
PENERAPAN KESELAMATAN KERJA DALAM PENGGUNAAN TOWER CRANE DI PT PULAU INTAN BAJA PERKASA SURABAYA

Defika Kristika Sari¹, Neffrety Nilamsari¹

¹Program Studi D3 Hiperkes dan Keselamatan Kerja, Universitas Airlangga

Email: defika6@gmail.com

Abstrak

Pembangunan infrastruktur, membutuhkan peralatan kerja dalam pelaksanaan dan peningkatan produksi salah satunya yaitu alat angkut seperti *Tower Crane*. Selain memberikan keuntungan, penggunaan *Tower crane* juga dapat memberikan dampak buruk seperti kecelakaan jatuhnya *Tower Crane* di Masjidil Haram, Mekkah pada tahun 2015 lalu. Selain itu kejadian jatuhnya *Crane* dalam proyek pembangunan *Double Double Track (DDT)* di Kampung Melayu mengakibatkan tewasnya 4 orang pekerja. Oleh sebab itu dalam penggunaan *Tower crane* harus memperhatikan dari segi Keselamatan Kerja. PT. Pulauintan Baja Perkasa dalam melaksanakan kegiatan pembangunan menggunakan *Tower Crane* sebagai alat bantu utama. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan Keselamatan Kerja pada penggunaan *Tower Crane* pada Proyek 88 Avenue Surabaya berdasarkan peraturan yang berlaku. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan Keselamatan Kerja pada penggunaan *Tower Crane* pada Proyek 88 Avenue Surabaya berdasarkan peraturan yang berlaku. Penelitian ini merupakan berjenis deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Subyek dari penelitian ini adalah petugas yang terdiri dari 1 orang teknisi, 6 orang juru ikat (*rigger*) dan 2 orang operator yang bertanggung jawab atas penggunaan *Tower Crane*. Obyek pada penelitian ini adalah 1 unit *Tower Crane* dari 3 unit *Tower Crane*. Data yang telah terkumpul baik primer maupun sekunder akan dibandingkan dengan peraturan yang terkait dan akan disajikan dalam bentuk narasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Tower crane* ke-2 dalam keadaan kurang layak karena ada 15% persyaratan yang belum dipenuhi berdasarkan Permenaker No. 05 tahun 1985 tentang Pesawat Angkat Angkut. Teknisi (80%) dan *rigger* (80%) telah sesuai dan ada 15% ketidaksesuaian karena belum memenuhi persyaratan sebagai teknisi dan *rigger* berdasarkan Permenaker No. 09 tahun 2010. Operator telah memenuhi persyaratan Permenaker No. 09 tahun 2010 (100%). Dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa kekurangan dalam penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam penggunaan *Tower Crane*.

Kata kunci: *Tower crane*, operator, petugas.

IMPLEMENTATION OF OCCUPATIONAL ON TOWER CRANE OPERATION AT PT. PULAUINTAN BAJA PERKASA SURABAYA

Abstract

During infrastructure construction, various equipments are required to ensure increase in productivity. Example of such equipment is tower crane. But while it eases the work process, it may also cause dire accident, for instance, in 2015 a tower crane collapsed in Masjidil Haram, Mecca. Similar accident also happened during

Double Double Track (DDT) construction in Kampung Melayu, claiming 4 workers' lives. Consequently, tower crane operation requires great deal amount of attention on safety. PT. Pulauintan Baja Perkasa uses tower crane during construction process as a main heavy duty equipment. The aim of this study is to identify implementation of Occupational Safety and Health on tower crane usage on 88 Avenue project according to regulations that apply. This study is using descriptive method and cross sectional approach. Subjects in this study were 1 technician, 6 riggers, and 2 operators in charge of tower crane usage. Object in this study was one tower crane out of three cranes used in the project. Primary and secondary data are analyzed using related regulations and presented using narration.: Result shows that tower crane no.2 was found not qualified due to not accomplishing 15% of Ministerial Regulation No. 05 year 1987 by Ministry of Manpower of the Republic of Indonesia. Both technician and rigger have fulfilled most of ministerial regulations (80%), not yet meeting 15% of Ministerial Regulation No. 09 year 2010. Operators are found to have met aforementioned regulation. From the results, it can be concluded that implementation of OSH on tower crane usage in PT. Pulauintan Baja had some inadequacies. It can be concluded that there are some deficiencies in the application of Occupational Safety and Health in the use of Tower Crane.

Keyword: *Tower crane, Operator, Officer*

Pendahuluan

Penggunaan *Tower crane* selain membantu, juga memiliki potensi bahaya di dalamnya. Faktor bahaya ada 3 yaitu faktor manusia, alat dan lingkungan. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, faktor manusia paling besar menimbulkan kecelakaan pada pesawat angkat angkut. Faktor bahaya pada manusia ditimbulkan dari ketidak telitian operator, tidak pahamnya operator mengenai potensi bahaya, dan ketidaksadaran pekerja (Pelatihan dan Sertifikasi Operator Forklift dan Crane, 2010).

Kecelakaan akibat kerja dari situs Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan diperoleh : tahun 2011 sebanyak 57.929 kasus, tahun 2012 sebanyak 60.322 kejadian, 2013 sebanyak 97.144 kecelakaan kerja dan tahun 2014

sebanyak 60.694 kasus kecelakaan sebanyak 97.144 kecelakaan kerja dan tahun 2014 sebanyak 60.694 kasus kecelakaan (Depkes RI, 2015). Kecelakaan yang melibatkan *Tower crane* setiap tahun terjadi, dari ringan hingga berat. Kejadian jatuhnya *Tower crane* di Masjidil Haram, Mekkah pada tahun 2015 adalah salah satu contoh kecelakaan kerja yang menimpa alat dan menimbulkan banyak korban. *Tower crane* yang digunakan untuk pekerjaan perluasan area Masjidil Haram ambruk saat hujan lebat disertai angin yang sangat kencang, akibat kejadian ini 87 orang meninggal dunia dan 184 orang menderita luka-luka (Liauw, 2015).

Kecelakaan yang melibatkan Crane di Indonesia juga sering terjadi, salah satunya kejadian jatuhnya Crane pada 4 Februari 2018 yang digunakan dalam proyek pembangunan Double Double

Track (DDT) di Kampung Melayu, Jatinegara, Jakarta Timur mengakibatkan tewasnya 4 orang pekerja. Crane tersebut jatuh saat digunakan oleh 5 pekerja untuk menaikkan bantalan rel, namun saat bantalan rel tersebut sudah berada diatas ternyata posisi dudukannya tidak pas sehingga bantalan rel yang diangkat tersebut jatuh dan menimpa 4 orang pekerja hingga tewas (Puspita, 2018).

Keputusan yang sesuai sangat dibutuhkan untuk mengatur penggunaan *Tower crane*, ditinjau dari segi penggunaan alat berat, *Tower crane* menyumbang angka 38% dari kecelakaan fatal yang terdapat di industri, dan sebanyak 12% dari kecelakaan yang menyebabkan kematian atau kecacatan permanen (NIOSH, 2006).

PT. Pulauintan Baja Perkasa dalam melaksanakan kegiatan pembangunan, menggunakan *Tower crane* sebagai alat bantu utama. Penggunaan *Tower Crane* yang dominan, bila tidak diimbangi penerapan keselamatan kerja dapat menjadi sumber bahaya. Oleh sebab itu, penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja penting diterapkan dalam proses pembangunan Proyek 88 Avenue Surabaya. Penerapan Keselamatan dan kesehatan kerja yang sesuai, dapat meminimalisir kecelakaan kerja dari penggunaan peralatan kerja terutama

Tower crane. Kecelakaan kerja dapat diminimalisir, produktivitas kerja di tempat kerja dapat ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk Mengetahui implementasi Keselamatan Kerja pada penggunaan pesawat angkat angkut jenis *Tower crane* pada Proyek 88 Avenue Surabaya

Tinjauan Teoritis

Berdasarkan strukturnya yang tetap dan tidak berpindah, *Tower crane* merupakan jenis *fixed crane*. Secara umum *Tower Crane* memiliki bagian-bagian antara lain :

- a. Pondasi
- b. *Mast section*
- c. *Climbing frame*
- d. *Slewing*
- e. Ruang operator *tower crane*
- f. *Jib section*
- g. *Counter jib*
- h. *Counter weight*
- i. *Cat head*

Tower crane adalah salah satu alat yang sering digunakan pada proyek bangunan bertingkat. Alat ini digunakan sebagai alat pemindah material (*Material Handling Equipment*) dari suatu tempat ke tempat lain baik secara vertikal maupun horizontal. Pengoperasian *tower crane* merupakan pekerjaan yang berisiko tinggi,

kesalahan dalam pemasangan, pengoperasian dan pembongkaran akan mengakibatkan kecelakaan kerja.

Makomulamin dan Qori Eka Safitri (2017).

Menurut Permenaker RI No.09/MEN/2010 operator adalah tenaga kerja yang meiliki kemampuan dan keterampilan khusus dalam melakukan pekerjaan di bidang pengoperasian peralatan angkat. Setiap perusahaan yang menggunakan peralatan angkat dalam proses produksinya wajib mempekerjakan operator yang memnuhi syarat kan sesuai kualifikasinya. Operator peralatan angkat dibedakan menjadi tiga golongan yaitu :

1. Operator kelas I (kapasitas angkat lebih dari 100 ton)
2. Operator kelas II (kapasitas 25-50 ton)
3. Operator kelas II (kapasitas angkat kurang kurang dari 25 ton)

Setiap golongan operator memiliki persyaratan yang harus dipenuhi dalam melakukan pekerjaannya, antara lain :

1. Operator kelas I
 - a. Berpendidikan minimal SLTA atau sederajat

- b. Berpengalaman membantu pelayanan di bidangnya minimal selama lima tahun
- c. Berbadan sehat menurut keterangan dokter
- d. Berusia minimal 23 tahun
- e. Mamiliki Lisensi K3 dan buku kerja

2. Operator kelas II

- a. Berpendidikan minimal SLTA atau sederajat
- b. Berpengalaman membantu pelayanan di bidangnya minimal selama tiga tahun
- c. Berbadan sehat menurut keterangan dokter
- d. Berusia minimal 21 tahun
- e. Mamiliki Lisensi K3 dan buku kerja

3. Operator kelas III

- a. Berpendidikan minimal SLTP atau sederajat
- b. Berpengalaman membantu pelayanan di bidangnya minimal selama satu tahun
- c. Berbadan sehat menurut keterangan dokter
- d. Berusia minimal 19 tahun
- e. Mamiliki Lisensi K3 dan buku kerja

Lisensi yang dimiliki oleh operator hanya berlaku selama lima

tahun dan harus diperpanjang dengan waktu yang sama.

Menurut Permenaker RI No.09/MEN/2010 petugas adalah tenaga kerja yang memiliki keahlian khusus dalam melakukan pekerjaan di bidang pesawat angkat dan angkut. Petugas *tower crane* dibagi menjadi dua yaitu

1. Juru ikat (*rigger*)

Tenaga kerja yang memiliki kemampuan dan keterampilan khusus dalam melakukan pekerjaan di bidang pengikatan dan membantu kelancaran pengoperasian peralatan angkat atau *tower crane*.

2. Teknisi

Tenaga kerja yang memiliki kemampuan khusus dalam melakukan pekerjaan pemasangan, perawatan, perbaikan, pemeriksaan peralatan atau komponen peralatan angkat atau *tower crane*.

Dalam penggunaan *tower crane*, pengusaha atau pengurus dilarang mempekerjakan operator maupun petugas yang tidak memiliki Lisensi Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan buku kerja. Selain itu, pengusaha harus mempekerjakan petugas dan operator

sesuai dengan kualifikasi dan jumlah yang sesuai dengan kapasitas peralatan angkat yang digunakan. Teknisi maupun *rigger* masing-masing memiliki syarat dan kualifikasi yang harus dipenuhi dalam melakukan pekerjaannya.

Menurut Permenaker RI No.09/MEN/2010 syarat dan kualifikasi yang harus dipenuhi oleh seorang petugas peralatan angkat antara lain:

A. Juru ikat (*rigger*)

1. Minimal berpendidikan SLTP atau sederajat
2. Memiliki pengalaman di bidangnya minimal satu tahun
3. Memiliki badan sehat sesuai keterangan dokter
4. Berusia minimal 19 tahun
5. Memiliki Lisensi K3 (harus diperpanjang setiap lima tahun) dan buku kerja

B. Teknisi

1. Minimal berpendidikan SLTA atau sederajat
 2. Berpengalaman di bidangnya selama minimal tiga tahun
 3. Memiliki badan yang sehat sesuai keterangan dokter
 4. Berusia minimal 21 tahun
- Memiliki Lisensi K3 (harus diperpanjang setiap lima tahun) dan buku kerja.

Metode Penelitian

Penelitian ini berjenis deskriptif dengan pendekatan cross sectional. Tempat penelitian di PT. Pulauintan Baja Perkasa proyek pembangunan Apartmen 88 Avenue Surabaya yang berlokasi di jalan Raya Darmo Permai III Blok B No.9, Sonokwijenan, Suko Manunggal, Kota Surabaya Jawa Timur. Penelitian dilakukan Maret hingga April 2018. Subyek penelitian 2 orang operator *Tower crane*, 1 orang teknisi *Tower crane*, 6 orang *Rigger*. Obyek : 1 unit *Tower crane* dari 3 unit *Tower crane*.

Data yang telah terkumpul selanjutnya akan membandingkan dengan

peraturan yang menjadi dasar penelitian yaitu Permenaker 05 tahun 1985 tentang Pesawat Angkat Angkut, Permenaker 9 tahun 2010 tentang Kualifikasi Operator dan Petugas Peralatan Angkat Angkut, dan UU no. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Hasil

Hasil penelitian unit *Tower crane*, operator, teknisi dan *Rigger* terhadap kesesuaian penggunaan alat angkat angkut di PT. Pulauintan Baja Perkasa Proyek 88 Avenue Surabaya yaitu:

Tower crane

Tabel 1. Hasil pengecekan *Tower Crane* berdasarkan Permenaker No. 05 tahun 1985

No.	Komponen	Kategori	
		Sesuai	Tidak sesuai
1.	Persiapan awal kerja:Telah dilakukan pengujian dan pengesahan awal	V	-
No.	Komponen	Kategori	
		Sesuai	Tidak sesuai
2.	Tromol gulung		
	a. Berukuran 30 kali diameter tali baja	V	-
	b. Dilengkapi flense disetiap ujung	V	-
3.	Tali baja		
	a. Factor kemanan minimal 3,5 kali beban maksimum	V	-
	b. Tidak ada sambungan	V	-
	c. Tidak ada simpul, belitan, kusut, berjumbai dan terkelupas	V	-
	d. Telah diberi pelumas	V	-
	e. Digulung pada tromol dengan permukaan tidak tajam	V	-
	f. Sling dalam keadaan tidak cacat	V	-
	g. Memiliki kapasitas yang memadai	V	-

	h. Dibagi secara rata (apabila digunakan lebih dari satu sling)	V	-
4.	Rantai		
	Ukuran panjang rantai tidak berubah lebih dari 5% dari ukuran awal	V	-
5.	Cakra		
	a. Terbuat dari logam atau bahan lain yang tahan kejutan	V	-
	b. Poros cakra telah dilumasi	-	V
	c. Alur cakra dirancang tidak merusak tali	V	-
	d. Diameter cakra minimal 20 kali diameter tali	-	V
6.	Kait		
	a. Terbuat dari baja atau bahan sejenis yang ditempa dan dipadatkan	V	-
	b. Dilengkapi dengan kunci pengaman	-	V
7.	Klem		
	a. Kekuatan tarik klem pengikat minimal 1,5 beban yang diijinkan	V	-
	b. Klem pengikat untuk sangkar gantung harus memiliki pengunci	-	-
8.	<i>Tower crane</i> dilengkapi rem untuk mengerem bobot sebesar 1,5 kali atau lebih bobot yang diijinkan	v	-
9.	Kerangka lier		
	a. Terbuat dari logam	v	-
	b. Dipancangkan pada pondasi secara kuat dan kokoh	v	-
	c. Dilengkapi pengaman agar tidak melebihi posisi maksimum yang diijinkan	-	V
10.	Ruang operator		
	a. bebas dan mempunyai pandangan luas ke sekeliling operasi muatan	v	-
	b. dilengkapi pintu dan jendela yang dapat dibuka dan ditutup	v	-
11.	<i>Tower crane</i> dilengkapi dengan alarm peringatan saat mengangkat beban melebihi kapasitas	v	-
12.	Dilengkapi dengan peralatan penyalur petir yang sesuai	v	-
13.	Mencantumkan kapasitas peralatan angkat	v	-

Operator Tower crane

Tower crane yang ada di PT Pulauintan Baja Perkasa proyek 88 Avenue Surabaya dioperasikan oleh operator khusus *Tower crane*. *Tower crane* ke-2 dioperasikan oleh 2 orang operator secara bergantian. Masing-masing operator mengoperasikan *Tower crane* selama kurang lebih 14 jam setiap harinya dimulai dari pukul 08.00 WIB sampai pukul 22.00 WIB. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan operator *Tower crane* di lapangan, di dapatkan hasil sebagai berikut:

a. Kepemilikan SIO

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan 2 operator di lapangan, didapatkan hasil semua operator memiliki SIO sesuai dengan kapasitas *Tower crane* dan masih dalam masa berlaku (100%). Kedua operator memiliki SIO dengan kelas yang berbeda, 1 orang memiliki SIO kelas I (50%) dan 1 orang memiliki SIO kelas II (50%). SIO yang mereka miliki diterbitkan oleh Kementerian Tenaga Kerja Republik Indonesia dan harus diperbarui setiap lima tahun.

b. Pelatihan

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan 2 orang operator di lapangan, didapatkan hasil bahwa semua operator telah mendapatkan pelatihan mengenai pengoperasian peralatan angkat (100%). Namun ada satu operator yang mengikuti pelatihan mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja dari perusahaan tempat bekerja sebelumnya (50%).

Teknisi

PT Pulauintan Baja Perkasa proyek 88 Avenue Surabaya memiliki 1 teknisi yang bertanggung jawab atas 3 unit *Tower crane* yang ada. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan teknisi di lapangan, didapatkan hasil sebagai berikut :

a. Kepemilikan Lisensi K3

Teknisi *Tower crane* di PT Pulauintan Baja Perkasa proyek 88 Avenue Surabaya berjumlah 1 orang belum memiliki lisensi K3 (100%), teknisi yang bersangkutan hanya memiliki sertifikat pelatihan yang diselenggarakan oleh pihak produsen *Tower crane* yang terpasang di PT Pulauintan Baja Perkasa proyek 88 Avenue Surabaya.

b. Pelatihan

Berdasarkan wawancara yang dilakukan oleh 1 orang teknisi di lapangan didapatkan hasil bahwa teknisi yang bertugas di PT Pulauintan Baja Perkasa proyek 88 Avenue Surabaya telah mengikuti beberapa pelatihan mengenai perawatan dan perbaikan *Tower crane* (100%).

Rigger

Rigger berjumlah 6 orang, berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan *Rigger* di lapangan didapatkan hasil sebagai berikut :

a. Kepemilikan Lisensi K3

Semua pekerja yang bertugas sebagai *Rigger* di PT Pulauintan Baja Perkasa proyek 88 Avenue Surabaya 6 orang (100%) belum memiliki Lisensi K3.

b. Pelatihan

Semua *Rigger* 6 orang (100%) di PT Pulauintan Baja Perkasa proyek 88 Avenue Surabaya belum pernah mengikuti pelatihan mengenai *Rigger*. Kemampuan mereka sebagai *Rigger* didapatkan hanya melalui pengalaman selama bekerja di proyek.

Pembahasan

Hasil penelitian mengenai penerapan keselamatan kerja dalam penggunaan *Tower crane* di PT. Pulauintan Baja Perkasa proyek 88 Avenue Surabaya diketahui *Tower crane* ke-2 yang digunakan sudah relatif baik. Persyaratan pesawat angkat dalam Permenaker No. 05 tahun 1985 diketahui 22 persyaratan (85%) sudah dipenuhi dan 4 persyaratan (15%) belum dipenuhi.

Untuk operator yang bertugas berjumlah 2 orang, juga sudah memenuhi persyaratan 100% dan sesuai dengan Permenaker No. 09 tahun 2010. Teknisi yang ada masih belum sesuai dengan persyaratan Permenaker No. 09 tahun 2010, karena belum memiliki lisensi K3 dan buku kerja. Pentingnya kepemilikan buku kerja ditujukan agar operator *tower crane* dapat memantau jam terbangnya dan tertib jadwal kerjanya (Occupational Safety and Health Branch Labour Department, 2011). Kepemilikan SIO (surat ijin operasi) sangat diperlukan bagi seseorang yang mengoperasikan *tower crane*, karena untuk mendapatkan SIO seorang operator diwajibkan mengikuti ujian tulis dan praktek agar saat mengoperasikan *tower crane* dapat selalu selamat (The Construction Plant-hire

Association Tower Crane, 2008).

Rigger yang bertugas juga belum memenuhi persyaratan berdasarkan Permenaker No. 09 tahun 2010 karena belum lisensi K3 dan buku kerja.

Pada tahap awal pengerjaan sudah sesuai persyaratan 100% karena telah dilakukan pengujian dan pengesahan awal, hal ini sesuai dengan instuksi dari ILO bahwa sebelum menggunakan peralatan angkat angkut harus dilakukan pengecekan fungsi alat sebelum dipergunakan untuk bekerja ILO (2013).

Pada penelitian ini seluruh responden menyatakan sudah pernah mengikuti pelatihan tentang tata cara mengoperasikan *tower crane* (pelatihan yang diselenggarakan oleh pihak ke 3 atau kontraktor) agar dapat mengoperasikan *tower crane* dengan aman. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Faisal Sidik , Widodo Hariyono (2014) yang menyatakan ada hubungan antara faktor pelatihan dengan kecelakaan kerja yang dialami oleh *operator tower crane*.

Berdasarkan wawancara dapat diketahui bahwa semua responden belum memiliki asuransi BPJS kesehatan dan BPJS Ketenagakerjaan. Kepemilikan asuransi kesehatan maupun asuransi kecelakaan sangat diperlukan sebagai sistem proteksi dan jaminan perlindungan

tenaga kerja khususnya pada pekerjaan dengan potensi bahaya yang tinggi (BPJS Ketenagakerjaan. 2017).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. *Tower crane* ke-2 yang terpasang di PT. Pulauintan Baja Perkasa proyek 88 Avenue Surabaya dari 26 persyaratan pesawat angkat dalam Permenaker No. 05 tahun 1985 diketahui 22 persyaratan (85%) sudah dipenuhi dan 4 persyaratan (15%) belum dipenuhi. persyaratan yang belum dipenuhi sesuai Permenaker No. 05 tahun 1985 tentang Pesawat Angkat Angkut yaitu pengunci pada pengait hook yang tidak ada, diameter cakra kurang dari 20 meter dari tali dan ulir pada cakra yang tidak diberi pelumas.
2. Sebanyak 2 orang operator telah memenuhi 5 kriteria berdasarkan Permenaker No. 09 tahun 2010 (100%).
3. 1 orang teknisi (100%) masih belum sesuai, karena masih belum memenuhi 1 dari 5 kriteria berdasar Permenaker No. 09 tahun 2010, belum sesuai yaitu Lisensi K3 dan buku saku (80%)
4. 6 orang *rigger* (100%) belum sesuai karena masih belum memenuhi 1 dari 5 kriteria berdasar Permenaker No. 09 tahun

2010, belum sesuai yaitu Lisensi K3 dan buku saku (80%)

Saran

1. Mengganti besi pengunci pada pengait hook dengan pengunci (safety latch)
2. Mengganti ukuran cakra 20 kali diameter dari tali baja
3. Melakukan pengecekan dan perawatan berkala pada komponen TC, terutama pada cakra terkait pelumasan ulir cakra
4. Menambah personil teknisi minimal 1 orang, dan 1 orang operator agar jam kerja teknisi dan operator tidak melebihi jam kerja yang disarankan
5. Membuat *shift* kerja untuk *Rigger* dengan masing-masing *Rigger* bekerja selama 8 jam dalam sehari.
6. Memberikan pelatihan kepada teknisi dan *Rigger* yang bertugas dan melengkapi persyaratan sebagai teknisi berdasarkan Permenaker No. 09 tahun 2010 seperti lisensi K3 dan juga buku kerja.

Daftar Pustaka

- BPJS Ketenagakerjaan. Program Jaminan Kecelakaan Kerja. Diakses tanggal 7 Agustus 2017 diakses dari [http://www.bpjsketenagakerjaan.go.id/page/program/Program-Jaminan-Kecelakaan-Kerja-\(JKK\).html](http://www.bpjsketenagakerjaan.go.id/page/program/Program-Jaminan-Kecelakaan-Kerja-(JKK).html)
- Faisal Sidik1 , Widodo Hariyono. 2014. Analisis Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Sahid Jogja Lifestyle City di Kabupaten Sleman

-
- <https://journal.sttnas.ac.id/ReTII/article/viewFile/302/243> 5871/begini-kondisi-crane-yang-jatuh-di-jatinegara
- ILO.(2013). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Tempat Kerja Sarana Untuk Produktifitas Modul 5*. Jakarta: ILO, 2013.
- Liauw, H. (2015, September 12). Begini Kronologi Jatuhnya "Crane" di Masjidil Haram. Retrieved Maret 19, 2018, from Kompas.com: <https://internasional.kompas.com/read/2015/09/12/02075551/Begini.Kronologi.Jatuhnya.Crane.di.Masjidil.Haram>
- Makomulamin, Qori Eka Safitri. (2017). PEKERJAAN KONSTRUKSI MENGGUNAKAN TOWER CRANE PROYEK GEDUNG KANTOR SKPD PEMERINTAH KOTA PEKANBARU OLEH PT.WASKITA KARYA. *Jurnal Publikasi Kesehatan Masyarakat Indonesia*, Vol. 4 No. 1, April 2017.
- Occupational Health and Safety management system Guidelines for the implementation of OHSAS 18001:2007. (2008). OHSAS Project Group.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi RI Nomor 09 Tahun 2010 tentang Operator dan Petugas Pesawat Angkat dan Angkut.
- Puspita, S. (2018, Februari 4). Begini Kondisi "Crane" yang Jatuh di Jatinegara. Retrieved Maret 19, 2018, from Kompas.com: <https://megapolitan.kompas.com/read/2018/02/04/1056>
- Occupational Safety and Health Branch Labour Department . 2011. *Code of Practice for Safe Use of Tower Cranes* Second Edition October.
- The Construction Plant-hire Association *Tower Crane. Operator's Handbook*. Newbury Street, Barbican, London. 2008.