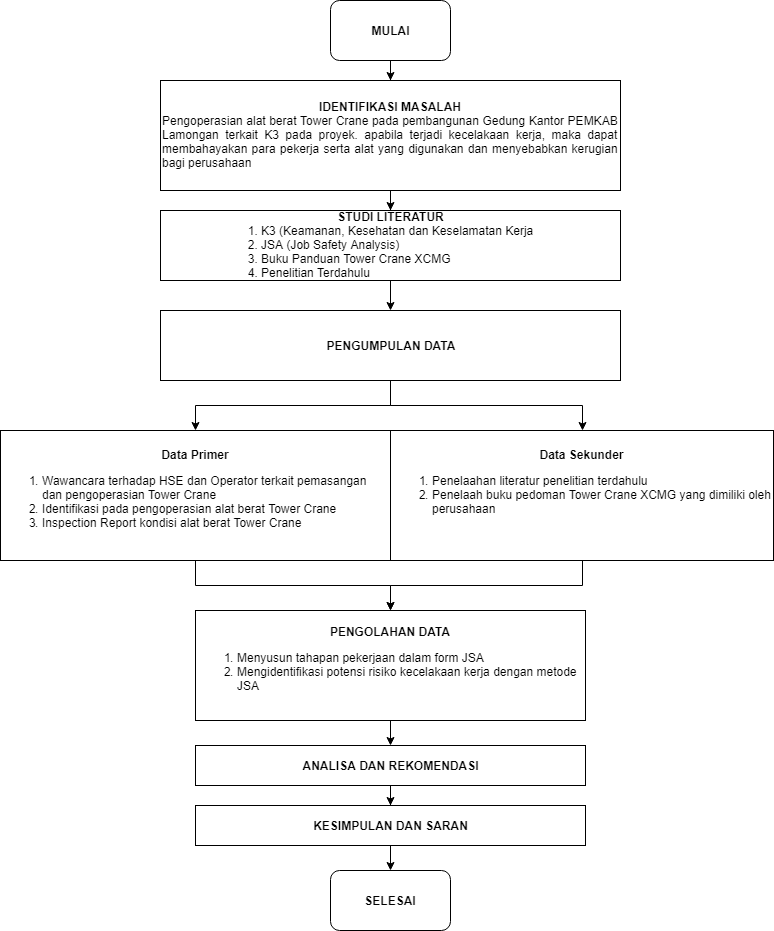
Gambar 2. 16 Alur Diagram Pekerjaan Operator *Tower Crane*

# BAB III

# METODOLOGI PENELITIAN

## **Diagram Alir Penelitian**

*Flowchart* pelaksanaan penelitian ini ditunjukkan dengan langkah-langkah secara sistematis. Gambar 3.1 adalah gambaran ringkas dari tahapan penelitian



Gambar 3. 1 Alur Diagram Pengerjaan Skripsi

Diagram alir diatas menggambarkan sistematika yang berurutan dan saling berhubungan menurut pelaksanaan penelitian. Tahapan-tahapan yang perlu dilakukan dalam menentukan identifikasi dan pengendalian bahaya dari alat berat *tower crane* yang dimiliki dan digunakan oleh PT Brantas Abipraya dengan Merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 dan kode unit XUG0250PJHPC00775.

## **Perumusan Masalah**

Pada tahapan ini akan dilakukan perumusan mengenai masalah-masalah yang timbul pada objek penelitian. Tahap ini akan digunakan untuk merumuskan masalah dengan jelas dan menentukan batasan penelitian yang digunakan. Perumusan masalah diperlukan untuk membentuk kerangka berpikir dalam menyusun perancangan metode yang tepat untuk mendapatkan solusi. Adapun permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi risiko kecelakaan pada pekerjaan struktur di menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA).

## **Survey Pendahuluan**

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi terhadap alat berat *tower crane* yang dimiliki dan digunakan pada pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten (PEMKAB) Lamongan dengan Merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 dan kode unit XUG0250PJHPC00775.

## **Studi Literatur**

Tujuan dari adanya studi literatur yaitu untuk mendapatkan kajian secara teoritis. Studi literatur digunakan sebagai pedoman referensi untuk mendalami permasalahan yang diteliti. Studi literatur yang digunakan berdasarkan penelitian terdahulu yang berjudul “Identifikasi Bahaya dan Penentuan Kegiatan Perawatan Pada *tower crane* 50T Menggunakan Metode RCM II” masih terdapat kekurangan dalam mengidentifikasi risiko pada pekerjaan alat berat *tower crane*. karena pada metode tersebut tidak melakukan analisa identifikasi risiko dari tiap kegiatan per pekerjaan dan masih belum adanya penelitian dengan menggunakan metode JSA yang secara metode lebih spesifik dalam menganalisa risiko tersebut. Selain itu, studi literatur dari penelitian ini juga berdasarkan dari SOP perusahaan PT. Brantas Abipraya (persero) yang memiliki buku panduan SOP dalam pemasangan dan operasional *tower crane* Merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10. Penelitian ini diharapkan dapat menentukan hasil dari analisa risiko risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan konstruksi bangunan bertingkat yang menggunakan alat berat *tower crane* sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan. Hal ini diperoleh untuk mencari informasi pendukung maupun melakukan studi terhadap penelitian-penelitian yang sudah ada sebelumnya yang dapat dijadikan sebagai pertimbangan peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.

## **Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati dan menganalisa penggunaan alat berat jenis *tower crane* pada Pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten (PEMKAB) sebagai objek penelitian dan mendapatkan data dari bagian HSE PT Brantas Abipraya. Adapun data yang diperlukan antara lain :

Tabel 3. 1 Tabel Pengumpulan Data Penelitian

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Jenis Data | Metode Pengumpulan Data |
| 1 | Data Primer |  |
|  | * Kondisi aktual*tower crane* di lapangan | Berdasarkan pengamatan langsung di lapangan |
|  | * Tahapan pekerjaan menggunakan *tower crane* meliputi pengerjaan pemasangan *tower crane* dan Pengoperasian *tower crane* | Wawancara Dengan HSE *Officer* dan Operator *tower crane* serta buku pedoman *tower crane* XCMG |
|  | * Risiko dalam pekerjaan instalasi pemasangan *tower crane* dan pengoperasian *tower crane* menggunakan metode JSA seperti yang telah dijelaskan pada BAB II point 2.4 | Berdasarkan pengamatan langsung, dan juga dari data perusahaan yang ada, serta dari literatur jurnal |
| 2 | Data Sekunder |  |
|  | * SOP * Jurnal | Hasil Pengacuan Dokumen Internal Perusahaan, buku pedoman XCMG dan literatur jurnal |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

## **Pengolahan Data**

Dalam pengolahan data ini terdapat hal yang harus dilakukan yaitu:Mengidentifikasi potensi risiko kecelakaan pada alat berat *tower crane* yang dimiliki dan digunakan pada pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten (PEMKAB) Lamongan dengan Merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 dan kode unit XUG0250PJHPC00775 dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) yang sudah dijelaskan pada BAB II point 2.4 dengan berdasarkan hasil dari wawancara dengan pihak terkait:

* + - 1. Wawancara dengan 1 pihak HSE Officer di PT Brantas Abipraya dan dilanjut wawancara dengan 3-4 orang pekerja dari masing-masing lingkup pekerjaan.
      2. Pembuatan JSA pada pengoperasian alat berat *tower crane*merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 dan kode unit XUG0250PJHPC00775.

## **Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap ini akan dilakukan pengambilan kesimpulan dengan pedoman dari hasil analisa risiko kecelakaan kerja pada alat berat *tower crane* yang dimiliki dan digunakan pada pembangunan Gedung Kantor PEMKAB Lamongan yang telah dilakukan serta pemberian saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

# BAB IV

# HASIL DAN PEMBAHASAN



## **Gambaran Umum Proyek Pembangunan Gedung Kantor PEMKAB Lamongan**

Dalam hal ini akan dijelaskan mengenai data-data serta gambaran umum proyek yang menjadi tempat penelitian yaitu proyek pembangunan Gedung PEMKAB (Pemerintah Kabupaten) Lamongan yang dikelola oleh PT Brantas Abipraya dan Tangga Jaya Abadi (KSO). Data umum proyek pembangunan Gedung PEMKAB adalah sebagai berikut :

* + - 1. **Data Proyek Tempat Penelitian :**

a. Nama Proyek : Pembangunan Gedung Kantor PEMKAB

(Pemerintah Kabupaten) Lamongan

b. Lokasi Proyek : Jalan KH Ahmad Dahlan No. 88 Lamongan

c. Owner : PT. Brantas Abipraya

d. Konsultan : PT. Delta Buana

e. Penyedia Jasa : Konstruksi

f. Jenis Proyek : Konstruksi Pembangunan

g. Fungsi Bangunan : Sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya,

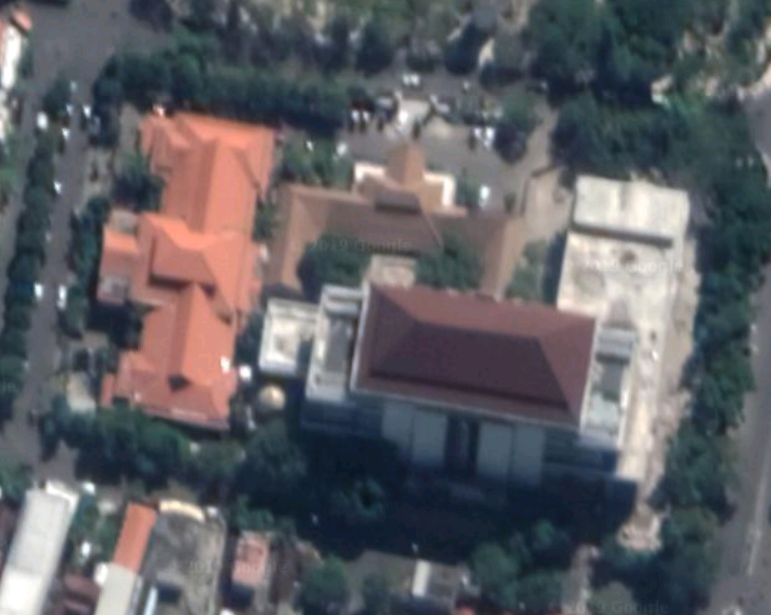
baik kegiatan sosial, kegiatan usaha, maupun

kegiatan khusus.

h. Waktu Pelaksanaan : Agustus 2017 sampai dengan Agustus 2019

* + - 1. **Ruang Lingkup Penelitian :**
         1. Pekerjaan Pemasangan *Tower Crane*
         2. Pekerjaan Operasional *Tower Crane*

Kondisi tata guna lahan melalui foto udara yang peneliti dapat dari pantauan satelit menggunakan aplikasi Google Maps. Dari hasil pantauan yang peneliti lakukan lokasi pembangunan proyek tersebut dekat dengan pemukiman warga karena proyek pembangunan tersebut berada ditengah-tengah pemukiman warga dan pusat keramaian. Survey yang peneliti lakukan di lapangan juga mencerminkan hal yang sama seperti pantauan satelit, di sisi barat, timur dan selatan Gedung Kantor PEMKAB terdapat pemukiman warga, pusat makanan dan jalan raya, sedangkan di sisi utara terdapat alun-alun Lamongan seperti pada **Gambar 4.1** dibawah ini.



Gambar 4. 1 Foto Satelit Proyek Pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten (PEMKAB) Lamongan

Sumber : www.google.com

## **Gambaran Proses Pekerjaan Pemasangan Tower Crane, Operasional Tower Crane**

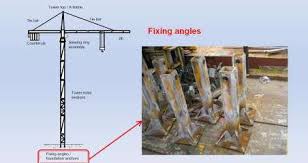
### Proses Pekerjaan Pemasangan Tower Crane

Pekerjaan pemasangan *tower crane* merupakan tahapan kedua setelah pengkondisian area yang akan digunakan sebagai letak berdirinya *tower crane*. Cara pemasangan *tower crane* dapat dilakukan dengan metode kerja sebagai berikut :

Pemasangan *fine angle* dan *base section*

Cara pemasangan *tower crane* yang pertama kali dilakukan adalah penanaman *fine angle* dan *base section* kedalam lubang pondasi. Yaitu sebelum dilakukan pemasangan *tower crane*, harus disiapkan pondasi dari semen yang dicor, untuk ukuran dan kedalaman tergantung dari *tower crane* yang akan digunakan. Pada bagian dasar pondasi ditanamkan *Fine Angle* dari besi cor berkualitas tinggi, yang berfungsi untuk memperkokoh pondasi. Kemudian dilakukan pengecoran beton terhadap pondasi tersebut.

Setelah pondasi selesai dibuat, perlu waktu 1 minggu untuk menunggunya menjadi keras dan kering, sebelum diinstal keseluruhan rangkaian alat tersebut dan *tower crane* akan berdiri dan di ‘baut’ dengan pondasi untuk menjaga stabilitasnya, kemudian dihubungkan dengan bagian menara (tower) penopang *tower crane* tersebut.

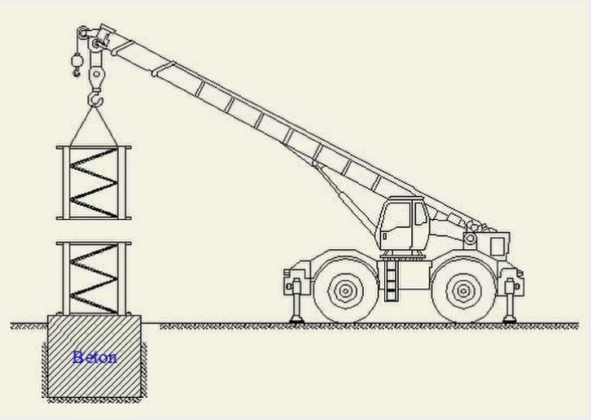


Gambar 4. 2 Proses pemasangan *Angle Section Tower Crane*

Sumber : [en.jnhytj.com](http://en.jnhytj.com) (**Jinan Huiyou Construction Machinery Co., Ltd.)**

Pemasangan Mast Section

Pemasangan *mast section* menggunakan bantuan *mobile crane* untuk membantu melakukan pemasangan awal mast section dengan cara mengangkat dan menempatkan mast section pada base section *tower crane*. untuk penambahan mast section Apabila sesuai spesifikasi free *standing crane*, maka langsung dapat dirakit bagian per-bagian menggunakan pertolongan sebuah *mobile crane*. Jika *crane* yang dirakit lebih tinggi atau terjadi penambahan maka crane menggunakan proses ” *self assembly* “. Biasanya di gunakan pada pemasangan *crane* yang di tambatkan pada bangunan (*tied-in tower crane*).



**Gambar 4. 3 Pemasangan *Mast Section***

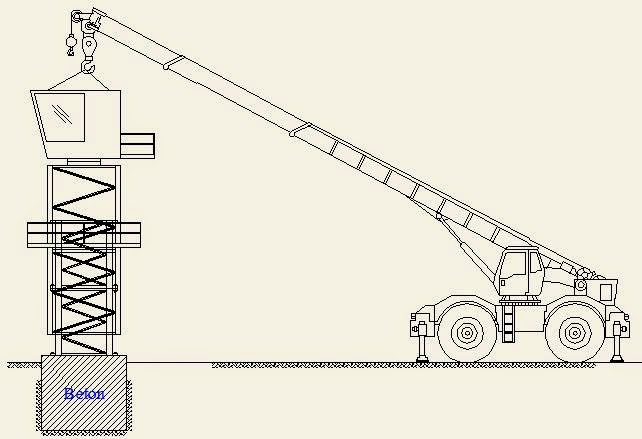
Sumber : [www.ilmusipil.com/cara-pemasangan-tower-crane](http://www.ilmusipil.com/cara-pemasangan-tower-crane)

Pemasangan *climbing frame crane*

Pemasangan *climbing frame crane* menggunakan *mobile crane. Mobile crane* melakukan pemasangan climbing frame crane yang digunakan untuk self *assembly,* dimana climbing frame crane akan mengangkat slewing unit ke atas sehingga terdapat ruang kosong di antara slewing unit dan mast section kemudian jib akan mengangkat sebuah mast section untuk kemudian diletakan pada ruang kosong diantara *slewing unit danmast section*. Kedua proses tersebut akan terus berlanjut hingga mendapat ketinggian yang diinginkan.

Pemasangan *joint pin*

Setelah pemasangan climbing frame crane Kemudian mobile crane melakukan pemasangan *joint pin* diatas climbing crane.

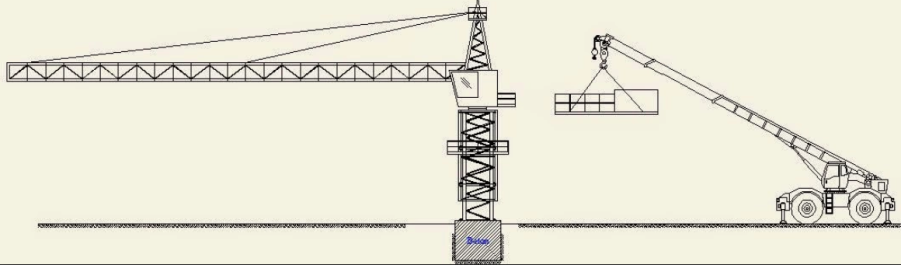


Gambar 4. 4 Pemasangan *Joint pin (Cabin)*

Sumber : [www.ilmusipil.com/cara-pemasangan-tower-crane](http://www.ilmusipil.com/cara-pemasangan-tower-crane)

Pemasangan jib dan *counter jib*

Setelah pemasangan *joint pin* Kemudian mobile crane melakukan pemasangan jib dan counter jib.

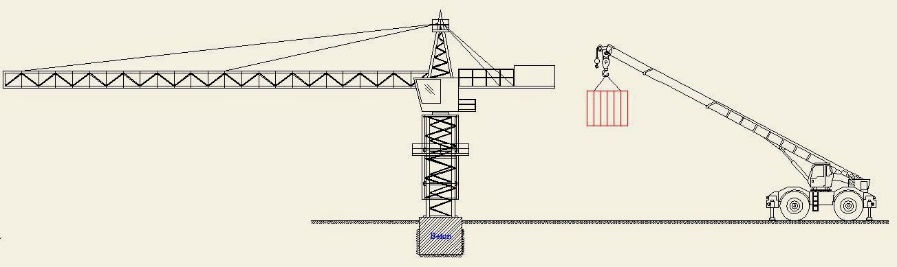


Gambar 4. 5 Pemasangan *jib* dan *counter jib*

Sumber : [www.ilmusipil.com/cara-pemasangan-tower-crane](http://www.ilmusipil.com/cara-pemasangan-tower-crane)

Pemasangan *counter weight*

Setelah pemasangan jib dan counter jib Kemudian mobile crane melakukan pemasangan *counter weight.* Berikut adalah detail gambar pengerjaan pemasangan *tower crane*



Gambar 4. 6 Pemasangan *counter weight*

Sumber : [www.ilmusipil.com/cara-pemasangan-tower-crane](http://www.ilmusipil.com/cara-pemasangan-tower-crane)

### Proses Pekerjaan Operasional *Tower Crane*

Pada proses pekerjaan operasional dengan menggunaan *tower crane* memerlukan perencanaan yang seksama karena posisi letak *towercrane*pemasangannya bersifat tetap (*fixed instalation*) di tempat dengan jangka waktu pelaksanaan pekerjaan yang lama. Dari posisi tetapnya, *tower crane* harus mampu menjangkau semua area yang diperlukan untuk mengangkat beban yang diangkat ke tempat yang diinginkan. Yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan *tower crane* adalah berat, ukuran, dan radius angkat dari beban terberat, tinggi maksimum berdiri bebas alat, berat mesin yang ditopang struktur, kecepatan angkat mesin. *Tower crane* dirancang dengan ketinggian tertentu dan dengan *boom* yang memiliki daya jangkau yang cukup jauh. Selain itu *tower crane* mampu melayani pengangkutan bahan yang berat sesuai dengan kapasitas angkat maksimumnya. *Tower crane* biasanya digunakan untuk mengangkat beban terpadu *(load),* seperti : rangka besi, kepingan atap bangunan, batu bata dalam jumlah yang banyak, dsb. Namun terkadang juga dapat digunakan untuk mengangkat bahan curah (bulk load), seperti pasir dan coran semen. Untuk bahan curah, *tower crane* membutuhkan wadah muatan seperti *bucket*, yang kemudian dihubungkan dengan pengait.

### Analisa Potensi Bahaya Pada Pekerjaan Pemasangan *Tower Crane,* dan Pekerjaan Pengoperasian, *Operator Tower Crane* Menggunakan Metode *Job Safety Analysis (JSA)*

Potensi bahaya K3 yang terdapat pada proyek pembangunan Gedung Kantor Pemerintah Kabupaten (PEMKAB) Lamongan yaitu sumber potensi kerugian seperti bahaya mekanik, kimia, fisik maupun listrik. Batasan dalam analisa risiko yang dianalisis hanya pada pekerja bukan lingkungan atau warga yang berada di sekitar proyek. Potensi bahaya K3 ini dapat menyebabkan gangguan kesehatan atau kerugian bagi pekerja. Langkah awal yang dilakukan dalam identifikasi risiko adalah dari wawancara kepada staff ahli di bidang K3 (*HSE officer)* pada proyek pembangunan tersebut, serta observasi langsung di lapangan. Hal ini perlu dilakukan agar didapatkan analisis risiko K3 yang sesuai dengan pekerjaan – pekerjaan khususnya alat bantu *tower crane* pada proyek yang diteliti.

Pada tahapan ini didapatkan hasil analisa dari wawancara dengan pihak HSE dilapangan yang memantau dan mengarahkan pekerja agar melakukan pekerjaannya sesuai dengan SOP dan standar berdasarkan buku panduan *tower crane.*Pekerjaan struktur terdiri dari beberapa tahapan proses, di mulai dari pekerjaan pemasangan *tower crane* dan operasional *tower crane*. Setiap proses pekerjaan pada proyek tersebut mengandung suatu potensi bahaya yang dapat mengancam kesehatan pekerja. Hasil analisa serta identifikasi bahaya dengan pencatatan tiap urutan suatu pekerjaan yang dilanjut dengan identifikasi potensi-potensi bahaya di dalamnya kemudian diselesaikan dengan menentukan upaya terbaik untuk mitigasi risiko tersebut dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA). JSA berupa tabel berisikan 3 kolom yaitu langkah-langkah pekerjaan, potensi bahaya dan pengendalian bahaya. Identifikasi proses pekerjaan JSA didapatkan ketika tahapan pekerjaan atau *job step* dari setiap pekerjaan yang telah ditetapkan dalam JSA tidak dilaksanakan, maka akan dapat mengakibatkan *potential hazard*yang dapat mempengaruhi dan membahayakan para pekerja yang bersangkutan, setelah dilakukan identifikasi risiko dari *potential hazard* yang ada, maka dapat ditentukannya pengendalian bahaya yang dihasilkan.

Proses identifikasi dimulai dari pekerjaanyang dilakukan pada kenyataan di lapangan dimulai dari persiapan lokasi konstruksi, pemasangan kaki pondasi *tower crane,* pemasangan *mast section,* pemasangan *climbing frame crane,* pemasangan *cabin (joint pin),* pemasangan *jib* dan *counter jib*, pemasangan *counter weight.* Adapun jobstep yang terdapat pada buku panduan *tower crane* tetapi pada kenyataan di lapangan tidak diterapkan pada saat persiapan pemasangan *tower crane* berupa pekerjaan Penggunaan *ground bearing capacity* untuk *mobile crane*karena pada alat *mobile crane* yang digunakan sudah memiliki kaki hidrolik internal dan tidak memerlukan ground bearing tambahan lagi. lalupada pengoperasian *multi mobile crane*juga tidak diterapkan karena pada saat persiapan pemasangan *tower crane* ini cukup dengan menggunakan 1 *mobile crane* saja dikarenakan pada tahapan persiapan masih belum membutuhkan pekerjaan pemindahan material alat berat yang mengharuskan menggunakan *mobile crane* lebih dari satu. Selanjutnya, terdapat tanda peringatan keamanan yang seharusnya wajib diterapkan kepada proyek tersebut namun tidak terpasang karena bagi pekerja lapangan untuk persiapan pemasangan *tower crane* ini masih memiliki tingkat risiko yang rendah. Selanjutnya terdapat pekerjaan operasional*tower crane*, operator*tower crane*, APD pelindung kepala, APD pelindung kaki, APD pelindung mata, APD pelindung jatuh dari ketinggian, APD pelindung tangan, APD pelindung pendengaran, APD pelindung pernapasan, pakaian pelindung, seragam kerja dan kartu identitas.Langkah – langkah pekerjaan (*job step)* danpotensi bahaya (*potential hazard)* pada form JSA yang didapatkan dari buku panduan *tower crane* Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10,terdapat penjelasan proses pekerjaan struktur yangmenghasilkan data evaluasi pengendalian bahaya dapat dilihat pada Tabel 4.1 hingga Tabel 4.17 yang menampilkan 1 contoh langkah pekerjaan sebagai berikut ini

# Tabel 4. 1 JSA Persiapan Pemasangan*Tower Crane*

| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Mobilisasi atau persiapan alat bantu kerja dan material yang akan digunakan sebelum memulai pekerjaan | 1 | Pekerja kejatuhan alat bantu yang akan digunakan dalam persiapan memulai pekerjaan | 1 | Terdapat HSE officer yang memantau dan mengarahkan pekerja agar melakukan pekerjaannya sesuai dengan sop dan standar yang berlaku |
| 2 | Pekerja tergelincir akibat medan yang licin | 2 | Dilakukannya safety induction sebelum memulai kegiatan pekerjaan |
| 3 | Pekerja tersandung akibat material sisa dari bangunan sebelumnya | 3 | Memastikan JSA dan safety permit dibuat sebelum pekerjaan dimulai |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran I | | | | |
| 1 | Penggunaan ground bearing capacity untuk mobile crane | 1 | 1. Mobile crane tidak seimbang dan terguling hingga menyebabkan pekerja tertimpa alat bantu mobile crane | 1 | Penggunaan mobile crane harus terdapat penahan yang dapat menahan beban mobile crane agar mobile crane dapat seimbang dan tidak goyang dan bergerak |
|  |  | 2 | Mobile crane lepas kendali akibat tidak adanya penahan beban crane dan menabrak pekerja yang berada di sekitar lokasi pekerjaan |  |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran IV | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

**Keterangan :**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Jobstep yang digunakan |
|  | Jobstep yang tidak digunakan |

Pada pekerjaan persiapan lokasi konstruksi ini terdapat 4 tahapan pekerjaan dengan potensi bahaya yang berbeda – beda sesuai dengan jenis pekerjaannya. Dalam tahapan pertama yaitu mobilisasi atau persiapan alat bantu kerja dan material yang akan digunakan sebelum memulai pekerjaan. Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu pekerja kejatuhan alat bantu yang akan digunakan dalam persiapan memulai pekerjaan, pekerja tergelincir akibat medan yang licin, pekerja tersandung akibat material sisa dari bangunan sebelumnya. Dilakukannya *safety induction* sebelum memulai kegiatan pekerjaan, Memastikan JSA dan *safety permit* dibuat sebelum pekerjaan dimulai, Memastikan penggunaan APD pekerja telah sesuai (helm safety, sepatu safety, pelindung mata, pelindung pernafasan, pelindung tubuh).

Tabel 4. 2 JSA Pemasangan Kaki Pondasi Tower Crane

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Sebelum memulai aktivitas pekerjaan pemasangan kaki pondasi *tower crane*, seluruh karyawan diwajibkan menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) yang sesuai dengan standart. (Safety Helmet, Safety shoes, eye protection glasses, hand glooves, respiratory protection, body protection) | 1 | Kaki pekerja tertimpa alat berat, benda tajam maupun benda tumpul akibat kejatuhan oleh material pada saat pelaksaanaam pemasangan kaki pondasi *tower crane* | 1 | Memastikan penggunaan APD pekerja telah sesuai (helm safety, sepatu safety, pelindung mata, pelindung pernafasan, pelindung tubuh) |
|  |  | 2 | Memastikan terdapat supervisor / marshaller yang memberi arahan dan petunjuk posisi letak penggunaan mobile crane |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran I Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada pekerjaan pemasangan kaki pondasi *tower crane* ini terdapat 4 tahapan pekerjaan dengan potensi bahaya yang berbeda – beda sesuai dengan jenis pekerjaannya. Dalam tahapan pertama yaitu sebelum memulai aktivitas pekerjaan pemasangan kaki pondasi *tower crane*, seluruh karyawan diwajibkan menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) yang sesuai dengan standart. (Safety Helmet, Safety shoes, eye protection glasses, hand glooves, respiratory protection, body protection). Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu kaki pekerja tertimpa alat berat, benda tajam maupun benda tumpul akibat kejatuhan oleh material pada saat pelaksaanaam pemasangan kaki pondasi *tower crane.* Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti memastikan penggunaan APD pekerja telah sesuai (helm safety, sepatu safety, pelindung mata, pelindung pernafasan, pelindung tubuh).

# Tabel 4. 3 JSA Pemasangan Tiang Pancang(*Mast Section)*

| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Pemasangan mast section menggunakan bantuan mobile crane untuk  membantu melakukan pemasangan awal tiang pancang (*mast section*) dengan cara  mengangkat dan menempatkan tiang pancang (*mast section*) pada base section tower  crane. | 1 | Rangkaian mast section yang akan disusun pada *towercrane* beban nya terlalu besar dan mengakibatkan roboh hingga menjatuhi pekerja yang berada di bawah area tersebut | 1 | Sebelum memulai aktivitas pekerjaan pemasangan mast section, seluruh karyawan diwajibkan menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) yang sesuai dengan standart. (Safety Helmet, Safety shoes, eye protection glasses, hand glooves, respiratory protection, full body harmnes) |
| 2 | Pekerja yang berada diatas mobil crane terjatuh dari ketinggian 20 meter ketika mobile crane terguling roboh | 2 | Memastikan operator mobile crane telah memiliki lisensi, dan mobile crane yang digunakan telah memiliki SILO (surat izin alat berat) |
|  |  | 3 | Memastikan pemasangan safety line area batasan untuk pekerjaan pemasangan *tower crane* telah terpasang |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran I Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada pekerjaan pemasangan *tower mast section* ini terdapat 2 tahapan pekerjaan dengan potensi bahaya yang berbeda – beda sesuai dengan jenis pekerjaannya. Dalam tahapan pertama yaitu pemasangan *mast section* menggunakan bantuan mobile crane untuk membantu melakukan pemasangan awal mast section dengan cara mengangkat dan menempatkan mast section pada base section tower. (Safety Helmet, Safety shoes, eye protection glasses, hand glooves, respiratory protection, body protection). Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Rangkaian mast section yang akan disusun pada *towercrane* beban nya terlalu besar dan mengakibatkan roboh hingga menjatuhi pekerja yang berada di bawah area tersebut, pekerja yang berada diatas mobil crane terjatuh ketika mobile crane terguling roboh. Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti sebelum memulai aktivitas pekerjaan pemasangan mast section, seluruh karyawan diwajibkan menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) yang sesuai dengan standart*. (Safety helmet, Safety shoes, eye protection glasses, hand glooves, respiratory protection, full body harness).*

Tabel 4. 4 JSA Pemasangan *Climbing Frame*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Pemasangan climbing frame crane menggunakan mobile crane untuk membantu melakukan pemasangan climbing frame crane | 1 | Pekerja terjatuh dari ketinggian 20 – 30 meter ketika pemasangan climbing frame | 1 | Terdapat HSE officer yang memantau dan mengarahkan pekerja agar melakukan pekerjaannya sesuai dengan sop dan standar yang sesuai dengan buku panduan *tower crane*Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 |
| 2 | Pekerja yang berada di area perakitan *tower crane* tertimpa rangkaian climbing frame | 2 | Memastikan pemasangan safety line area batasan untuk pekerjaan pemasangan *tower crane* telah terpasang |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran I Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada pekerjaan pemasangan *climbing frame* ini terdapat 3 tahapan pekerjaan dengan potensi bahaya yang berbeda – beda sesuai dengan jenis pekerjaannya. Dalam tahapan pertama yaitu Pemasangan *climbing frame crane* menggunakan mobile crane untuk membantu melakukan pemasangan *climbing framecrane*. Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Pekerja terjatuh dari ketinggian ketika pemasangan *climbing frame*, Pekerja yang berada di area perakitan *tower crane* tertimpa rangkaian *climbing frame*. Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Sebelum memulai aktivitas pekerjaan pemasangan climbing frame crane, seluruh karyawan diwajibkan menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) yang sesuai dengan standar*(Safety Helmet, Safety shoes, eye protection glasses, hand glooves, respiratory protection, body protection).*

Tabel 4. 5 JSA Pemasangan *Cabin (Joint Pin)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Pekerja selanjutnya melakukan pengangkatan kabin menggunakan mobile crane pada bagian kiri platform yang berputar. | 1 | Pekerja tertabrak benda-benda tajam saat mobile crane beroperasi pengangkatan kabin. | 1 | Pekerja harus memastikan bahwa peralatan listrik di dalam kabin sudah terlengkapi sebelum diangkat. |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran I Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada pekerjaan pemasangan *cabin* ini terdapat 1 tahapan pekerjaan dengan potensi bahaya yang berbeda – beda sesuai dengan jenis pekerjaannya. Dalam tahapan pertama yaitu pekerja selanjutnya melakukan pengangkatan kabin menggunakan *mobile crane* pada bagian kiri platform yang berputar. Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Pekerja tertabrak benda-benda tajam saat mobile crane beroperasi pengangkatan kabin. Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Pekerja harus memastikan bahwa peralatan listrik di dalam kabin sudah terlengkapi sebelum diangkat.

Tabel 4. 6 JSA Pemasangan *Jib* dan *Counter Jib*

| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Pekerja mengubungkan counter jib strut, yang diangkat ke posisi yang sesuai dengan bantuan mobile crane ke counter jib | 1 | Pekerja terjatuh dari ketinggian antara 40 – 45 meter, ketika pemasangan counter jib strut | 1 | Sebelum memulai aktivitas pekerjaan pemasangan counter jib strut, seluruh karyawan diwajibkan menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) yang sesuai dengan standart. (Safety Helmet, Safety shoes, eye protection glasses, hand glooves, respiratory protection, body protection) |
| 2 | Pekerja yang berada di area perakitan *tower crane* tertimpa rangkaian mast section | 2 | Mengecek dan memastikan bahwa pengangkatan counter jib strut telah sesuai dan benar benar kuat untuk menghubungkan counter jib strut |
| 3 | Pekerja yang berada di area perakitan *tower crane* tertimpa rangkaian counter jib strut |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran I Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada pekerjaan pemasangan *Jib* dan *Counter Jib* ini terdapat 2 tahapan pekerjaan dengan potensi bahaya yang berbeda – beda sesuai dengan jenis pekerjaannya. Dalam tahapan pertama yaitu Pekerja mengubungkan counter jib strut, yang diangkat ke posisi yang sesuai dengan bantuan mobile crane ke counter jib. Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Pekerja terjatuh dari ketinggian ketika pemasangan counter jib strut, Pekerja yang berada di area perakitan *tower crane* tertimpa rangkaian mast section, Pekerja yang berada di area perakitan *tower crane* tertimpa rangkaian counter jib strut. Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Sebelum memulai aktivitas pekerjaan pemasangan counter jib strut, seluruh karyawan diwajibkan menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) yang sesuai dengan standart. (Safety Helmet, Safety shoes, eye protection glasses, hand glooves, respiratory protection, body protection), Mengecek dan memastikan bahwa pengangkatan counter jib strut telah sesuai dan benar benar kuat untuk menghubungkan counter jib strut.

Tabel 4. 7 JSA Pemasangan *Counter Weight*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Mobilisasi atau persiapan alat bantu kerja dan material yang akan digunakan sebelum memulai pekerjaan | 1 | Beban counter weight yang diangkut keatas melebihi beban dan mengakibatkan hilangnya keseimbangan dan berdampak robohnya *tower crane* dan menjatuhi para pekerja yang berada disekitar area *tower crane* | 1 | Memastikan bahwa beban counter weight yang akan diangkut dan dipasang pada jib tidak melebihi batas yang telah ditentukan. |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran I Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada pekerjaan pemasangan *counter weight* ini terdapat 1 tahapan pekerjaan dengan potensi bahaya yang berbeda – beda sesuai dengan jenis pekerjaannya. Dalam tahapan pertama yaitu Setelah pemasangan jib dan counter jib Kemudian mobile crane melakukan Pemasangan counter weight. Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Beban counter weight yang diangkut keatas melebihi beban dan mengakibatkan hilangnya keseimbangan dan berdampak robohnya *tower crane* dan menjatuhi para pekerja yang berada disekitar area *tower crane*. Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Memastikan bahwa beban counter weight yang akan diangkut dan dipasang pada jib tidak melebihi batas yang telah ditentukan.

Tabel 4. 8 JSA Operasional*Tower Crane*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Operator dilarang melakukan operasi pengangkatan saat tidak adanya penyeimbang yang berada di Counter JIB | 1 | Keruntuhan Counter JIB akibat *tower crane* belum terpasang penyeimbang | 1 | Memastikan bahwa tanda peringatan telah terpasang sesuai dengan jenis pekerjaannya |
|  | | 2 | Memastikan pekerja yang berada dibawah Counter Jib menggunakan APD seperti Safety Helmet |
| 3 | Sebelum melakukan operasi memastikan telah melalui preparation check sesuai prosedur |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran II | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada pekerjaan pengoperasian *tower crane* ini terdapat 19 tahapan pekerjaan dengan potensi bahaya yang berbeda – beda sesuai dengan jenis pekerjaannya. Dalam tahapan pertama yaitu Operator dilarang melakukan operasi pengangkatan saat tidak adanya penyeimbang yang berada di Counter JIB. Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Keruntuhan Counter JIB akibat *tower crane* belum terpasang penyeimbang. Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Memastikan bahwa tanda peringatan telah terpasang sesuai dengan jenis pekerjaannya, Memastikan pekerja yang berada dibawah Counter Jib menggunakan APD seperti *Safety Helmet* Sebelum melakukan operasi memastikan telah melalui preparation check sesuai prosedur.

Tabel 4. 9 JSA Operator *Tower Crane*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Pada saat perakitan, apabila terjadi hujan dilarang untuk melakukan perakitan saat diatas *tower crane* | 1 | Bahaya pekerja terpeleset dan terjatuh dari ketinggian 40 meter diatas cabin | 1 | Memastikan pekerja menggunakan Alat Pelindung Diri seperti full body harness, safety shoes dan safety helmet |
| 2 | Material yang dirakit terjatuh dan mengenai pekerja di bawah area *tower crane* | 2 | Memastikan area disekitar *tower crane* aman untuk dilalui |
|  |  | 3 | Memastikan pekerja menggunakan Alat Pelindung Diri safety helmet dan safety shoes |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran III | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada JSA Operator terdapat 2 arahan terhadap operator, yaitu arahan umum dan alat pelindung diri yang wajib digunakan dengan potensi bahaya yang berbeda – beda sesuai dengan jenis pekerjaannya. Pada arahan umum pertama yaituPada saat perakitan, apabila terjadi hujan dilarang untuk melakukan perakitan saat diatas *tower crane*. Pada arahan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitubahaya pekerja terpeleset dan terjatuh dari ketinggian, material yang dirakit terjatuh dan mengenai pekerja di bawah area *tower crane.* Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Memastikan pekerja menggunakan Alat Pelindung Diri seperti *full body harness, safety shoes* dan *safety helmet,* Memastikan area disekitar *tower crane* aman untuk dilalui,Memastikan pekerja menggunakan Alat Pelindung Diri safety helmet dan *safety shoes.*

**Tabel 4. 10 JSA APD Pelindung Kepala**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Helm proyek harus standar ANSI Z.89.1-2014 atau minimal standar SNI atau MSA Import. | 1 | Helm yang tidak sesuai dengan standar yang berlaku, dapat menyebabkan cedera yang fatal ketika pekerja mengalami kecelakaan kerja | 1 | Seluruh pekerja menggunakan helm pelindung yang memiliki standar ANSI Z.89.1-2014 atau minimal standar SNI atau MSA Import. |
| 2 | Memberikan sanksi tegas dan hukuman jika terdapat pekerja yang melanggar |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran III Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada JSA Operator terdapat 9 arahan untuk penggunaan alat pelindung diri yang wajib digunakan dengan potensi bahaya yang berbeda – beda sesuai dengan jenis pekerjaannya. Pada alat pelindung diri (APD) pertama yaitu adalah penggunaan pelindung kepala yang memiliki 7 arahan. Untuk arahan yang pertama adalah Helm proyek harus standar ANSI Z.89.1-2014 atau minimal standar SNI atau MSA Import. Pada tahapan ini terdapat potensi bahaya (*potential hazard)* berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Helm yang tidak sesuai dengan standar yang berlaku, dapat menyebabkan cedera yang fatal ketika pekerja mengalami kecelakaan kerja. Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Seluruh pekerja menggunakan helm pelindung yang memiliki standar ANSI Z.89.1-2014 atau minimal standar SNI atau MSA Import.

Tabel 4. 11 JSA APD Pelindung Kaki

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Sepatu keselamatan harus standar ANSI Z.41-1999 atau minimal standar SNI 7079-2009 dan SNI 0111-2009. | 1 | Pelindung kaki yang tidak sesuai dengan standar yang berlaku, dapat menyebabkan cedera kaki yang fatal ketika pekerja mengalami kecelakaan kerja | 1 | Seluruh pekerja menggunakan sepatu keselamatan dengan standar ANSI Z.41-1999 atau minimal standar SNI 7079-2009 dan SNI 0111-2009. |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran III Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada alat pelindung diri (APD) kedua yaitu adalah penggunaan pelindung kaki yang memiliki 5 arahan. Untuk arahan yang pertama adalah Sepatu keselamatan harus standar ANSI Z.41-1999 atau minimal standar SNI 7079-2009 dan SNI 0111-2009. Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Pelindung kaki yang tidak sesuai dengan standar yang berlaku, dapat menyebabkan cedera kaki yang fatal ketika pekerja mengalami kecelakaan kerja. Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Seluruh pekerja menggunakan sepatu keselamatan dengan standar ANSI Z.41-1999 atau minimal standar SNI 7079-2009 dan SNI 0111-2009.

Tabel 4. 12 JSA APD Pelindung Mata

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Semua pekerja dan orang yang memasuki proyek harus menggunakan pelindung mata. | 1 | Mata pekerja terkena serpihan material, debu, kotoran dan dapat mengakibatkan cidera fatal (iritasi hingga kebutaan) | 1 | Semua pekerja dan orang yang memasuki proyek menggunakan pelindung mata yang sesuai. |
| 2 | Memberikan sanksi tegas dan hukuman jika terdapat pekerja yang melanggar |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran III Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada alat pelindung diri (APD) ketiga yaitu adalah penggunaan pelindung mata yang memiliki 2 arahan. Untuk arahan yang pertama adalah Semua pekerja dan orang yang memasuki proyek harus menggunakan pelindung mata. Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Mata pekerja terkena serpihan material, debu, kotoran dan dapat mengakibatkan cidera fatal (iritasi hingga kebutaan). Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Semua pekerja dan orang yang memasuki proyek menggunakan pelindung mata yang sesuai.

Tabel 4. 13 JSA APD Pelindung dari Ketinggian

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Sabuk pengaman tubuh dan sabuk keselamatan yang digunakan harus memenuhi standar ANSI Z.359.1-2016 atau standar SNI. | 1 | Pekerja terjatuh langsung dari ketinggian ketika terjadi insiden tergelincir dikarenakan sabuk yang digunakan tidak sesuai dengan standart yang telah ditetapkan | 1 | Pekerja selalu memastikan menggunakan sabuk pengaman tubuh dan sabuk keselamatan dengan standar ANSI Z.359.1-2016 atau standar SNI. |
| 2 | Menghentikan pekerjaan apabila ada yang melanggar |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran III Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada alat pelindung diri (APD) ke-empat yaitu adalah penggunaan pelindung dari ketinggian yang memiliki 8 arahan. Untuk arahan yang pertama adalah Sabuk pengaman tubuh dan sabuk keselamatan yang digunakan harus memenuhi standar ANSI Z.359.1-2016 atau standar SNI. Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Pekerja terjatuh langsung dari ketinggian ketika terjadi insiden tergelincir dikarenakan sabuk yang digunakan tidak sesuai dengan standart yang telah ditetapkan. Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Pekerja selalu memastikan menggunakan sabuk pengaman tubuh dan sabuk keselamatan dengan standar ANSI Z.359.1-2016 atau standar SNI.

Tabel 4. 14 JSA APD Pelindung Tangan

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Semua pekerja harus menggunakan sarung tangan sesuai standar SNI-06-0652-2015. | 1 | Tangan pekerja terluka akibat terkena material yang berbahaya dan dapat melukai tangan pekerja | 1 | Semua pekerja menggunakan sarung tangan sesuai standar SNI-06-0652-2015. |
| 2 | Pekerja tersengat aliran listrik ketika kontak langsung dengan besi frame crane apabila terdapat aliran listrik yang merambat melalui besi frame |
| 3 | Pekerja hilang kendali keseimbangan saat berpegangan pada bagian crane yang licin |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran III Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada alat pelindung diri (APD) ke-lima yaitu penggunaan pelindung tangan yang memiliki 7 arahan. Untuk arahan yang pertama adalah Semua pekerja harus menggunakan sarung tangan sesuai standar SNI-06-0652-2015. Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Tangan pekerja terluka akibat terkena material yang berbahaya dan dapat melukai tangan pekerja, Pekerja tersengat aliran listrik ketika kontak langsung dengan besi frame crane apabila terdapat aliran listrik yang merambat melalui besi frame, Pekerja hilang kendali keseimbangan saat berpegangan pada bagian crane yang licin. Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Semua pekerja menggunakan sarung tangan sesuai standar SNI-06-0652-2015.

Tabel 4. 15 JSA APD Pelindung Pendengaran

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Jika bekerja pada level bising di atas 85 dB untuk pemajanan selama 8 jam harus menggunakan pelindung telinga (sumbat telinga atau penutup telinga). | 1 | Sistem pendengaran pekerja terganggu dari mendengung hingga yang paling parah yaitu ketulian yang diakibatkan oleh noise dari pekerjaan alat berat, tekanan udara dalam pekerjaan di ketinggian | 1 | Pekerja selalu menggunakan pelindung telinga yang sesuai standar |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran III Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada alat pelindung diri (APD) ke-enam yaitu penggunaan pelindung pendengaran yang memiliki 4 arahan. Untuk arahan yang pertama adalah Jika bekerja pada level bising di atas 85 dB untuk pemajanan selama 8 jam harus menggunakan pelindung telinga (sumbat telinga atau penutup telinga). Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Sistem pendengaran pekerja terganggu dari mendengung hingga yang paling parah yaitu ketulian yang diakibatkan oleh noise dari pekerjaan alat berat, tekanan udara dalam pekerjaan di ketinggian. Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Pekerja selalu menggunakan pelindung telinga yang sesuai standar.

**Tabel 4. 16** **JSA APD Pelindung Pernapasan**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Pekerjaan yang berpotensi terpajan debu, asap, uap atau gas harus menggunakan pelindung pernapasan. | 1 | Pekerja mengalami gangguan pernafasan dari iritasi saluran pernafasan, peradangan saluran pernafasan, sesak nafas bahkan keracunan zat berbahaya. | 1 | Pekerja selalu menggunakan alat pelindung pernafasan ketika berada di area pekerjaan proyek |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran III Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada alat pelindung diri (APD) ketujuh yaitu penggunaan pelindung pernapasan yang memiliki 5 arahan. Untuk arahan yang pertama adalah Pekerjaan yang berpotensi terpajan debu, asap, uap atau gas harus menggunakan pelindung pernapasan. Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Pekerja mengalami gangguan pernafasan dari iritasi saluran pernafasan, peradangan saluran pernafasan, sesak nafas bahkan keracunan zat berbahaya. Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Pekerja selalu menggunakan alat pelindung pernafasan ketika berada di area pekerjaan proyek.

# 

Tabel 4. 17 JSA APD Pakaian Pelindung

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Semua pekerja dan orang yang memasuki proyek harus menggunakan baju lengan panjang dan celana panjang yang baik, tidak robek atau bolong-bolong. | 1 | Tubuh pekerja terpapar matahari langsung yang apabila berlebih dapat menyebabkan gangguan kulit hingga kanker kulit. | 1 | Seluruh pekerja memastikan menggunakan baju lengan panjang dan celana panjang yang baik dan tidak terdapat kecacatan serta kerusakan |
| 2 | Tubuh pekerja terluka akibat terkena serpihan material yang mengenai pekerja tersebut, juga apabila ada benda yang runcing dapat melukai pekerja tersebut. |
| 2 | Larangan untuk akses masuk orang / pekerja yang melanggar |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran III Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada alat pelindung diri (APD) ke-delapan yaitu penggunaan pakaian pelindung yang memiliki 3 arahan. Untuk arahan yang pertama adalah Semua pekerja dan orang yang memasuki proyek harus menggunakan baju lengan panjang dan celana panjang yang baik, tidak robek atau bolong-bolong. Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Tubuh pekerja terpapar matahari langsung yang apabila berlebih dapat menyebabkan gangguan kulit hingga kanker kulit, Tubuh pekerja terluka akibat terkena serpihan material yang mengenai pekerja tersebut, juga apabila ada benda yang runcing dapat melukai pekerja tersebut. Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Seluruh pekerja memastikan menggunakan baju lengan panjang dan celana panjang yang baik dan tidak terdapat kecacatan serta kerusakan.

Tabel 4. 18 JSA Seragam Kerja dan Kartu Identitas

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | TAHAPAN PEKERJAAN | POTENSI BAHAYA | | PENGENDALIAN BAHAYA | |
| *JOB STEPS* | *POTENTIAL HAZARDS* | | *HAZARDS CONTROL* | |
| 1 | Semua pekerja harus menggunakan seragam kerja yang rapi dan rompi reflektif. | 1 | Pekerja tidak boleh memasuki area proyek dan beraktifitas melakukan pekerjaan dikarenakan tidak menggunakan atribut yang sesuai standart. | 1 | Larangan bekerja bagi pekerja yang melanggar |
| 2 | Tidak dapat membedakan antara pekerja yang bekerja pada proyek tersebut dengan orang asing. | 2 | Seluruh pekerja selalu menggunakan seragam kerja yang rapi dan disertai rompi reflektif |
| 2 | Dan seterusnya dapat dilihat pada halaman Lampiran III Lanjutan | | | | |

Sumber : Hasil Olah Data, 2019

Pada APD (alat pelindung diri) ke-sembilan yaitu penggunaan seragam kerja dan kartu identitas yang memiliki 4 arahan. Untuk arahan yang pertama adalah Semua pekerja harus menggunakan seragam kerja yang rapi dan rompi reflektif. Pada tahapan ini terdapat *potential hazard* (potensi bahaya) berdasarkan dari hasil wawancara dengan pihak HSE dilapangan yaitu Pekerja tidak boleh memasuki area proyek dan beraktifitas melakukan pekerjaan dikarenakan tidak menggunakan atribut yang sesuai standart, Tidak dapat membedakan antara pekerja yang bekerja pada proyek tersebut dengan orang asing. Dari analisa potensi bahaya perlunya dilakukan pengendalian bahaya seperti Seluruh pekerja selalu menggunakan seragam kerja yang rapi dan disertai rompi reflektif.

## **Analisa Risiko Yang Sering Muncul Pada *Job Safety Analysis* Pekerjaan Pemasangan *Tower Crane***

Berdasarkan analisis risiko yang dilakukan dengan metode JSA pada pekerjaan pemasangan*Tower Crane* merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 terdapat 35 potensi bahaya (lampiran I *form Job Safety Analysis* (JSA) Pekerjaan Pemasangan *Tower* Crane) yang di klasifikasi dalam 3 klasifikasi potensi bahaya (*potential hazard*) terbanyak yaitu :

1. Pekerja kejatuhan atau tertimpa material pada saat pekerjaan pemasangan *tower crane*  sebanyak 16 potensi bahaya yang didapatkan dari persiapan lokasi pemasangan *tower crane*(2 potensi)*,* pemasangan kaki pondasi *tower crane*(5 potensi)*,* pemasangan tiang pancang*mast section* (2 potensi)*,* pemasangan *climbing frame*(3 potensi)*,* pemasangan *jib* dan *counter jib*(3 potensi)*,* pemasangan *counter weight* (1 potensi) dan data tersebut dapat dilihat pada daftar lampiran I.
2. Pekerja terjatuh dari ketinggian pada saat pekerjaan pemasangan *tower crane* sebanyak 11 potensi bahaya yang didapatkan dari persiapan lokasi pemasangan *tower crane*(3 potensi)*,*pemasangan kaki pondasi *tower crane* (3 potensi)*,* pemasangan tiang pancang*mast section* (3 potensi), pemasangan *climbing frame*(1 potensi), pemasangan *jib* dan *counter jib*(2 potensi) dan data tersebut dapat dilihat pada daftar lampiran I.
3. Pekerja terluka akibat pekerjaan pemasangan *tower crane* sebanyak 7 potensi bahaya yang didapatkan dari persiapan lokasi pemasangan *tower crane*(5 potensi), pemasangan kaki pondasi *tower crane*(1 potensi) , pemasangan kabin *joint pin* (3 potensi),dan data tersebut dapat dilihat pada daftar lampiran I.

Hasil analisis potensi bahaya yang sering muncul atau lebih banyak pada pekerjaan pemasangan *tower crane* adalah pekerja kejatuhan atau tertimpa material pada saat pekerjaan pemasangan *tower crane*  sebanyak 17 potensi bahaya.

## **Analisa Risiko Yang Sering Muncul Pada *Job Safety Analysis* Pekerjaan Operasional *Tower Crane***

Berdasarkan analisis risiko yang dilakukan dengan metode JSA pada pekerjaan operasional*Tower Crane* merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 terdapat 20 potensi bahaya (lampiran I *form Job Safety Analysis* (JSA) Pekerjaan Operasional *Tower* Crane) yang di klasifikasi dalam 3 sampel potensi bahaya (*potential hazard*) terbanyak yaitu :

1. Pekerja kejatuhan atau tertimpa material pada saat pekerjaan operasional*tower crane*  sebanyak 11 potensi bahayadan data tersebut dapat dilihat pada daftar lampiran II.
2. Pekerja terjatuh dari ketinggian pada saat pekerjaan pemasangan *tower crane* sebanyak 1 potensi bahaya dan data tersebut dapat dilihat pada daftar lampiran II.
3. Pekerja terluka akibat pekerjaan operasional*tower crane* sebanyak*tower crane* sebanyak 8 potensi bahaya dan data tersebut dapat dilihat pada daftar lampiran II.

Hasil analisis potensi bahaya yang sering muncul atau lebih banyak pada pekerjaan operasional *tower crane* adalah pekerja kejatuhan atau tertimpa material pada saat pekerjaan pemasangan *tower crane*  sebanyak 12 potensi bahaya.

## **Analisa Risiko Yang Sering Muncul Pada Job Safety Analysis Operator Tower Crane**

Berdasarkan analisis risiko yang dilakukan dengan metode JSA pada operator *Tower Crane* merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 terdapat 58 potensi bahaya (lampiran I *form Job Safety Analysis* (JSA) Operator Pemasangan *Tower Crane)* yang di klasifikasi dalam 3 sampel potensi bahaya (*potential hazard*) terbanyak yaitu :

1. Pekerja kejatuhan atau tertimpa material pada saat pekerjaan operator*tower crane* sebanyak 1 potensi bahaya pada pekerjaan operator dalam mengoperasikan *tower crane*dandata tersebut dapat dilihat pada daftar lampiran III.
2. Pekerja terjatuh dari ketinggian pada saat pekerjaan operator *tower crane* sebanyak 15 potensi bahaya pada pekerjaan operator dalam mengoperasikan *tower crane*(1 potensi)*,* APD pelindung kaki (1 potensi), APD jatuh dari ketinggian (10 potensi), APD pelindung tangan (3 potensi) dan data tersebut dapat dilihat pada daftar lampiran III.
3. Pekerja terluka, dan mengalami penyakit akibat pekerjaan operator*tower crane* sebanyak 42 potensi bahaya pada APD pelindung kepala (9 potensi), APD pelindung kaki (5 potensi), APD pelindung mata (2 potensi), APD pelindung tangan (11 potensi), APD pelindung pendengaran (5 potensi), APD pelidnugn pernapasan (5 potensi), APD pakaian pelindung (5 potensi) dan data tersebut dapat dilihat pada daftar lampiran III.

Hasil analisis potensi bahaya yang sering muncul atau lebih banyak pada pekerjaan operator *tower crane* adalah pekerja terluka, dan mengalami penyakit akibat pekerjaan pemasangan *tower crane* sebanyak 38 potensi bahaya.

## **Mitigasi Risiko**

Dari hasil analisa risiko yang telah dilakukan pada *job safety analysis* terhadap pekerjaan pemasangan, operasional, dan operator pada *tower crane,* pada tahapan selanjutnya adalah dengan menentukan upaya mitigasi risiko atau upaya pengendalian risiko untuk mengendalikan risiko – risiko yang ada pada potensi bahaya dengan cara yaitu :

1. *Administrative Control*

*Administrative control* merupakan langkah yang ditempuh guna menentukan proses identifikasi dari sebuah pekerjaan untuk menghasilkan data potensi bahaya yang dapat terjadi. Berdasarkan *administrative control*yang terdapat pada penelitian ini, menentukan bahwa pengendalian bahaya dapat dilakukan dengan mengatur dan menentukan standar jadwal kerja, melakukan inspeksi rutin dan pemasangan rambu-rambu keselamatan untuk pemakaian APD ataupun tanda bahaya seperti (rambu petunjuk, rambu larangan, rambu kewajiban, rambu peringatan, rambu informasi, rambu pekerjaan sementara, kerucut lalu lintas, dll) serta memberikan instruksi kerja yang benar. Berikut adalah beberapa macam contoh pengaplikasian dari administrasi kontrol berupa:

* Pemasangan Rambu – rambu (*safety sign)* di tempat yang sudah ditentukan dalam area kerja

Tabel 4. 19 Rambu Peringatan pada Area pekerjaan Pemaangan

dan Operasional *Tower Crane*

| No. | Gambar Rambu - rambu | Keterangan | Kode |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. |  | Rambu YangTidak Berkepentingan Dilarang Masuk | A |
| 2. |  | Rambu Dilarang Merokok | B |
| 3. |  | Rambu Dilarang Parkir | C |
| 4. |  | Rambu Dilarang Melintas | D |
| 5. |  | Rambu Dilarang Menyalakan Api | E |
| 6. |  | Rambu Larangan Penggunaan Peralatan | F |
| 7. |  | Rambu Dilarang Kencing | G |

* Inspeksi atau pengecekan rutin tiap bagian dari *tower crane*.

contoh : Tali atau kawat yang menghubungkan antara pengait (*hook)* dengan *trolley* harus dilakukan pengecekan setiap hari sebelum dan sesudah digunakan.

* Pengaturan dan penerapan jam kerja atau izin kerja bagi pekerja berdasarkan Undang – undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan pada Bab X Perlindungan Pengupahan dan Kesejahteraan pada
  + 1. Pasal 77

Untuk waktu kerja 7 jam dalam 1 hari dan 40 jam dalam 1 minggu untuk 6 hari kerja dalam satu minggu, atau 8 jam dalam 1 haridan 40 jam dalam 1 minggu untuk 5 hari kerja dalam 1 minggu.

* + 1. Pasal 78

Untuk waktu kerja lembur hanya dapat dilakukan paling banyak 3 jam dalam 1 hari dan 14 jam dalam 1 minggu.

* + 1. Pasal 79

Memberi waktu istirahat dan cuti kepada pekerja / buruh.

* Memberi waktu istirahat antara jam kerja, sekurang – kurangnya setengah jam setelah bekerja selama 4 jam secara terus menerus, dan waktu istirahat tersebut tidak masuk dalam jam kerja
* Istirahat mingguan 1 hari untuk 6 hari kerja dalam 1 minggu atau 2 hari untuk 5 hari dalam 1 minggu.
* Cuti tahunan, sekurang – kurangnya 12 hari kerja setelah pekerja / buruh yang bersangkutan bekerja selama 12 bulan secar terus menerus.
* Istirahat panjang sekurang – kurangnya 2 bulan dan dilaksanakan pada tahun ke 7 dan ke 8 masing masing 1 bulan bagi pekerja / buruh yang telah bekerja selama 6 tahun secara terus menerus pada perusahaan yang sama dengan ketentuan pekerja atau buruh tersebut tidak berhak lagi atas istirahat tahunan nya dalam 2 tahun berjalan dan selanjutnya berlaku untuk setiap kelipatan masa kerja 6 tahun.

Tidak hanya itu pengendalian administratif dengan memberikan penyuluhan tentang penggunaan*tower crane* dan peralatan pendukung *tower crane* yang aman sesuai prosedur kerja yang standar secara rutin terus-menerus setiap beberapa waktu dibutuhkan untuk mencegah pekerja dari kejenuhan dan kelelahan. Pemberian tempat minum untuk para pekerja jika merasa kelelahan. Menurut Himpunan Peraturan-Peraturan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) RI pada pasal 78

Pengendalian administratif berupa pemberian rambu rambu peringatan, rambu petunjuk, rambu larangan, rambu informasi dll).

1. *Engineering Control*

Sumber bahaya biasanya berasal dari peralatan atau sarana teknik yang ada dilingkungan kerja. Karena itu, pengendalian bahaya dapat dilakukan melalui :

* Perbaikan pada bagian yang tidak sesuai akibat part yang akan digunakan tidak sesuai dengan spesifikasi, atau kualitas part yang digunakan telah berkurang akibat faktor masa guna dan faktor lingkungan cuaca seperti, perbaikan bagian alat yang sudah tidak layak pada *tower crane*adalah perbaikan dari *hook* yang patah akibat dari terlalu sering digunakan untuk mengangkut beban yang berat dan telah memasuki waktu penggantian *hook.*
* Penambahan peralatan dan pemasangan sabuk keselamatan pengaman bagi pekerja pemasangan dan operasional*tower crane* seperti, penambahan penggunaan sabuk keselamatan untuk pekerja operator saat akan naik maupun turun dari *cabin* tempat operator mengoperasikan *tower crane.*

1. Alat Pelindung Diri

Pemilihan terakhir untuk pengendalian bahaya adalah dengan memakai alat pelindung diri. Pada pekerjaan konstruksi pembangunan gedung APD para pekerja menggunakan alat pelindung diri yang berupa: *Safety Belt, Safety Helmet, Safety Shoes* atau *Safety Boots,* sarung tangan*,* Jas Hujan dan Payung, *Safety Face Shield, Coverall* atau *Wearpack* (baju kerja terusan), *Safety Glasses,* masker hidung, *ear plug atau ear muff,* dan *Full Body Harness.*Dari beberapa alat pelindung diri yang tertera diatas para pekerja pemasangan*tower crane* diwajibkan menggunakan :

* *Safety Helmet* dengan standar ANSI Z.89.1-2014 atau minimal standar SNI atau MSA *Import.*
* *Safety Shoes*dengan standar ANSI Z.41-1999 atau minimal standar SNI 7079-2009 dan SNI 0111-2009.
* *Safety Glasses*KY1151 sesuai standar ANSI Z.87.1-2010.
* Sarung tangan dengan standar SNI-06-0652-2015.
* Masker hidung dengan standar respirator

Lalu untuk alat pelindung diri yang diwajibkan untuk digunakan oleh operator dalam pengoperasian *tower crane* berupa

* *Safety Helmet* dengan standar ANSI Z.89.1-2014 atau minimal standar SNI atau MSA *Import.*
* *Safety Shoes* dengan standar ANSI Z.41-1999 atau minimal standar SNI 7079-2009 dan SNI 0111-2009.
* *Safety Glasses*KY1151 sesuai standar ANSI Z.87.1-2010.
* Sarung tangan dengan standar SNI-06-0652-2015.
* Masker hidung Masker hidung dengan standar respirator
* *ear plug standart* adalah penutup seluruh telinga yang dapat mereduksi bising sebesar 35-45 dB.

Hal ini disebabkan karena alat pelindung diri merupakan metode yang akurat untuk mencegah timbulnya kecelakaan *(reduce likelihood)* dan juga dapat mengurangi efek atau keparahan yang ditimbulkan akibat kecelakaan.

# BAB V

# KESIMPULAN DAN SARAN

## **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan adapun kesimpulan yang diambil adalah sebagai berikut :

Berdasarkan analisis risiko yang dilakukan dengan metode JSA pada pekerjaan pemasangan, operasionaldan operator *Tower Crane* Merk Xuzhou XCMG tipe XGT7020-10 yang terdapat dalam lampiran I (*Form Job Safety* (JSA) Pekerjaan Pemasangan *Tower Crane*), lampiran II (*Form Job Safety* (JSA) Pekerjaan Operasional *Tower Crane*), dan lampiran III (*Form Job Safety* (JSA) Operator *Tower Crane*) dengan total 113 potensi bahaya, maka dapat dikelompokkan potensi bahaya(*potential hazard*) yang sering muncul atau lebih banyak adalah :

* Potensi bahaya yang sering muncul atau lebih banyak pada pekerjaan pemasangan *tower crane* adalah pekerja kejatuhan atau tertimpa material pada saat pekerjaan pemasangan *tower crane*  sebanyak 17 potensi bahaya.
* Potensi bahaya yang sering muncul atau lebih banyak pada pekerjaan operasional *tower crane* adalah pekerja kejatuhan atau tertimpa material pada saat pekerjaan pemasangan *tower crane*  sebanyak 12 potensi bahaya.Timbulnya gejala atau penyakit akibat pekerjaan di proyek.
* potensi bahaya yang sering muncul atau lebih banyak pada pekerjaan operator *tower crane* adalah pekerja terluka, dan mengalami penyakit akibat pekerjaan pemasangan *tower crane* sebanyak 38 potensi bahaya.

Hal tersebut diakibatkan ketika pekerja dan operator tidak melakukan pekerjaan sesuai SOP yang berlaku, dan juga tidak menggunakan APD yang sesuai standar.

Dalam pekerjaan pada tahapan pemasangan dan operasional *tower crane* menggunakan metode upaya pengendalian dengan dilakukannya pengendalian berurutan yang meliputiberupa :

* Administrasi

Dengan mengatur dan menentukan standar jadwal kerja, cara kerja atau prosedur kerja, dan pemasangan rambu-rambu keselamatan untuk pemakaian APD ataupun tanda bahaya seperti (rambu petunjuk, rambu larangan, rambu kewajiban, rambu peringatan, rambu informasi, rambu pekerjaan sementara, kerucut lalu lintas, dll) serta memberikan instruksi kerja yang benar.

* *Engineering control*
* Perbaikan pada bagian yang tidak sesuai akibat part yang akan digunakan tidak sesuai dengan spesifikasi, atau kualitas part yang digunakan telah berkurang akibat faktor masa guna dan faktor lingkungan cuaca.
* Penambahan peralatan dan pemasangan sabuk keselamatan pengaman bagi pekerja pemasangan dan operasional*tower crane.*
* APD (alat pelindung diri)

Pada pekerjaan konstruksi pembangunan gedung APD para pekerja menggunakan alat pelindung diri yang berupa: *Safety Belt, Safety Helmet, Safety Shoes* atau *Safety Boots,* sarung tangan*,* Jas Hujan dan Payung, *Safety Face Shield, Coverall* atau *Wearpack* (baju kerja terusan), *Safety Glasses,* masker hidung, *ear plug atau ear muff,* dan *Full Body Harness*.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan adapun saran yang dapat diambil:

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat menerapkan metode JSA pada pekerjaan pembongkaran *tower crane*
2. Bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan penelitian ini dengan menggunakan metode pendekatan yang bersifat berkelanjutan dari metode JSA ini.

***~Halaman Sengaja Dikosongkan~***

# DAFTAR PUSTAKA

Asnur, Andi. 2017. “*Pemodelan Manajemen Tower Crane Jenis Free Standing Crane Terhadap Kinerja Waktu Proyek*”.Depok: Universitas Gunadarma. Volume 16 No.1, Juni 2017.

Fahmi, Rizal. 2016. “*Identifikasi Bahaya dan Analisa Risiko Kegagalan Tower Crane Dengan Menggunakan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) di PT. PP (Persero) – Proyek Gunawangsa Tidar*”. Surabaya : Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.

Kusumasari, W. H. 2014. “*PENILAIAN RISIKO PEKERJAAN DENGAN JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) TERHADAP ANGKA KECELAKAAN KERJA PADA KARYAWAN PT. INDO ACIDATAMA Tbk. KEMIRI, KEBAKKRAMAT, KARANGANYAR*”. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Maisyaroh, Siti. 2010. ”*IMPLEMENTASI JOB SAFETY ANALYSIS SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA DI PT. TRI POLYTA INDONESIA, Tbk”.* Surakarta : Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Mayasari, Ade Shinta. 2011. “*Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Resiko Pada Tower Crane Merk Shenyang 96-521 Tipe G 25/15 Di Proyek Plaza Simatupang Pt. Tatamulia Nusantara Indah Jakarta*”. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

McGettigen, T. (2009, September). “*World Wide Tower Crane Accident Statistics.*” Retrieved January 5, 2017, from <http://towercranesupport.com/>. [diakses pada tanggal 20 Oktober 2018]

OSHA. 2002. “*Scaffold Use in the Construction Industry*”. U.S. Department of Labor.

Rostiyanti, S. F. (2008). “*Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi Edisi Kedua*”. Jakarta: Rineka Cipta.

Sari, Defika Kristika. 2018. “*Penerapan Keselamatan Kerja Dalam Penggunaan Tower Crane di PT Pulau Intan Baja Perkasa Surabaya*”. Surabaya: Universitas Airlangga. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*. Vol. 3, No. 1, Oktober 2018.

Tambunan, Rudi M. 2013. “*Pedoman Penyusunan Standard Operating Procedures (SOP)*”, Jakarta: Maistas Publishing.

# LAMPIRAN

## **Lampiran I *Form Job Safety Analysis* (JSA) Pekerjaan Pemasangan *Tower Crane***



**Lampiran I** Lanjutan



**Lampiran I**Lanjutan



**Lampiran I**Lanjutan



**Lampiran I**Lanjutan



## **Lampiran II *Form Job Safety Analysis* (JSA) Pekerjaan Operasional *Tower Crane***



**Lampiran II**Lanjutan



**Lampiran II** Lanjutan



**Lampiran II**Lanjutan



## **Lampiran III *Form Job Safety Analysis* (JSA) Operator *Tower Crane***



**Lampiran III** Lanjutan



**Lampiran III**Lanjutan



**Lampiran XIII** Lanjutan



**Lampiran III** Lanjutan



**Lampiran III** Lanjutan



**Lampiran III** Lanjutan



**Lampiran III** Lanjutan



**Lampiran III**Lanjutan



**Lampiran III** Lanjutan



**Lampiran III** Lanjutan



**Lampiran III**Lanjutan



**Lampiran III** Lanjutan



**Lampiran III** Lanjutan



## Lampiran IV **JSA Persiapan Pemasangan yang tidak digunakan**



## **Lampiran V Pedoman Wawancara**

**DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA**

1. Apa saja potensi bahaya yang dapat terjadi pada saat pekerjaan persiapan lokasi konstruksi? (Mobilisasi atau persiapan alat bantu kerja, aktivitas pembersihan dan pengkondisian lokasi, uji geologi, dan pemberian area batasan)

Jawaban:

a. Mobilisasi atau persiapan alat bantu kerja :

* Pekerja kejatuhan alat bantu yang akan digunakan dalam persiapan memulai pekerjaan.
* Pekerja tergelincir akibat medan yang licin.
* Pekerja tersandung akibat material sisa dari bangunan sebelumnya.

b. Aktivitas pembersihan dan pengkondisian lokasi

* Tertancap benda tajam akibat alat bantu (penggali linggis, cangkul, dan alat tajam lainnya).
* Tergores benda tajam akibat alat bantu (penggali sekop, parang, dan alat tajam lainnya).
* Terjatuhan akibat alat bantu (Palu, glinder pemerata tanah, dan alat lainnya).

c. Pekerjaan pengkondisian lokasi dan uji geologi

* Terganggunya sistem pernafasan pada para pekerja akibat gas beracun dalam tanah.
* Tergores benda tajam akibat alat bantu (penggali sekop, parang, dan alat tajam lainnya).
* Terpaparnya para pekerja oleh cahaya panas matahari.
* Pekerja terperosok ke dalam lubang galian tanah.

d. Pekerjaan pemberian area batasan pemasangan *tower crane*

* Terganggunya pekerja saat melakukan proses pekerjaan pemasangan Tower Crane.

2. Apa saja potensi bahaya yang dapat terjadi pada saat pekerjaan pemasangan kaki pondasi *tower crane*? (pemasangan *fine angle*, pengecoran beton pondasi dan penghubungan pondasi dengan tower mast section)

Jawaban :

a. Pekerjaan pemasangan *fine angle*

* Kaki pekerja tertimpa alat berat, benda tajam maupun benda tumpul akibat kejatuhan oleh material pada saat pelaksaanaam pemasangan kaki pondasi Tower Crane.

b. Pengecoran beton pondasi

* Terjadi iritasi pada kulit, mata dan paru-paru akibat debu semen yang terhisap oleh para pekerja yang mengerjakan semen dan beton.
* Pekerja terjepit oleh alat pengecoran yang berputar.
* Pekerja tertumpahi atau kejatuhan adonan beton.
* Pekerja terjatuh akibat papan pondasi pengecoran tidak kuat atau rusak.

c. Penghubungan pondasi dengan tower mast section

* Pekerja terjatuh akibat papan lantai kerja sementara roboh.
* Pekerja terperosok akibat papan lantai kerja sementara roboh.

3. Apa saja potensi bahaya yang dapat terjadi pada saat pekerjaan pemasangan mast section? (mengangkat dan menempatkan mast section pada base section tower crane dan penambahan mast section)

Jawaban :

a. Pekerjaan mengangkat dan menempatkan mast section pada base section tower crane

* Rangkaian mast section yang akan disusun pada *towercrane* beban nya terlalu besar dan mengakibatkan roboh hingga menjatuhi pekerja.
* Pekerja yang berada diatas mobil crane terjatuh ketika mobile crane terguling roboh.

b. Penambahan mast section

* Pekerja yang berada diatas mobil crane terjatuh ketika mobile crane terguling roboh.
* Pekerja yang berada di area perakitan tower crane tertimpa rangkaian mast section.

4. Apa saja potensi bahaya yang dapat terjadi pada saat pekerjaan pemasangan climbing frame crane? (pengengkatan beban pada jib untuk menyeimbangkan counterweight dan pemasangan section vertikal dari tower crane)

Jawaban :

a. Pengengkatan beban pada jib untuk menyeimbangkan counterweight

* Counterweight tidak seimbang dan roboh mengenai pekerja yang bekerja pada area pekerjaan.

b. Pemasangan section vertikal dari tower crane

* Mast section terlepas dari hook tower crane dan mengenai pekerja operator yang berada di bawah area sekitar pemasangan.

5. Apa saja potensi bahaya yang dapat terjadi pada saat pekerjaan pemasangan cabin/joint pin?

Jawaban :

* Pekerja tertabrak benda-benda tajam saat mobile crane beroperasi pengangkatan kabin.

6. Apa saja potensi bahaya yang dapat terjadi pada saat pekerjaan pemasangan jib dan counter jib? (pekerjaan pengubungan counter jib strut, perakitan platform, pegangan / handrail, kotak kontrol listrik dan kotak resistensi?

Jawaban :

a. pekerjaan pengubungan counter jib strut

* Pekerja terjatuh dari ketinggian ketika pemasangan counter jib strut.
* Pekerja yang berada di area perakitan tower crane tertimpa rangkaian mast section.
* Pekerja yang berada di area perakitan tower crane tertimpa rangkaian counter jib strut.

b. Perakitan platform, pegangan / handrail, kotak kontrol listrik dan kotak resistensi

* Pekerja terjatuh dari ketinggian ketika pemasangan platform, pegangan / handrail, kotak kontrol listrik, kotak resistensi.
* Pekerja yang berada di area perakitan tower crane tertimpa platform, pegangan / handrail, kotak kontrol listrik, kotak resistensi.

7. Apa saja potensi bahaya yang dapat terjadi pada saat pekerjaan pemasangan counter weight?

Jawaban :

* Beban counter weight yang diangkut keatas melebihi beban dan mengakibatkan hilangnya keseimbangan dan berdampak robohnya tower crane dan menjatuhi para pekerja yang berada disekitar area tower crane.

8. Apa saja potensi bahaya yang dapat terjadi pada saat pekerjaan operasional tower crane?

Jawaban :

a. Keruntuhan Counter JIB akibat melakukan operasi pengangkatan saat tidak adanya penyeimbang yang berada di Counter JIB.

b. Pekerja keruntuhan material berat akibat melakukan proses Jackingketika kecepatan angin melebihi 12 m/s.

c. Runtuhnya seluruh bagian Tower Crane yang mengakibatkan tertimpahnya pekerja akibat jumlah penyeimbang tidak sesuai dengan panjang JIB.

d. Pekerja tertimpa dan kejatuhan Jib akibat JIB yang berputar dan troli yang bergerak serta kait yang terlepas selama operasi jacking.

e. Terjadinya kesalahpahaman antara pekerja dan operator akibat operator yang mengoperasikan Tower Crane memulai operasi sebelum terdapat sinyal perintah.

f. Patahnya sling tower dan *tower crane* yang sedang beroprasi menabrak pekerja yang lalu lalang akibat operator mengoperasikan*Tower Crane*tidak sesuai dengan cakupannya dan kapasitas angkatnya.

g. Keruntuhan dan tertimpahnya pekerja akibat dari overload beban akibat muatan yang diangkut oleh Tower Crane melebihi batas maksimal.

h. bagian *Hook* mengenai pekerja yang berada di area *Tower Crane*akibat Tower Crane di ayun - ayunkan atau digunakan selain dalam operasi konstruksi.

i. Terjatuhnya pekerja dari ketinggian selama Tower Crane beroperasi akibat terdapat pekerja yang berdiri di tangga tower saat Tower Crane sedang beroperasi.

j. Terjepitnya pekerja oleh bingkai lengan saat operasi akibat pekerja mendekati jangkauan kerja bingkai lengan selama operasi.

k. Terjadi kontak antara Tower Crane dengan pekerja akibat area di deretan Tower Crane ketika akan beroperasi tidak steril dari aktivitas lain.

l. Tersetrumnya pekerja pada area arus tekanan tinggi akibat pekerja tidak menjaga jarak aman dari kawat arus bertekanan tinggi.

m. Mencelakai pekerja lain akibat unit dan personal yang bertanggung jawab atas pengoperasian Tower Crane tidak memiliki lisensi pemasangan dan sertifikat operasi.

n. Mencelakai pekerja yang sedang bekerja akibat operator yang tidak memiliki lisensi, dan pekerja tanpa sertifikat operasi melakukan mengoperasikan Tower Crane.

o. Terganggunya akses pekerjaan operasional *Tower Crane* akibat pengoperasian *Tower Crane* dalam kondisi yang tidak baik.

p. Terganggunya akses pekerjaan operasional *Tower Crane*akibat tidak menggunakan penerangan saat operasi di malam hari.

q. Pekerja tersengat arus listrik akibat penggunaan *box* pembangkit daya tidak terpisah oleh area Tower Crane.

r. Terjadinya arus pendek listrik dan menyebabkan kebakaran akibat tidak melakukan pengecekansetiap *part* dan komponen dari *Tower Crane.*

9. Apa saja potensi bahaya yang dapat terjadi ketika syarat dan arahan penggunaan alat pelindung diri tidak sesuai menurut standart ketentuan yang berlaku? (pelindung kepala, pelindung kaki, pelindung mata, pelindung jatuh dari ketinggian, pelindung tangan, pelindung pendengaran, pelindung pernapasan, pakaian pelindung, seragam kerja dan kartu identias).

a. pelindung kepala

* Helm yang tidak sesuai dengan standar yang berlaku, dapat menyebabkan cedera yang fatal ketika pekerja mengalami kecelakaan kerja akibat helm proyek yang digunakan tidak standar ANSI Z.89.1-2014 atau minimal standar SNI atau MSA Import.
* Penggunaan helm longgar ketika digunakan dan mudah terlepas dari kepala dan Ketika terjadi insiden benturan dan kejatuhan material dari atas tidak dapat melindungi kepala pekerja secara maksimal akibat helm tidak memiliki model V-Guard dan dilengkapi dengan tali dagu karet serta model otomatis untuk mengencangkan suspensi helm.
* Cat yang bersenyawa dengan material helm dapat mempengaruhi dari kualitas helm tersebut dan dapat mengurangi tingkat ketahanan helm dari menahan benturan.
* Pekerja yang menggunakan helm terjadi keracunan akibat cat yang bersenyawa dengan material helm.
* Helm yang telah melewati masa layak pakai dapat mempengaruhi kualitas helm dalam ketahanan menahan benturan dan membahayakan pekerja.
* Kepala pekerja tidak terlindungi secara maksimal dan dapat mengakibatkan cidera fatal yang diakibatkan oleh helm yang tidak sesuai standart.

b. pelindung kaki

* Terjadinya cedera kaki yang fatal ketika pekerja mengalami kecelakaan kerja akibat pelindung kaki yang tidak sesuai dengan ANSI Z.41-1999 atau minimal standar SNI 7079-2009 dan SNI 0111-2009.
* Kaki pekerja mengalami cidera serius ketika kejatuhan material maupun terjepit material.
* Pekerja tergelincir saat melakukan pekerjaan konstruksi.
* Sepatu yang telah melewati masa layak pakai dapat mempengaruhi kualitas sepatu dalam ketahanan melindungi kaki pekerja dan membahayakan kaki pekerja serta ketahanan dalam menahan selip.
* Kaki pekerja tidak terlindungi secara maksimal dan dapat mengakibatkan cidera fatal yang diakibatkan oleh sepatu yang tidak sesuai standart.

c. pelindung mata

* Mata pekerja terkena serpihan material, debu, kotoran dan dapat mengakibatkan cidera fatal (iritasi hingga kebutaan) akibat pekerja dan orang yang memasuki proyek tidak menggunakan pelindung mata sesuai dengan tipe KY1151 sesuai standar ANSI Z.87.1-2010.

d. pelindung jatuh dari ketinggian

* Pekerja terjatuh langsung dari ketinggian ketika terjadi insiden tergelincir dikarenakan sabuk yang digunakan tidak sesuai dengan standar ANSI Z.359.1-2016 atau standar SNI.
* Pekerja hilang keseimbangan langsung jatuh dan tidak tertahan oleh sabuk pengaman akibat pengait yang digunakan ukurannya tidak sesuai karena terlalu kecil untuk dikaitkan dengan frame tower crane sehingga mengakibatkan tidak terpasangnya sabuk pelindung diri.
* Terlilitnya tali pada saat pekerjaan konstruksi di ketinggian dan dapat menimbulkan bahaya pada pekerja akibat tali yang melebihi ukuran standartnya.
* Tali dapat putus ketika tali terlalu panjang yang diakibatkan tegangan daya tarik tali terlalu besar menahan beban massa pekerja.
* Pekerja terjatuh langsung dari ketinggian ketika terjadi insiden dan mengalami cidera akibat tidak menggunakan sabuk pelindung ketinggian.
* Pekerja terayun - ayun diatas ketinggian ketika hilang kendali, meskipun masih tetap tertahan di ketinggian karena ada pengait sabuk pengaman yang vertikal.
* Putusnya tali bantu angkat karena beban massa yang ditahan melebihi standart yang telah ditetapkan dan mengakibatkan tali *lost* yang berbahaya untuk pekerja karena dapat hilang kendali dan terjatuh dari ketinggian.
* Pekerja kesusahan dalam pengaksesan untuk turun dari ketinggian.

e. pelindung tangan

* Tangan pekerja terluka akibat terkena material yang berbahaya dan dapat melukai tangan pekerja.
* Pekerja tersengat aliran listrik ketika kontak langsung dengan besi frame crane apabila terdapat aliran listrik yang merambat melalui besi frame.
* Pekerja hilang kendali keseimbangan saat berpegangan pada bagian crane yang licin.
* Tangan pekerja terluka akibat terkena material yang berbahaya yang dapat melukai tangan pekerja.
* Tangan pekerja terluka akibat terkena percikan api dan panas saat pengelasan.
* Tangan pekerja terkontaminasi oleh bahan kimia beracun dan berbahaya yang dapat mengakibatkan iritasi hingga melepuhnya tangan pekerja.

f. pelindung pendengaran

* Sistem pendengaran pekerja terganggu dari mendengung hingga yang paling parah yaitu ketulian yang diakibatkan oleh noise dari pekerjaan alat berat, tekanan udara dalam pekerjaan di ketinggian.
* Telinga pekerja iritasi dan terluka akibat pelindung telinga yang digunakan tidak sesuai dengan standart yang telah ditetapkan.
* Pendengaran pekerja terganggu akibat kebocoran bising dari pelindung telinga yang digunakan tidak sesuai dengan standart yang telah ditetapkan.

g. pelindung pernapasan

* Pekerja mengalami gangguan pernafasan dari iritasi saluran pernafasan, peradangan saluran pernafasan, sesak nafas bahkan keracunan zat berbahaya akibat beraktivitas di pekerjaan yang berpotensi terpajan debu, asap, uap atau gas harus menggunakan pelindung pernapasan.
* Pekerja mengalami gangguan pernafasan dari iritasi saluran pernafasan, peradangan saluran pernafasan, sesak nafas bahkan keracunan zat berbahaya akibat dari penggunaan pelindung pernafasan yang tidak sesuai.

h. pakaian pelindung

* Tubuh pekerja terpapar matahari langsung yang apabila berlebih dapat menyebabkan gangguan kulit hingga kanker kulit akibat pekerja dan orang yang memasuki proyek tidak menggunakan baju lengan panjang dan celana panjang yang baik.
* Tubuh pekerja terluka akibat terkena serpihan material yang mengenai pekerja tersebut, juga apabila ada benda yang runcing dapat melukai pekerja tersebut.
* Tubuh pekerja terkena panas langsung yang diakibatkan oleh percikan dari pekerjaan pengelasan dan mengakibatkan luka bakar.
* Pekerja mengalami jatuh sakit akibat daya tahan tubuhnya menurun dikarenakan saat melakukan pekerjaan dan turun hujan, tubuh pekerja basah kuyup.

i. seragam kerja dan kartu identias

* Pekerja tidak boleh memasuki area proyek dan beraktifitas melakukan pekerjaan dikarenakan tidak menggunakan atribut yang sesuai standart.
* Tidak dapat membedakan antara pekerja yang bekerja pada proyek tersebut dengan orang asing.
* Posisi pekerja tidak terlihat dan tidak dikenali dan dapat tertabrak, tersenggol, terlindas alat berat yang sedang beraktifitas di lokasi tersebut dan menyebabkan cedera fatal akibat Seragam yang digunakan tidak memantulkan cahaya/ reflektif.
* Proses pencarian dan penyelamatan pekerja sangat susah akibat tidak adanya tanda indentifikasi cahaya yang dipantulkan oleh tubuh pekerja.
* Apabila terdapat orang asing yang masuk dalam area proyek, tidak dapat teridentifika

## **Lampiran VI Denah Area Pekerjaan Proyek**

## **Lampiran VI Lanjutan**

Keterangan

= Rambu dilarang menyalakan api

= Rambu dilarang kencing

= Rambu larangan penggunaan peralatan

= Rambu dilarang melintas

= Lokasi Berdirinya *tower crane*

= Rambu dilarang parkir

= Rambu dilarang merokok

= Rambu yang tidak berkepentingan dilarang masuk

Keterangan

# BIODATA PENULIS

**RIZQI ALFARISI.** Lahir di Kota Gresik pada tanggal 6 Juli 1996. Anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Agus Cahyono S.E., M.Si. dan Ibu Aprilisasi Anggraini S.H., M.M. Peneliti menempuh pendidikan dimulai dari SDN III Randuagung Gresik yang lulus pada tahun 2008. Pada tahun itu juga peneliti melanjutkan pendidikan di SMP N 2 Kebomas Gresik dan tamat pada tahun 2011, kemudian melanjutkan Sekolah menengah atas di SMA Muhammadiyah 1 Gresik dan selesai pada tahun 2014. Pada tahun 2014 Penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi, tepatnya di Universitas Internasional Semen Indonesia (UISI) pada program studi Manajemen Rekayasa. Selama di perguruan tinggi, penulis pernah bergabung dalam beberapa organisasi.Dimulai pada tahun 2015 - 2016 sebagai Staff HUMAS Himpunan Mahasiswa Manajemen Rekayasa 2016. Tahun 2016 tergabung sebagai Kepala Departemen Manajemen Event UKM SIMS UISI. Tahun 2016 tergabung sebagai ketua departemen Syiar pada LDK UISI.

Pada tanggal 30 Juli 2019, penulis dinyatakan LULUS melalui sidang tertutup proram studi Manajemen Rekayasa. Dengan ketekunan, motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha, penulis telah berhasil menyelesaikan pengerjaan tugas akhir skripsi ini.Semoga dengan penulisan tugas akhir skripsi ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan.