

# ANALISIS PROSES PENENTUAN KELAYAKAN DAN PENGAMANAN PENGUNAAN *OVERHEAD CRANE* MENGGUNAKAN METODE PEMERIKSAAN DAN PENGUJIAN TEKNIS K3

Annisa Fyona\*, Miduk Parulian Nababan, Budi Baharudin, Rahman Hakim

Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam  
Jalan Ahmad Yani, Batam Kota, Kota Batam, Kep. Riau, Indonesia

\*Corresponding author: annisafyona@polibatam.ac.id

## Article history

### Received:

31-12-2022

### Accepted:

30-06-2022

### Published:

30-06-2022

Copyright © 2022  
Jurnal Teknologi dan  
Riset Terapan

Open Access

## Abstrak

Dalam dunia industri, banyak ditemui peralatan ataupun mesin yang digunakan untuk mempermudah proses pekerjaan manusia. Salah satu jenis alat yang banyak digunakan adalah pesawat angkat. Pesawat angkat adalah pesawat atau peralatan yang dibuat, dan dipasang untuk mengangkat, menurunkan, mengatur posisi dan menahan benda kerja atau muatan. Salah satu contoh dari pesawat angkat adalah *overhead crane*. Kebanyakan *overhead crane* terpasang di bagian atap bangunan (*indoor*) namun tidak menutup kemungkinan juga dapat digunakan di luar ruangan (*outdoor*). Seiring dengan waktu penggunaan *overhead crane*, yang semakin lama pasti akan mengalami penurunan kualitas baik dari segi komponen maupun fungsinya, maka diperlukan pengendalian sistem manajemen kelayakan dan izin pemakaian. Sesuai dengan peraturan Kementerian Tenaga Kerja yakni Permenaker Nomor 8 Tahun 2020 tentang K3 pesawat angkat dan pesawat angkut, dimana setiap pesawat angkat dan pesawat angkut sebelum dioperasikan harus diperiksa dan diuji terlebih dahulu, serta dilaksanakan pengujian berkala sesuai dengan standar uji yang telah ditentukan. Penelitian ini menggunakan metode analisa kualitatif deskriptif, yaitu mendapatkan data dengan observasi langsung pada alat. Setelah dilakukan pemeriksaan dan pengujian, *overhead crane* dinyatakan berfungsi dengan baik dan memenuhi syarat teknis K3 sehingga *overhead crane* tersebut akan mendapatkan surat keterangan dan izin pemakaian.

**Kata Kunci:** Pesawat angkat, *overhead crane*, pemeriksaan dan pengujian

## Abstract

*In the world of industry, you can find many tools or machines that are used to simplify the process of human work. One type of tool that is widely used is a lifting equipment. Lifting equipment are equipment that are made and installed to lift, down, set and hold workpieces or load. One example of a lifting equipment is an overhead crane. Most overhead cranes are installed on the roof of the building (indoors) but can also be used outdoors. Along with the time to use an overhead crane, the longer it will definitely experience a decrease in quality both in terms of components and functions, it is necessary to control the feasibility management system and use permit. Based on the regulations of the Ministry of Manpower is Permenaker no. 8 tahun 2020 about K3 of lifting equipment and transport equipment. Which each lifting and transport equipment's before being operated should be inspected and tested in advance, as well as periodic testing is carried out in accordance with the test standards have determined. The final task research uses descriptive qualitative analysis method, which is to get data by direct observation on the tool. When inspection and testing has been carried out according to standards, the overhead crane will receive a certificate and a safe use permit.*

**Keywords:** *Lifting equipment, overhead crane, inspection and testing*

## 1.0 PENDAHULUAN

Setiap perusahaan tentu memiliki tujuan untuk mendapatkan produktifitas yang tinggi, agar tetap mampu bersaing dibidangnya. Hal tersebut dapat dicapai dengan

menjaga kondisi peralatan produksi tetap baik, ketepatan prosedur penggunaan alat, dan pemahaman akan keselamatan kerja. Ketiga hal tersebut dapat mengurangi resiko kecelakaan di tempat kerja yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas dan reputasi

perusahaan [1]. Oleh sebab itu, penggunaan peralatan industri harus tetap dapat dikontrol, baik secara langsung oleh pihak perusahaan (internal) maupun pihak ketiga yang ahli dalam bidang keamanan kerja (eksternal).

*Crane* adalah salah satu *heavy equipment* yang digunakan sebagai alat pengangkat dalam proyek konstruksi [7]. *Overhead crane* merupakan alat pengangkat yang mempunyai struktur kerangka menyerupai jembatan yang ditumpu pada kedua ujungnya dengan roda-roda untuk berjalan sepanjang lintasan rel. *Overhead crane* dapat dioperasikan secara manual dan juga dapat dioperasikan dengan listrik. *Overhead crane* biasanya terpasang di bagian atap bangunan (*indoor*) namun tidak menutup kemungkinan juga dapat digunakan di luar ruangan (*outdoor*). Akan tetapi selain menguntungkan *overhead crane* merupakan peralatan teknis yang mengandung risiko bahaya tinggi yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Pada data penelitian di salah satu perusahaan yang juga menggunakan *overhead crane*, terdapat 27 kasus kecelakaan *overhead crane* dalam dua tahun. Hal ini menunjukkan bahwa tingginya risiko kecelakaan dalam pengoperasian *overhead crane* [8]. Untuk itu, sebelum dan selama periode pemakaian *overhead crane* harus dilakukan pemeriksaan dan pengujian oleh ahlinya (pertama/ berkala/ khusus/ ulang).

Risiko kecelakaan dapat terjadi karena *unsafe act* maupun *unsafe condition*. Kondisi tidak aman (*unsafe condition*) merupakan kondisi fisik peralatan yang dapat langsung mengakibatkan kecelakaan. Kecelakaan yang terjadi karena kondisi peralatan yang tidak aman dapat dihindari apabila pengawasan terhadap kondisi crane dapat dilakukan.

Sesuai dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 8 Tahun 2020, Bab 7 Pasal 176 Ayat 1 menjelaskan, untuk pesawat angkat dan pesawat angkut dilakukan paling lambat 2 (dua) tahun setelah pemeriksaan dan pengujian pertama dan selanjutnya dilakukan setiap 1 (satu) tahun sekali [3]. Oleh karena itu, *overhead crane double girder* di PT X perlu dianalisis kelayakan dan keamanan dalam penggunaannya dengan menggunakan metode pemeriksaan dan pengujian teknis K3 berdasarkan Permenaker No. 8 Tahun 2020. Maka tujuan dari penulisan laporan ini adalah untuk mengetahui dan memastikan bahwa *overhead crane double girder* kapasitas lima ton di lokasi PT. X layak digunakan secara aman.

## 2.0 METODE

Objek penelitian ini adalah *overhead crane* di PT. X. Sumber data yang digunakan berasal dari data primer dan data sekunder yang diperoleh dari tempat penelitian.

Analisis kelayakan penggunaan alat secara aman dapat dilakukan dengan menggunakan proses pemeriksaan dan pengujian (riksa uji). Pemeriksaan adalah proses mengamati baik secara visual maupun pengukuran pada area-area kritis alat untuk mendapatkan data teknis secara langsung. Sedangkan pengujian adalah tindakan percobaan terhadap alat untuk mengetahui seberapa besar ketahanan alat tersebut dalam melakukan fungsinya. Pemeriksaan dan pengujian *overhead crane*

pada penelitian ini mengacu pada Permenaker No. 08 Tahun 2020 tentang pesawat angkat dan pesawat angkut. Secara teknis, pemeriksaan dan pengujian ini akan menghasilkan surat keterangan layak atau tidaknya *overhead crane double girder* lima ton untuk digunakan secara aman. Untuk itu dalam pelaksanaannya terdapat 7 langkah kerja pada proses riksa uji. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menggunakan metode analisa kualitatif deskriptif, yaitu mendapatkan data dengan observasi langsung pada alat yaitu melakukan proses pemeriksaan dan pengujian *overhead crane double girder* kemudian menjelaskan dan menganalisa data yang didapat secara deskriptif.

### 2.1. Riksa Uji

Riksa uji untuk *overhead crane double girder* di lokasi PT. X merupakan riksa uji secara berkala. Berdasarkan Permenaker No. 08 Tahun 2020 Bab 7 Pasal 176 (3), tahap riksa uji secara berkala terdiri dari 7 kegiatan kerja yaitu:

- A. Pemeriksaan Dokumen  
Pemeriksaan dokumen adalah kegiatan mengumpulkan data secara teknis dari alat yang akan diriksa uji. Di antaranya adalah melihat manual book atau menyiapkan data/laporan hasil riksa uji pada tahun sebelumnya sesuai dengan Permenaker No. 08 Tahun 2020 Pasal 5 (4).
- B. Pemeriksaan Visual  
Pemeriksaan visual ini adalah kegiatan memeriksa kondisi dari konstruksi alat secara langsung tanpa menggunakan alat ukur. Contohnya adalah memeriksa kondisi sambungan (baut), memeriksa ada atau tidaknya *safety devices* alat, dan memeriksa ada atau tidaknya perubahan bentuk material pada bagian-bagian *overhead crane*. Secara umum hal yang diperiksa secara visual adalah korosi, keausan, retak/putus, dan perubahan bentuk pada konstruksi alat. Pemeriksaan ini berdasarkan Permenaker No. 08 Tahun 2020 Pasal 16.
- C. Pengukuran Teknis / Dimensi  
Kegiatan ini merupakan kegiatan mengukur dimensi dari konstruksi alat. Ini dilakukan karena kemungkinan terdapat perubahan ukuran dari pemeriksaan tahun sebelumnya. Jika terdapat perubahan/selisih ukuran yang jauh berbeda dari sebelumnya maka perlu dilakukan analisa menggunakan standar. Salah satu contohnya adalah pada diameter *wire rope sling* yang tidak boleh berkurang lebih dari 5% dari diameter awalnya, berdasarkan Permenaker No. 08 Tahun 2020 Pasal 33 (2)
- D. Pengujian Tidak Merusak (Non-Destructive Test)  
Kegiatan ini adalah kegiatan menguji material secara teknis tanpa merusak strukturnya. Tujuannya adalah untuk melihat cacat konstruksi yang tidak dapat dilihat dengan kasat mata, biasanya berupa retakan. Pada pengujian tidak merusak *overhead crane* ini menggunakan metode *magnetic particle inspection* (MPI). Adapun cara kerja pada proses pengujian tidak merusak penelitian ini adalah sebagai berikut:
  - Oles *paint remover* pada area yang akan di NDT, yaitu dibagian sambungan/las pada *pin*

*bucket* menggunakan kuas, lalu tunggu selama beberapa menit.

- Bersihkan area tersebut menggunakan sikat kawat.
- Semprot *chemical white contrast paint* secara menyeluruh pada area tersebut, kemudian tunggu hingga kering.
- Letakkan kedua *magnet yoke* DC diantara sambungan/las pin *bucket*.
- Semprot *chemical 7HF* pada area tersebut.
- Perhatikan persebaran cairan partikel besi pada area tersebut, jika terdapat retakan maka akan terlihat gumpalan hitam partikel besi.
- Lakukan ulang langkah-langkah diatas hingga sekeliling *pin bucket* dilakukan pengujian.

#### E. Pengujian Fungsi

Pengujian fungsi adalah pengujian alat saat dioperasikan tanpa menggunakan beban. Tujuannya agar diketahui apakah alat tersebut dapat berfungsi secara optimal atau tidak. Pengujian dilakukan terhadap gerakan utama *overhead crane* yaitu *hoisting* (naik-turun), *traversing* (melintang), dan *travelling* (memanjang).

#### F. Pengujian Beban Dinamis

Pengujian beban dinamis adalah pengujian alat saat dioperasikan menggunakan beban dengan melakukan pergerakan. Pengujian beban dinamis dilakukan dengan mengangkat beban secara bertahap hingga 100% dari beban kerja aman. Pengujian ini berdasarkan Permenaker 08 Tahun 2020 Pasal 176 (3f).

#### G. Pengujian Beban Statis

Pengujian beban statis adalah pengujian alat saat dioperasikan menggunakan beban dengan metode mengangkat beban kira-kira 100 cm kemudian ditahan selama 5 menit. Pengujian beban statis dilakukan dengan mengangkat beban secara bertahap hingga 125% dari beban kerja aman berdasarkan Permenaker 08 Tahun 2020 Pasal 176 (3g).

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui dan menghitung defleksi dari girder. Tujuh langkah kerja pada proses riksa uji tersebut harus dilaksanakan secara keseluruhan dan berurutan. Pemeriksaan juga lebih difokuskan terhadap bagian-bagian utama *overhead crane* yang menerima beban (area kritis). Berdasarkan Permenaker No.08 Tahun 2020 Pasal 7 Ayat 2 bagian utama *overhead crane* yang menerima beban tersebut yaitu *wire rope sling* (tali kawat baja), *girder* (batang penopang), dan *bucket* (bak) [3].

## 2.2. Instrumen Penelitian

Dalam proses pemeriksaan dan pengujian memerlukan instrumen atau alat sebagai berikut:

#### A. Alat Pelindung Diri :

- 1) Helm safety
- 2) Sepatu safety
- 3) Kacamata safety
- 4) Hand glove
- 5) Wearpack
- 6) Body hardness

#### B. Alat Kerja :

- 1) Jangka sorong / Calliper

2) Meteran

3) Laser distance

4) Yoke

5) Chemical magnetic test (*white contrast paint* dan 7HF)

6) *Paint remover*

7) *Brush*

#### C. Instrumen Pendukung:

1) Checklist pemeriksaan *overhead crane*

2) Permenaker No. 08 tahun 2020

## 3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah menyusun strategi yang akan digunakan dan menyiapkan semua instrumen penelitian alat, maka peneliti dan inspektur akan menerapkannya dilapangan sesuai prosedur, sehingga akan didapatkan hasil yang maksimal. Berikut merupakan pembahasan analisa data yang didapat dalam proses riksa uji.

### 3.1. Riksa Uji Berdasarkan Permenaker No. 08 Tahun 2020 tentang Pesawat Angkat dan Angkut Bab 7 Pasal 176 Ayat 3

#### a. Pemeriksaan Dokumen

Berdasarkan Permenaker 08 tahun 2020 Pasal 5(4), dokumen dari alat ini sudah memenuhi syarat di antaranya yaitu *manual book*, sertifikat pemeriksaan berkala, dan petunjuk teknis penggunaan dan pemeliharaan. Dikarenakan keterbatasan dalam menyebarkan data dokumen tersebut maka dalam penelitian ini hanya menyajikan data secara umum alat yang diriksa uji.

Tabel 1: Data Umum Alat

DATA UMUM	
Pemilik	PT. Musim Mas
Jenis Alat	<i>Overhead Crane</i>
Pabrik Pembuat	MHE Demag
Model/Tipe	Double Girder
Nomor Seri	53001888
Tahun Pembuatan	2019
Kapasitas	5 Ton

#### b. Pemeriksaan visual

Bagian-bagian yang dilakukan pemeriksaan visual adalah bagian-bagian yang dianggap perlu dan penting untuk tetap dalam kondisi baik. Dalam pemeriksaan visual ini dikarenakan posisi *girder* yang cukup tinggi maka diperlukan alat pelindung diri berupa *body hardness* untuk memeriksa bagaimana kondisi dibagian atas *overhead crane*. Berikut merupakan hasil dari pemeriksaan visual.

Tabel 2: Checklist Pemeriksaan Visual

Komponen	Pemeriksaan	Kondisi	
		Baik	Buruk
Baut Pengikat	Korosi	✓	
	Keretakan	✓	
	Perubahan Bentuk	✓	
	Pengikatan	✓	
Rel Travelling	Korosi	✓	
	Keretakan	✓	
	Sambungan Rel	✓	
	Pengikat Rel	✓	
Rel Traversing	Korosi	✓	
	Keretakan	✓	
	Sambungan Rel	✓	
	Pengikat Rel	✓	
Girder	Korosi	✓	
	Keretakan	✓	
	Kecembungan	✓	
	Sambungan	✓	
Motor Hoist	Pelumasan	✓	
	Oli Seal	✓	
	*kondisi kotor		
Bucket	Keausan	✓	
	Korosi	✓	
	Kerenggangan Pengait	✓	
Tali Kawat Baja	Korosi	✓	
	Keausan	✓	
	Putus	✓	
	Perubahan Bentuk	✓	

Dari pemeriksaan visual yang dilakukan, terdapat catatan berupa kotor pada bagian motor *hoist* yang disebabkan oleh debu batubara, sehingga diperlukan perawatan berupa membersihkan bagian tersebut secara teratur. Hal lain yang menjadi catatan adalah alat ini belum dilengkapi dengan catatan pemeriksaan harian yang berfungsi sebagai kontrol harian keamanan alat. Selain komponen-komponen pada Tabel 2, pemeriksaan visual juga meliputi pemeriksaan ketersediaannya alat-alat pengaman pada *overhead crane*. Hasil dari pemeriksaan tersebut didapatkan bahwa alat-alat pengaman pada *overhead crane* dinyatakan tersedia. Adapun alat pengaman tersebut yaitu *limit switch* dan *emergency stop*. *Limit switch* berfungsi sebagai pengaman pada pergerakan travelling dan traversing agar pergerakannya dapat berhenti secara otomatis ketika menyentuh *limit switch* sehingga tidak terjadi benturan terhadap konstruksi lainnya. Sedangkan *emergency stop* berfungsi sebagai tombol dalam keadaan darurat yang ketika ditekan akan menonaktifkan semua pergerakan *overhead*

*crane*. Selain itu komponen lain yang juga tersedia pada *overhead crane* ini yaitu alat pemadam api ringan (APAR) dan tanda-tanda pengoperasian yang berada pada ruang kabin operator.

Berdasarkan Permenaker No.08 Tahun 2020 Pasal 16 tertulis perlengkapan pesawat angkat dan pesawat angkut paling sedikit terdiri atas: pelat nama alat, keterangan kapasitas beban maksimum yang diizinkan, tombol penghenti darurat (*emergency stop*), alat pengaman, dan alat perlindungan [3]. Berdasarkan hal tersebut, pemeriksaan secara visual *overhead crane* ini dinyatakan memenuhi syarat.

Tabel 3: Spesifikasi *Overhead Crane*

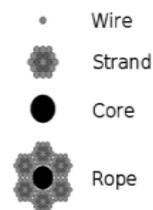
Demag Cranes & Components GmbH	
Year of construction	2019
Group	2m
Size	F DMR10
Gear, i	102
Reeving	4/2
Rope	9,0 mm
Order. no	359838-78800044-01
Serial no.	53001888
SWL	5000 kg
Hook path	11,35
Main speed	12,0 m/min
Creep speed	2,00 m/min
Calc. rope breaking force	77,3 KN
Min. rope breaking force	64,0 kN

### c. Pemeriksaan Teknis/Dimensi

Dalam pengukuran teknis / dimensi penelitian ini menggunakan alat ukur berupa jangka sorong, meteran, dan *laser distance*.

#### • *Wire Rope Sling*

*Wire rope sling* (tali baja) adalah bagian dari *overhead crane* yang berfungsi sebagai alat bantu pengangkatan barang/ material. *Wire rope sling* terdiri dari beberapa *wire* yang dipilin membentuk *strand*, kemudian beberapa *strand* tersebut dipilin lagi mengelilingi *core* (bagian inti *wire rope*) yang akan membentuk *rope*.



Gambar 1: Struktur Wire Rope Sling

*Wire rope sling* dibuat untuk dapat menahan beban angkat material sesuai dengan kebutuhan alat. Dari pemeriksaan visual dan pengukuran dimensi yang dilakukan didapatlah data *wire rope sling* seperti tabel di bawah ini.

Tabel 4: Data *Wire Rope*

Tipe		Cacat	
Spec	Aktual	Ada	Tidak Ada
-	RHRL	-	✓
Konstruksi		Cacat	
Spec	Aktual	Ada	Tidak Ada
-	6 Lay	-	✓
Diameter (mm)		Cacat	
Spec	Aktual	Ada	Tidak Ada
-	8,24	-	✓

Jika ditinjau berdasarkan arah lilitannya, *wire rope sling* tersebut merupakan tipe *Right Hand Regular Lay* (RHRL), yaitu lilitan strand ke arah kanan atau jika dilihat pada posisi vertikal lilitan *strand* membentuk huruf Z. Sedangkan 6 lay yang dimaksud pada data diatas adalah jumlah *strand* yang melilit *core*.



Gambar 2: Pengukuran Dimensi Wire Rope

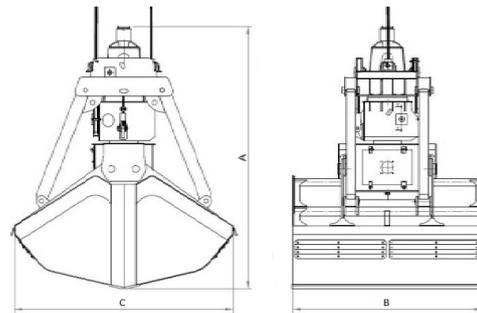
Berdasarkan Permenaker No. 08 Tahun 2020 Pasal 33 Ayat 2 yang berbunyi, pengurangan ukuran diameter tali kawat baja tidak boleh melebihi 5% (lima persen) dari diameter semula [1].

Diameter semula	:	8,25 mm
Diameter aktual	:	<u>8,24 mm</u> —
Pengurangan aktual	:	0,01 mm
Batas pengurangan maksimal:		$5\% \times 8,25 \text{ mm}$
	:	0,4125 mm

Pengurangan aktual lebih kecil daripada batas pengurangan maksimal, maka dimensi *wire rope sling* dinyatakan baik dan sesuai dengan standar.

- *Bucket*

Pada umumnya overhead crane menggunakan alat pengait atau yang biasa disebut dengan *hook*. Namun pada *overhead crane double girder* kapasitas lima ton ini menggunakan alat pengeruk/pengangkut berupa *bucket*. Hal ini dikarenakan fungsi *overhead crane* dikhususkan untuk mengangkat dan memindahkan beban yang berupa batubara. Berikut adalah konstruksi dari *bucket* beserta dimensinya, yang digunakan sebagai acuan data teknis pemeriksaan.



Gambar 3: Konstruksi Bucket

Tabel 5: Data Pengukuran Bucket

Bucket			Cacat	
Tinggi (A)	Panjang (B)	Lebar (C)	Ada	Tidak Ada
1.600 mm	1.090 mm	850 mm	-	✓

- *Girder*

*Girder* merupakan salah satu bagian utama dari *overhead crane* yang berfungsi sebagai penopang (jembatan) bagi motor penggerak ketika bergerak kekiri dan kekanan (*traversing*). Selain itu *girder* juga dapat digerakkan maju mundur sesuai kebutuhan atau bisa disebut dengan gerakan *travelling*.

Tabel 6: Data Pengukuran *Girder*

<i>Girder</i>			Cacat	
Panjang Span	Tinggi	Jarak antar girder	Ada	Tidak Ada
21.500 mm	11.690 mm	4.500 mm	-	✓

d. Pengujian Non-Destructive Test

Metode pengujian NDT yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Magnetic Particle Inspection* (MPI). Bagian *overhead crane* yang akan dilakukan pengujian tidak merusak adalah bucket yang berbahan besi sehingga metode MPI yang digunakan adalah *magnetic test* yaitu pengujian tidak merusak terhadap benda berbahan magnetik (besi, nikel, kobalt).



Gambar 3: Pengujian NDT

Dari proses pengujian tidak merusak (NDT) pada area sambungan/las pin *bucket* yang sudah dilakukan, tidak ditemukan adanya ataupun retakan, dan dapat dinyatakan bahwa *bucket* dalam kondisi baik.

## e. Pengujian Fungsi

Adapun pengujian fungsi yang dilakukan pada *overhead crane* berupa :

- Menggerakkan secara maksimal pergerakan *hoisting* (naik-turun), *travelling* (memanjang atau kiri-kanan), dan *traversing* (melintang).
- Menguji fungsi tombol emergency stop dengan menekan tombol ketika *overhead crane* hidup

Tabel 7: Data Pengujian Fungsi

Pengujian	Hasil	Keterangan
<i>Travelling</i>	Berfungsi	Memenuhi syarat
<i>Traversing</i>	Berfungsi	Memenuhi syarat
<i>Hoisting / Angkat</i>	Berfungsi	Memenuhi syarat
<i>Safety Devices</i>	Berfungsi	Memenuhi syarat
<i>Brake Switch</i>	Berfungsi	Memenuhi syarat
<i>Brake Locking Device</i>	Berfungsi	Memenuhi syarat

Dari pengujian fungsi yang dilakukan terhadap *overhead crane* dapat dinyatakan berfungsi secara baik dan alat pengaman juga dalam kondisi berfungsi.



Gambar 4: Emergency Stop

## f. Pengujian Beban Dinamis

Pada pengujian beban dinamis menggunakan cara yang sama seperti pengujian fungsi, hanya yang membedakan adalah *overhead crane* diberikan beban. Beban yang diangkat merupakan beban keseharian *overhead crane* tersebut yaitu batubara.

Pengujian ini dilakukan ketika *overhead crane* menaikkan, menurunkan, atau mengangkat dan memindahkan beban secara bertahap hingga 100% dari beban kerja aman *overhead crane*. Beban kerja aman yang digunakan pada pengujian ini adalah sebesar tiga ton, hal ini disebabkan karena kapasitas beban maksimal yang dapat ditampung dalam *bucket* adalah tiga ton. Sehingga dalam pengujian ini tidak menggunakan kapasitas maksimal dari *overhead crane* yaitu lima ton dan sudah melalui kesepakatan bersama pihak PT. X.

Tujuan dari pengujian beban dinamis ini adalah untuk mengetahui dan memastikan *overhead crane* dapat berfungsi dengan baik saat mengangkat dan memindahkan beban. Serta memastikan alarm tidak berbunyi karena ada gangguan teknis atau *overload*. Dari

pengujian beban dinamis yang sudah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 8: Data Pengujian Dinamis

Beban Uji	Hoist	Traversing	Travelling	Keterangan
50%	1 Ton	Baik	Baik	Memenuhi Syarat
75%	1,5 Ton	Baik	Baik	Memenuhi Syarat
100%	2 Ton	Baik	Baik	Memenuhi Syarat

Dari data pengujian tersebut dapat dinyatakan *overhead crane* berfungsi secara aman pada pengujian beban dinamis dan tidak ditemukan adanya kendala. Beban maksimal yang dapat digunakan dalam pengoperasian *overhead crane* ini adalah sebesar tiga ton.

## g. Pengujian Beban Statis

Pada pengujian beban statis, perlu menggunakan alat bantu ukur berupa meteran dan *laser distance*. Fungsi kedua alat ini sama, hanya yang membedakan adalah meteran dibaca secara manual sedangkan *laser distance* sudah berbentuk digital. Berikut tahapan kerja pada pengujian beban statis

- Tinggi *girder* sebelum diberikan beban = 11.690 mm.
- Diuji beban secara bertahap 75%, 100%, dan 125%
- Angkat beban (*hoist*) setinggi 100 cm pada posisi tengah *girder* dan ditahan selama lima menit.
- Tinggi *girder* saat diberikan beban = 11.687 mm.
- Ketinggian beban setelah lima menit = tidak terjadi penurunan beban.
- Beban diturunkan dan ukur panjang *span overhead crane* = 21.500 mm.

Tabel 9: Data Pengujian Beban Statis

Beban Uji	Hoist	Keterangan
75%	1,5 Ton	Memenuhi Syarat
100%	2 Ton	Memenuhi Syarat
125%	2,5 Ton	Memenuhi Syarat

Pengujian beban statis selain berfungsi untuk menguji kekuatan atau kapasitas *overhead crane* juga untuk mengetahui nilai defleksi dari *girder*. Defleksi merupakan perubahan bentuk pada batang penyangga (*girder*) akibat diberikan beban secara vertikal pada alat [5]. Berdasarkan Permenaker No. 8 Tahun 2020 Pasal 29 Ayat 1 (b) yang berbunyi, batang penyangga (*girder*) yang menerima beban kerja maksimum pada bagian tengahnya, tidak boleh mengalami defleksi melebihi 1/600 (satu per enam ratus) dikali panjang span untuk jenis ganda (*double girder*) [3].

Defleksi maksimal	: $1/600 \times \text{panjang span}$ : $1/600 \times 21.500 \text{ mm}$ : 35,8 mm
Defleksi aktual	: Tinggi awal – Tinggi akhir : 11.690 mm – 11.687 mm : 3 mm

Defleksi aktual < Defleksi maksimal.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka *girder* dapat dinyatakan memenuhi syarat.



Gambar 5: Pengujian Beban

### 3.2. Rekomendasi Berdasarkan Hasil Pemeriksaan dan Pengujian

Pada setiap kegiatan pemeriksaan dan pengujian alat, pasti akan selalu ditemukan hal-hal yang kurang sesuai dengan perilaku keamanan saat bekerja. Tentu jika dibiarkan hal tersebut dapat menimbulkan kecelakaan kerja yang merugikan pihak perusahaan itu sendiri. Oleh karena itu perlu adanya rekomendasi hasil dari pemeriksaan dan pengujian agar aman baik sebelum digunakan, saat digunakan, maupun setelah digunakan. Berikut merupakan saran untuk overhead crane *double girder* di lokasi PT. X:

- Berdasarkan pengujian beban dinamis dan statis maka beban maksimum yang direkomendasikan adalah sebesar tiga ton dengan *bucket* memperhatikan frekuensi penggunaan dan standar yang berlaku
- Pastikan semua petunjuk pengoperasian dan tanda-tanda keselamatan terpasang pada tempat yang mudah dilihat.
- Tenaga kerja yang mengoperasikan overhead crane *double girder* ini harus memiliki keterampilan dan surat izin operator (SIO)
- Lakukan penambahan catatan harian pemeriksaan pada *overhead crane double girder* yang akan digunakan, untuk meminimalisir dan menghindari risiko kecelakaan saat bekerja
- Lakukan perawatan pada motor hoist yang kotor akibat debu batu bara.

### 4.0 KESIMPULAN

Berdasarkan pemeriksaan dan pengujian *overhead crane double girder* kapasitas 5 ton di lokasi PT. X yang sudah dilakukan, tidak terdapat temuan kerusakan ataupun masalah pada alat. Adapun temuan yang didapat adalah temuan minor yang masih dapat ditoleransi dan tidak mengganggu proses pengoperasian alat (dicantumkan pada rekomendasi hasil pemeriksaan dan pengujian) khususnya pada bagian yang menerima beban yaitu *wire*

*rope, bucket* dan *girder*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat tersebut dalam kondisi baik dan memenuhi persyaratan K3 dengan mengacu pada Permenaker No. 08 Tahun 2020 tentang pesawat angkat dan pesawat angkut.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No. 8 Tahun 2020, 2020.
- [2] Prajasutra, Panji A, Hazard Identification and Risk Assesment (HIRA) Pada Proses Inspeksi Pemeriksaan dan Pengujian Lufing Crane di Area Pelabuhan PT. Karimun Sembawang Shipyard. Batam, 2019.
- [3] Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia, Peraturan Menteri Ketenagakerjaan RI No. 8 Tahun 2020 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut. Jakarta.2020.
- [4] Demag, MHE, Manual Book MHE Demag Crane and Components. MHE Demag, 2019
- [5] Jeriansyah and Ma'ruf, "Analisis Struktur Pada Girder Overhead Crane SWL 30 Ton", SJME Kinematika, pp.43-52, 2018
- [6] Ditjen Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan, Petunjuk Teknis Pelaksanaan Pemeriksaan dan Pengujian serta Penerbitan Pengesahan Pemakaian Pesawat Angkat dan Angkut. Jakarta, 2008
- [7] Diah and Suhariyanto, *Alat Berat*, Polinema Press, Malang, 2018
- [8] Anthony, Muhammad Bob, "Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Pengoperasian Overhead Crane Menggunakan Metode SWIFT (Structured What If Technique) di PT ABC", JMTSI, Vol. 4 pp 30-38, 2020