

## PENILAIAN INDIKATOR K3L PADA PENGGUNAAN *TOWER CRANE*

Christian Adie Vernatha<sup>1</sup>, Bryan Tanos<sup>2</sup>, Ratna Setiawardani Alifen<sup>3</sup>

**ABSTRAK** *Tower crane* merupakan alat berat yang sangat bermanfaat dan mampu menggantikan peran manusia karena fungsinya untuk mengangkat dan memindahkan material baik vertikal maupun horizontal. Salah satu aspek yang sangat penting dan perlu diperhatikan dalam menggunakan *tower crane* adalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L). Banyak peraturan yang mengatur tentang penggunaan *tower crane* khususnya mengenai K3L. Model pengukuran tingkat keselamatan dalam penggunaan *tower crane* yang telah dihasilkan (Kwan dan Anggrawan, 2014) merupakan aplikasi yang sangat membantu dalam penggunaan *tower crane*. Namun, model pengukuran tersebut perlu disertai indikator karena tanpa indikator apabila digunakan, model ini akan menghasilkan nilai akhir yang bias karena sifatnya yang subjektif. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk memperoleh apa saja indikator Keselamatan dan Kesehatan dan Lingkungan (K3L) pada penggunaan *tower crane*. Data dari penelitian ini diperoleh dari pengisian kuesioner dari para responden yang akan diolah untuk mendapatkan bobot dari masing-masing indikator. Hasil dari penelitian ini adalah indikator penilaian Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan pada penggunaan *tower crane* yang akan disertakan ke dalam model pengukuran. Dari penelitian ini diperoleh indikator penelitian yang memiliki pengaruh yang berbeda terhadap tingkat K3L pada penggunaan *tower crane*.

**KATA KUNCI:** *tower crane*, keselamatan kerja, indikator

### 1. PENDAHULUAN

*Tower crane* merupakan alat berat yang sangat bermanfaat dan mampu menggantikan peran manusia. Dapat dikatakan menggantikan peran manusia karena fungsinya yang dapat memindahkan material baik secara vertikal maupun horizontal.

Salah satu aspek yang sangat penting dan perlu diperhatikan dalam menggunakan *tower crane* adalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L). Penerapan K3L dalam penggunaan *tower crane* bertujuan untuk menghindari terjadinya kecelakaan kerja dan tidak memberikan dampak negatif terhadap kesehatan pekerja. Terdapat beberapa faktor yang harus diperhatikan sehingga penerapan K3L dalam penggunaan *tower crane* dapat dilaksanakan dengan baik di lapangan.

Banyak peraturan yang mengatur tentang penggunaan *tower crane* khususnya mengenai K3Lnya. Peraturan ini dipakai oleh para kontraktor pelaksana untuk menjadi acuan dalam penerapan Keselamatan, Kesehatan, Kerja dan Lingkungan (K3L) pada *tower crane*. Beberapa faktor yang menjadi perhatian khusus untuk menerapkan K3L bagi para kontraktor dalam penggunaan *tower crane* yaitu faktor pekerja, faktor lingkungan dan faktor sarana kesehatan bagi para pekerjanya.

Model pengukuran tingkat keselamatan dalam penggunaan *tower crane* yang telah dihasilkan (Kwan dan Anggrawan, 2014) merupakan aplikasi yang sangat membantu dalam penggunaan *tower crane*.

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, christian.av9436@gmail.com

<sup>2</sup> Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, tanosbryan@gmail.com

<sup>3</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, alifrat@petra.ac.id

Namun, model pengukuran tersebut belum disertai indikator sehingga apabila digunakan, model ini akan menghasilkan nilai akhir yang bias karena sifatnya yang subjektif. Oleh karena itu, model ini perlu ditambahkan indikator penilaian sebagai acuan berapa besar nilai yang diberikan sehingga nilai akhir dari pengukuran K3L pada penggunaan *tower crane* yang dihasilkan akan lebih objektif.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yaitu, suatu pendekatan yang juga disebut investigasi karena biasanya peneliti mengumpulkan data dengan cara tatap muka langsung dan berinteraksi dengan orang-orang di tempat penelitian (McMillan dan Schumacher, 2003). Populasi dari penelitian ini merupakan seluruh proyek yang ada di kota Surabaya yang menggunakan *tower crane*. Sementara itu, untuk mencari jumlah sampel yang dibutuhkan dalam penelitian ini menggunakan rumus:

$$n = \pi(1 - \pi) \left(\frac{z}{E}\right)^2 \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- n = ukuran sampel
- z = nilai normal baku (kepercayaan 90%, z = 1,65)
- $\pi$  = proporsi keberhasilan dari populasi
- E = kesalahan maksimum yang diperbolehkan

Dengan demikian jumlah sampel yang dibutuhkan sejumlah:

$$n = 0.5(1 - 0.5) \left(\frac{1.65}{0.1}\right)^2 = 68.062 \approx 70 \text{ sampel}$$

Untuk itu, kuesioner akan disebar ke 20 proyek di mana masing-masing proyek kuesioner disebar ke empat responden yang terdiri dari, *project manager*, *equipment manager*, *safety manager*, dan *operator*. Dengan demikian, apabila terkumpul semua, kuesioner akan berjumlah 80 buah (memenuhi persyaratan jumlah sampel).

Prosedur pengumpulan data terbagi menjadi beberapa tahap antara lain melalui studi literatur, pengumpulan data melalui sumber-sumber luar, dan pengumpulan data melalui penyebaran kuesioner.

Studi literatur berisikan empat topik utama dalam mengevaluasi model pengukuran tingkat K3L dalam penggunaan *tower crane* di lapangan. Topik-topik tersebut secara umum antara lain adalah penjelasan *tower crane*, penggunaan *tower crane*, kecelakaan kerja pada *tower crane* dan K3L. Hasil studi literatur yang berupa dasar teori digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk mendukung langkah selanjutnya yaitu penyusunan indikator K3L penggunaan *tower crane* pada proyek konstruksi yang sesuai dengan kondisi lapangan.

Pada penelitian ini, indikator-indikator yang diperoleh merupakan data-data yang berasal dari sumber luar. Sumber-sumber luar yang digunakan pada penelitian ini antara lain, peraturan dari Indonesia yaitu, PERMENAKER No. 05 tahun 1985 (Departemen Tenaga Kerja RI, 1985), PERMENAKERTRANS No. 08 tahun 2010, dan PERMENAKERTRANS No. 09 th 2010 (Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI, 2010), peraturan dari Amerika Serikat yaitu OSHA 1926 (*Occupational Safety and Health Administration*, 2010), dan peraturan dari Hongkong yaitu *Code of Practice for Safe Use of Tower Crane (Occupational Safety and Health Branch Labour Department*, 2011). Standar-standar mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan pada penggunaan *tower crane* tersebut akan dirangkum menjadi indikator-indikator penilaian yang sesuai dengan kondisi lapangan.

Pada penelitian ini juga memerlukan data-data yang berasal dari penyebaran kuesioner. Kuesioner disebarkan ke proyek-proyek di kota Surabaya yang menggunakan *tower crane*. Tujuan dari penyebaran kuesioner ini adalah untuk mengetahui tingkat kepentingan dari tiap indikator keselamatan pada penggunaan *tower crane* untuk diterapkan di lapangan melalui pengisian skala kepentingan untuk masing-masing indikator dari skala 1 (sangat tidak penting), 2 (tidak penting), 3 (cukup penting), 4 (penting), dan 5 (sangat penting) oleh para responden. Data yang telah diperoleh tadi (skala kepentingan), selanjutnya akan diolah lagi untuk memperoleh bobot dari masing-masing indikator. Nilai bobot-bobot yang akan diperoleh tersebut menunjukkan seberapa besar pengaruh dari tiap-tiap indikator tersebut terhadap tingkat Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L) pada penggunaan *tower crane* apabila diterapkan di lapangan.

Data yang telah diperoleh selanjutnya akan dianalisa menggunakan analisa deskriptif. Pengujian deskriptif bertujuan untuk mendeskripsikan atau memberikan gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi.

Skala penilaian yang sudah diberikan oleh para responden untuk masing-masing indikator selanjutnya akan diolah menggunakan analisis *mean*. Teknik analisis *mean* merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut. Rumus analisis *mean* adalah sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = *mean* (rata-rata)

X<sub>1</sub> = nilai data pertama

X<sub>2</sub> = nilai data ke dua

X<sub>3</sub> = nilai data ke tiga

n = jumlah sampel

Setelah mendapatkan *mean* dari masing-masing indikator selanjutnya, nilai *mean* tersebut digunakan untuk mencari bobot dari masing-masing indikator. Rumus perhitungan bobot adalah sebagai berikut:

$$Bo = \frac{\bar{x}}{\sum x} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

Bo = bobot indikator

x = nilai rata-rata indikator

### 3. ANALISA DAN HASIL

Kuesioner disebarkan pada 20 proyek konstruksi di kota Surabaya yang menggunakan *tower crane*. Kuesioner diberikan kepada empat responden yang terdiri dari *project manager*, *safety manager*, *equipment manager*, dan *operator* dari tiap proyek sehingga jumlah total keseuoruan sebanyak 80 kuesioner. Jumlah kuesioner yang dikembalikan sebanyak 70 kuesioner sehingga tingkat pengembalian kuesioner adalah 87.5%.

#### 3.1 Analisis Data Responden

Kuesioner disebarkan dan dikumpulkan selama kurang lebih dua minggu (19 Mei 2016 – 31 Mei 2016). Data dari para responden berupa data umum dari responden yang mengisi kuesioner. Analisis data responden meliputi analisis pendidikan responden, jabatan responden, dan pengalaman responden di bidang konstruksi.

Pendidikan terakhir para responden yang mengisi kuesioner ini antara lain S1 sebanyak 42 responden (60%), D3 sebanyak 15 responden (21%), D1 sebanyak 4 responden (6%), SMA sebanyak 3 responden (4%) dan STM/SMK sebanyak 6 responden (9%).

Jabatan responden yang mengisi kuesioner ini antara lain *project manager* (23%), *safety manager* (23%), *equipment manager* (20%), *operator* (14%) dan jabatan lain, misalnya *chief mechanic*, *safety supervisor*, *chief engineer*, *management construction* (20%). Jabatan lain ini adalah orang-orang yang terlibat dalam pelaksanaan K3L pada proyek konstruksi khususnya dalam penggunaan *tower crane*.

Pengalaman responden yang mengisi kuesioner ini bervariasi mulai dari yang 1 sampai 3 tahun sebanyak 13 responden (19%), 3 sampai 5 tahun sebanyak 14 responden (20%), 5 sampai 10 tahun sebanyak 29 responden (42%) dan yang memiliki pengalaman kerja di atas 10 tahun sebanyak 13 responden (19%).

### 3.2 Perhitungan Bobot

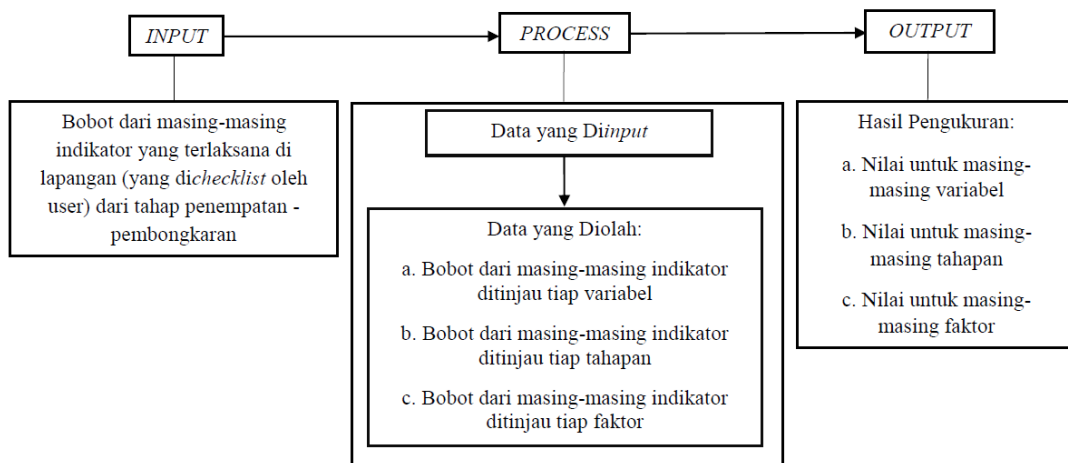
Data yang telah diperoleh dari para responden yang berupa skala kepentingan untuk masing-masing indikator selanjutnya akan dihitung *mean*-nya. Data *mean* tersebut akan digunakan untuk menghitung nilai bobot tiap indikator bila ditinjau dari masing-masing variabel (bobot 1) dan juga apabila ditinjau masing-masing tahapan (bobot 2). Kedua bobot ini akan menunjukkan seberapa besar tiap indikator mempengaruhi besar kecilnya nilai untuk masing-masing variabel dan juga besar kecilnya nilai untuk masing-masing tahapan yang akan mempengaruhi nilai akhir dari keselamatan kerja pada penggunaan *tower crane*. Selain itu juga ada bobot 3 untuk tiap indikator yaitu bobot yang dibutuhkan untuk mengetahui nilai-nilai untuk tiap faktor pada penggunaan *tower crane* (faktor alat, pekerja, dan lingkungan). Dengan adanya bobot 3 ini maka kontraktor dapat memperoleh informasi faktor mana yang merupakan kelebihan dan faktor mana yang merupakan kelemahan dan harus diperbaiki.

Untuk bobot dari tahap penempatan, pemasangan, pengoperasian, dan pembongkaran, menggunakan bobot dari model pengukuran yang sudah didapat dari penelitian sebelumnya (Kwan dan Anggrawan, 2014). Perhitungan bobot dilakukan pada keempat bagian dari penggunaan *tower crane* (penempatan, pemasangan, pengoperasian, dan pembongkaran).

Hasil perhitungan bobot untuk masing-masing indikator penilaian Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan pada penggunaan *tower crane* ini menunjukkan bahwa tiap indikator memiliki nilai bobot yang berbeda jika ditinjau dari masing-masing variabel, apabila ditinjau tiap tahapan (penempatan, pemasangan, pengoperasian, dan pembongkaran), maupun bila ditinjau tiap faktor. Artinya, tiap indikator tersebut memberikan pengaruh yang berbeda terhadap besar kecilnya tingkat keselamatan pada penggunaan *tower crane*. Namun, walaupun tiap indikator memiliki perbedaan, selisih dari perbedaan tersebut tidak signifikan. Artinya, perbedaan besar pengaruh yang diberikan antara satu indikator dengan indikator lain tidak terlalu signifikan.

### 3.3 Pembuatan Model Pengukuran K3L

Model pengukuran yang akan disertai indikator penilaian beserta bobotnya mengadaptasi model pengukuran yang telah dihasilkan dari penelitian sebelumnya (Kwan dan Anggrawan, 2014). Tiap indikator akan memiliki tiga jenis bobot yaitu, bobot untuk menentukan besar kecil nilai masing-masing variabel, bobot untuk menentukan besar kecil nilai masing-masing tahapan (penempatan, pemasangan, pengoperasian, dan pembongkaran), dan bobot untuk menentukan nilai tiap faktor dalam penggunaan *tower crane* sehingga, besar kecil dari nilai masing-masing variabel, tahapan, maupun faktor ditentukan oleh ketiga jenis bobot-bobot dari indikator-indikator yang terlaksana di lapangan. Indikator keselamatan pada penggunaan *tower crane* dengan masing-masing bobotnya yang merupakan hasil dari penelitian ini akan menjadi acuan berapa nilai yang akan diolah untuk masing-masing variabel maupun masing-masing tahapan pada model pengukuran tersebut. Keseluruhan alur penilaian masing-masing variabel dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1. Alur Proses Penilaian untuk Tiap Variabel, Tahapan, dan Faktor-Faktor**

*Output* dari proses di atas (**Gambar 1**) inilah yang akan digunakan sebagai *input* ke dalam model pengukuran tingkat keselamatan pada penggunaan *tower crane*. Setelah nilai untuk masing-masing variabel, tahapan, dan faktor telah dihasilkan, maka selanjutnya mencari nilai akhir dari tingkat Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L) pada penggunaan *tower crane* yaitu nilai tiap tahapan dikalikan dengan bobot tiap tahapan yang sudah diperoleh dari penelitian sebelumnya (Kwan dan Anggrawan, 2014) untuk kemudian diakumulasikan sehingga diperoleh nilai akhirnya.

### 3.4 Bagian-Bagian Model Pengukuran

Bagian dari model pengukuran ini diawali dengan pengisian data umum dari *user* dan data proyek pada *section A*. Pada bagian ini terdapat nama *user*, nama proyek, jenis proyek, jadwal proyek, alamat proyek, jenis TC, dan jumlah TC. *User* mengisi dengan mengetik secara manual maupun memilih pilihan yang sudah disediakan. Pada bagian ini bisa dimanfaatkan oleh *user* sebagai arsip sehingga sewaktu-waktu dibutuhkan bisa digunakan untuk berbagai keperluan.

Setelah selesai mengisi *section A*, pengisian dilanjutkan ke bagian *section B* (**Gambar 2**). Bagian kedua ini merupakan bagian inti dari model pengukuran ini karena di bagian ini *user* memberikan penilaian terhadap tiap variabel pada penggunaan *tower crane* sesuai dengan kondisi lapangan berdasarkan indikator penilaian yang sudah disediakan. *User* akan memilih tombol “ya” apabila indikator yang bersangkutan telah terlaksana di lapangan dan bobot dari indikator tersebut secara otomatis akan dimasukkan ke dalam sistem perhitungan di dalam model. Sebaliknya, apabila *user* memilih tombol “tidak” pada indikator yang tidak terlaksana di lapangan maka tidak akan ada bobot yang dimasukkan ke dalam sistem perhitungan untuk indikator tersebut. Setelah selesai melakukan penilaian pada *section B* maka, *user* dapat mengakhiri dengan menekan tombol *submit*. Indikator-indikator yang sudah dipilih tadi, bobot-bobotnya akan diakumulasikan menjadi nilai untuk masing-masing variabel dan tahapan.

Tidak hanya nilai akhir dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lingkungan (K3L) pada penggunaan *tower crane* yang dapat diketahui melalui penggunaan aplikasi penilaian ini. Melalui penggunaan aplikasi ini, juga dapat diketahui nilai dari masing-masing faktor dari penggunaan *tower crane* di proyek konstruksi. Dengan demikian, melalui penggunaan model pengukuran ini para kontraktor dapat mengetahui faktor mana yang perlu diperbaiki karena memperoleh nilai paling rendah dan faktor mana yang dipertahankan bahkan ditingkatkan untuk proyek selanjutnya. Keseluruhan tampilan hasil akhir yang diberikan kepada *user* dapat dilihat pada **Gambar 3**.

Section B

Penggunaan Tower Crane

1. PENEMPATAN TOWER CRANE

1.1. Titik Pondasi

Daya dukung tanah pondasi cukup untuk menahan beban TC	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Beban maksimum dan desain pondasi TC mendapatkan persetujuan perencana	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Tidak ada halangan yang menghalangi pondasi di dalam tanah	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Desain pondasi memperhatikan muka air tanah	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Kemiringan permukaan tanah (maks. 1%) dan pondasi harus kaku	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK

1.2. Jangkauan dan letak terhadap tower crane lain, bangunan, dan benda

Memiliki jarak vertikal / horizontal boom yang cukup terhadap bangunan sekitar (min 3 m)	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Memiliki lahan bebas untuk pemasangan dan pembongkaran TC	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Tinggi dan jangkauan pergerakan beban TC dengan TC lain	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK

1.3. Spesifikasi TC yang digunakan

Memperhatikan berat dan dimensi beban yang diangkat	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Memperhatikan kondisi lapangan TC	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Memperhatikan keberadaan TC lain	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK

2. PEMASANGAN TOWER CRANE

2.1. Kelengkapan bagian utama, alat, dan indikator TC

Kelengkapan bagian TC (base, mast section, sling, boom,dll.)	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Trolley Travel Device (mencegah trolley overlap)	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Boom holist device (membatasi radius boom)	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Anti-two blocking device (mencegah benturan antar beban)	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Holst line pull device (mencegah overload)	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Load moment device (membatasi rating ton-meter TC)	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Boom locking device (mengunci jib/boom)	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Indikator sudut putar TC	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Indikator kecepatan angin	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK

2.2. Kondisi tali katrol

Fisik tali baja (tidak kusut, tersimpul, teruntal, berkarat dll.)	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Sambungan yang kuat pada ujung tali	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Tali baja tidak disambung dengan tali baja lain	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Pelumas pada tali	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK

3. PENGOPERASIAN TC

3.1. Surat Izin Operator

Ijazah untuk surat ijin operator	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Surat keterangan pengalaman kerja operator	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Surat keterangan sehat dari dokter	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Kartu tanda penduduk operator	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Sertifikat kompetensi	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Operator lulus tes tulis (kalkulasi beban, larangan, dan pengetahuan teknik)	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Operator lulus praktek (pengoperasian, penguasaan medan)	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK

3.2. Penggunaan sinyal saat penggunaan TC

Ketersediaan floorman di lapangan	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Penggunaan sinyal sesuai standar (suara maupun tangan)	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Kesesuaian sinyal dengan kondisi lapangan	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK

4. PEMBONGKARAN TC

4.1. Urutan dan cara pembongkaran TC

Urutan yang benar pada pembongkaran TC	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK
Pelepasan penjepit di antara pendants tidak dalam kondisi tension	<input type="radio"/> YA	<input type="radio"/> TIDAK

RESET

SUBMIT

Gambar 2. Tampilan Model Pengukuran K3L pada Penggunaan Tower Crane

## Penggunaan Tower Crane

### 1. PENEMPATAN TOWER CRANE

1.1.	Titik Pondasi	Nilai Variabel: 82
1.2.	Jangkauan dan letak terhadap tower crane lain, bangunan, dan benda	Nilai Variabel: 67
1.3.	Spesifikasi TC yang digunakan	Nilai Variabel: 68

Total Nilai Tahap PENEMPATAN TOWER CRANE: 74

### 2. PEMASANGAN TOWER CRANE

2.1.	Kelengkapan bagian utama, alat, dan indikator TC	Nilai Variabel: 89
2.2.	Kondisi tali katrol	Nilai Variabel: 76
2.3.	Sambungan pondasi dengan mast section	Nilai Variabel: 100
2.4.	Ketersediaan sertifikat untuk persyaratan penggunaan alat	Nilai Variabel: 100
2.5.	Kejelasan indikator pada TC	Nilai Variabel: 50
2.6.	Pemasangan mast section	Nilai Variabel: 67
2.7.	Pemeriksaan tali baja	Nilai Variabel: 100
2.8.	Pagar pembatas TC	Nilai Variabel: 50

Total Nilai Tahap PEMASANGAN TOWER CRANE: 83

### 3. PENGOPERASIAN TC

3.1.	Surat Izin Operator	Nilai Variabel: 100
3.2.	Penggunaan sinyal saat penggunaan TC	Nilai Variabel: 100
3.3.	Pengangkatan material	Nilai Variabel: 100
3.4.	Kejelasan pandangan operator dari kabin	Nilai Variabel: 100
3.5.	Proses pengikatan beban	Nilai Variabel: 100
3.6.	Pemeriksaan mesin sebelum dioperasikan	Nilai Variabel: 76
3.7.	Kecepatan pergerakan TC saat mengangkat beban	Nilai Variabel: 100
3.8.	Letak atau posisi jib setelah digunakan	Nilai Variabel: 49

Total Nilai Tahap PENGOPERASIAN TC: 93

### 4. PEMBONGKARAN TC

4.1.	Urutan dan cara pembongkaran TC	Nilai Variabel: 100
------	---------------------------------	---------------------

Total Nilai Tahap PEMBONGKARAN TC: 100

<b>Total Nilai Keseluruhan: 88</b>
Total Nilai Faktor Lingkungan: 79 <small>DETAIL</small>
Total Nilai Faktor Pekerja: 95 <small>DETAIL</small>
Total Nilai Faktor Alat: 84 <small>DETAIL</small>

**Gambar 3. Tampilan Detail Nilai yang Dihasilkan oleh Model Pengukuran**

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan penilaian indikator kesehatan dan keselamatan kerja dan lingkungan pada penggunaan TC yang diuraikan dalam pembahasan sebelumnya, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan mean dan bobot indikator kesehatan dan keselamatan kerja dan lingkungan pada penggunaan TC, dapat disimpulkan bahwa setiap indikator yang ada memberikan dampak yang berbeda terhadap besar kecilnya input nilai untuk masing-masing variabel yang akan berpengaruh terhadap tingkat keselamatan dan kesehatan kerja dan lingkungan pada penggunaan TC.
2. Penyusunan indikator untuk model pengukuran tingkat K3L pada penggunaan TC ini membantu dalam menghasilkan hasil yang objektif dalam penilaian variabel yang ada pada setiap penempatan, pemasangan, pengoperasian dan pembongkaran TC.
3. Dengan adanya indikator K3L pada penggunaan TC ini, maka dapat diketahui standar penilaian untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

4. Dengan menggunakan model pengukuran tingkat K3L ini dapat diketahui faktor mana yang mendapat nilai paling rendah maupun paling tinggi dalam penggunaan TC di proyek konstruksi.
5. Hasil akhir penilaian indikator K3L pada setiap variabel penggunaan TC, dapat dijadikan laporan sebagai evaluasi kontraktor dalam penggunaan TC di proyek konstruksi.

## 5. DAFTAR REFERENSI

- Departemen Tenaga Kerja RI. (1985). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. 05/MEN/1985 tentang Pesawat Angkat dan Angkut*, Departemen Tenaga Kerja RI, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI. (2010). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 08/MEN/2010 tentang Alat Pelindung Diri*, Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI. (2010). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 09/MEN/2010 tentang Operator dan Pekerja Pesawat Angkat dan Angkut*, Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI, Jakarta, Indonesia.
- Kwan, M., dan Anggrawan, I. (2014). *Model Pengukuran Tingkat Keselamatan Kerja Penggunaan Tower Crane*. Skripsi, Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- McMillan, J.H., and Schumacher, S. (2003). *Research in Education: A Conceptual Introduction* (5<sup>th</sup> ed.). Longman, New York.
- Occupational Safety and Health Administration. (2010). *Occupational Safety and Health Standards for the Construction Industry* (29 CFR 1926), U.S. Department of Labor, United States of America.
- Occupational Safety and Health Branch Labour Department. (2011). *Code of Practice for Safe Use of Tower Crane* (2<sup>nd</sup> ed.), Occupational Safety and Health Branch Labour Department, Hongkong.