

# **MANAJEMEN RISIKO BEKERJA DI KETINGGIAN PROYEK PLTGU JAWA SATU POWER CILAMAYA DENGAN METODE HIRADC (HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND DETERMINING CONTROL)**

**Fauzan Fawwazillah**

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Satya Negara Indonesia Jalan Arteri Pondok Indah No.11, Kebayoran Lama, RT.4/RW.2, Kebayoran Lama Utara, Kec. Kebayoran Lama, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12240  
E-mail: [ffawwazillah@gmail.com](mailto:ffawwazillah@gmail.com)

## **ABSTRACT**

*PT. Berca Buana Sakti Indonesia is a multidisciplinary contractor with experience and resources who provide the best service in the field of engineering and construction diversity. The purpose of this study is to analyze potential hazards, assess risks, control risks in the Java One Power Cilamaya Hydropower Project. The development process carried out by PT. Berca Buana Sakti has the possibility of high hazards and risks in the project area that causes work accidents. Therefore, the potential danger should be analyzed with one of the risk analysis methods, namely HIRADC (Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control). The HIRADC method is used to analyze existing hazards, determine risk assessments and group each hazard based on the level of risk. From the analysis of assessment of K3 risk known risk rank, there are 44 types of low risk risk, 21 types of medium risk risk and 0 types of high risk. HIRADC method can reduce the potential for work accidents by conducting management of a series of activities carried out. PT. Berca Buana Sakti implements elimination control, engineering modification, and personal protective equipment (PPE) to reduce accidents and risk management and also has excellent results in knowledge and behavior related to occupational safety and health and good on knowledge of HIRADC.*

**Keyword:** Identification of hazards, risks, HIRADC, Occupational Health and Safety (K3).

## **1. PENDAHULUAN**

Kegiatan konstruksi merupakan unsur penting dalam pembangunan. Dalam melaksanakan Kegiatan konstruksi menimbulkan berbagai dampak yang tidak diinginkan antara lain yang menyangkut aspek keselamatan kerja dan lingkungan. Untuk itu Kegiatan konstruksi harus dikelola dengan memperhatikan standar dan ketentuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang berlaku. Bekerja pada ketinggian atau *working at height* mempunyai potensi bahaya yang besar. Bekerja diatas ketinggian merupakan suatu kegiatan yang dilakukan oleh pekerja yang mempunyai resiko tinggi terjadinya kecelakaan kerja (terjatuh) dari atas ketinggian dengan titik jatuh antara 1,8-2 meter.

Keselamatan kerja adalah saran untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang tidak terduga dan disebabkan oleh kelalaian kerja (*unsafe action*) serta lingkungan kerja yang tidak kondusif (*unsafe condition*). Konsep ini diharapkan mampu mengurangi kecelakaan kerja sehingga dapat mencegah terjadinya cacat atau kematian terhadap tenaga kerja. Manajemen risiko bekerja di ketinggian adalah suatu program untuk mengurangi angka kecelakaan selama pembangunan. Masalah keselamatan dan kesehatan kerja (K3) secara umum di Indonesia masih sering terabaikan karena masih tingginya angka kecelakaan kerja. Dari berbagai hasil penelitian Gabby E.M. dkk Sopotan tingkat resiko kecelakaan kerja dalam kategori *High Risk* 52% dan *Very High Risk* 3%,

penelitian Ahmad Afandi dkk terdapat pekerjaan *extreme* sebanyak 13, *risk level high* sebanyak 26 *risk level* tersebut diakibatkan oleh penggunaan mesin atau alat yang cukup berbahaya dan penggunaan alat pelindung diri yang dirasa kurang memadai, tidak adanya SOP *safety* dan standar operasional prosedur kerja, menurut Mega Raudhatin Jannah dkk masih ada pekerja yang masih belum mentaati penggunaan alat APD (alat pelindung diri) pada saat melakukan pekerjaan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi bahaya risiko kerja yang terjadi, melakukan penilaian dan tingkat dari risiko kerja yang tertinggi dan melakukan pengendalian yang terdapat pada proses pambangunan PLTGU oleh PT. Berca Buana Sakti Indonesia.

### Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah sebuah cara yang sistematis dalam memandang sebuah risiko dan menentukan dengan tepat penanganan terhadap risiko tersebut. Ini merupakan sebuah sarana untuk mengidentifikasi sumber dari risiko dan ketidakpastian, serta dapat memperkirakan dampak yang akan ditimbulkan dan mengembangkan respon yang harus dilakukan untuk menanggapi risiko tersebut. Tindakan manajemen risiko diambil oleh para praktisi untuk merespon bermacam-macam risiko. Responden melakukan dua macam hal tindakan dalam manajemen risiko yaitu prihal mencegah dan memperbaiki (Ibrahim, 2011).

### Risiko

Risiko adalah suatu kemungkinan terjadinya kecelakaan dan kerugian pada periode waktu tertentu atau siklus operasi tertentu. Sedangkan tingkat risiko merupakan perkalian antara tingkat keseringan (*probability*) dan keparahan (*severity*) dari suatu kejadian yang dapat menyebabkan kerugian, kecelakaan atau cedera dan sakit yang mungkin timbul dari paparan suatu hazard di tempat kerja (Tarwaka 2008).

### HIRADC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*)

*Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)* merupakan elemen pokok dalam sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang berkaitan langsung dengan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya (Ramli 2010). HIRADC merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengetahui bahaya apa yang akan mungkin terjadi pada suatu pekerjaan atau kegiatan sehingga dapat diketahui seberapa besar tingkat risikonya dan mengetahui juga pengendalian yang dilakukan untuk memperkecil risiko tersebut.

Terdiri dari 3 langkah tahapan yaitu identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko.

#### 1. Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya adalah upaya sistematis untuk mengetahui potensi bahaya yang ada di lingkungan kerja. Dengan mengetahui sifat dan karakteristik bahaya kita dapat lebih berhati-hati, waspada, dalam Langkah-langkah pengamanan agar tidak terkena bahaya (Ramli, 2009).

#### 2. Penilaian Risiko

Setelah mengetahui risiko bahaya yang data terjadi, kemudian bahaya tersebut perlu dianalisis untuk menentukan tingkat risikonya menjadi risiko besar, sedang, kecil, dan dapat diabaikan. Penilaian dilakukan berdasarkan kategori kemungkinan risiko dan dampak yang telah ditetapkan.

**Tabel 1.** Kategori Kemungkinan Risiko

| Kemungkinan<br>( <i>Likelihood</i> ) | Nilai | Keterangan     |
|--------------------------------------|-------|----------------|
| <i>Frequent</i>                      | 1     | Selalu Terjadi |

|                   |   |                         |
|-------------------|---|-------------------------|
| <i>Probable</i>   | 2 | Sering Terjadi          |
| <i>Occasional</i> | 3 | Kadang – kadang Terjadi |
| <i>Unlikely</i>   | 4 | Mungkin dapat Terjadi   |
| <i>Improbable</i> | 5 | Sangat Jarang Terjadi   |

**Tabel 2.** Kategori Dampak Risiko

| Dampak<br>(Consequence) | Nilai | Keterangan                                                                     |
|-------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Catastrophic            | 1     | Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah                              |
| Major                   | 2     | Patah tulang, cacat                                                            |
| Moderate                | 3     | Cedera berat dan dirawat di rumah sakit tidak menimbulkan cacat tetap,         |
| Minor                   | 4     | Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil, dan tidak menimbulkan dampak serius |
| Negligible              | 5     | Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia                   |

**Tabel 3.** Matriks Risiko

| Tingkat<br>Keseringan | Tingkat Keparahan |   |   |   |   |
|-----------------------|-------------------|---|---|---|---|
|                       | 1                 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1                     | L                 | L | L | L | M |
| 2                     | L                 | L | M | M | M |
| 3                     | L                 | M | M | M | H |
| 4                     | L                 | M | M | H | H |
| 5                     | M                 | M | H | H | H |

### 3. Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko merupakan langkah penting dan menentukan dalam keseluruhan manajemen risiko. Pengendalian risiko berperan dalam meminimalkan atau mengurangi tingkat risiko yang ada sampai tingkat terendah atau sampai tingkatan yang dapat diterima oleh pekerja. Cara pengendalian risiko dilakukan melalui:

- Eliminasi: Menghilangkan sumber bahaya.
- Substitusi: Mengurangi risiko dari bahaya dengan mengganti proses
- Rekayasa Teknik: mengurangi risiko dari bahaya dengan metode rekayasa Teknik pada alat, mesin, lingkungan dan atau bangunan.
- Administratif: mengurangi risiko bahaya dengan cara melakukan pembuatan prosedur, aturan, pemasangan rambu, tanda peringatan, *training*, penyimpanan dan pelabelan.
- Alat pelindung diri: mengurangi risiko bahaya dengan cara menggunakan alat pelindung diri seperti *safety helmet*, *safety shoes* dan alat pelindung diri lainnya yang sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan.

### Analisis Deskriptif

Untuk perhitungan nilai presentase skor digunakan persamaan berikut, dan digolongkan dalam kriteria seperti pada tabel 4.

$$\text{Presentase skor} = \frac{\text{total skor (A)}}{\text{Nilai total (B)}} \times 100\%$$

**Tabel 4.** Presentase Kuisioner

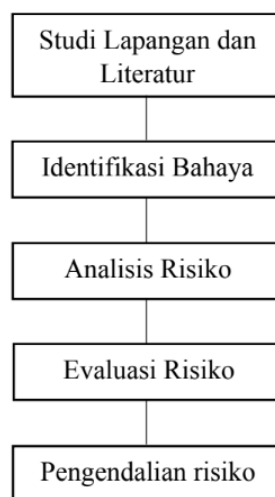
| No. | Rentang Nilai | Keterangan    |
|-----|---------------|---------------|
| 1   | 0 - 19        | Sangat Kurang |
| 2   | 20 – 39       | Kurang        |
| 3   | 40 – 59       | Cukup         |
| 4   | 60 - 79       | Baik          |
| 5   | 80 - 100      | Sangat Baik   |

### Analisis Probalitas dan Dampak

Tingkat risiko didapatkan dari hasil plot matriks probabilitas dan dampak didapatkan dari probabilitas dikalikan dengan dampak. Salah satu cara untuk menganalisa risiko adalah dengan metode *Severity Index* (SI). (Dewi dan Nurcahyo, 2013).

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 a_i x_i}{4 \sum_{i=0}^4 x_i} (100\%)$$

## 2. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Alur penelitian

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

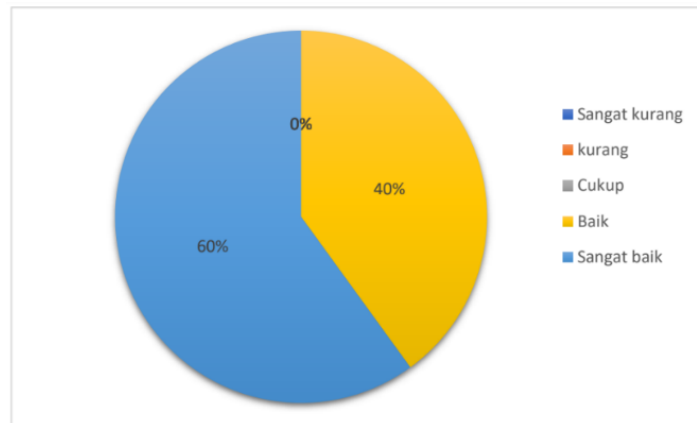
### Responden

Pada penelitian ini akan diambil beberapa responden untuk kuisisioner pengetahuan safety, perilaku safety, penerapan HIRADC, peluang dan kemungkinan terjadinya bahaya. Total responden 45 meliputi para pekerja kontruksi, HSE, SPV dan mandor.

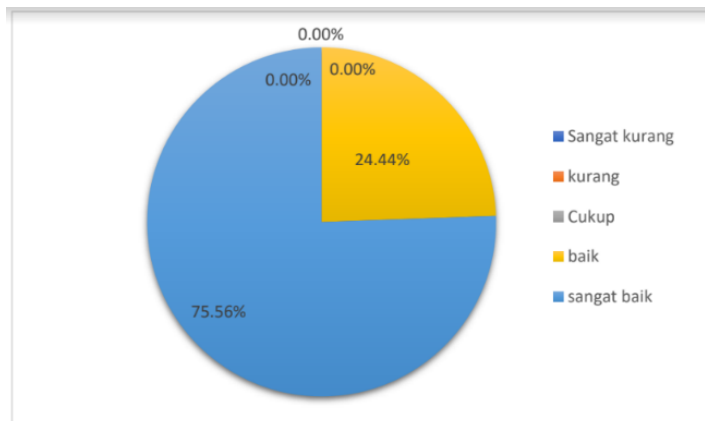
### Pengendalian Risiko

Setelah dilakukan identifikasi indeks risiko (*risk*), diperoleh potensi risiko yang berada dalam kategori *low risk*, *medium risk* dan *high risk*. Pengendalian yang dilakukan seperti *engineering control*, *administrative control*, dan *personal protective equipment* (PPE).

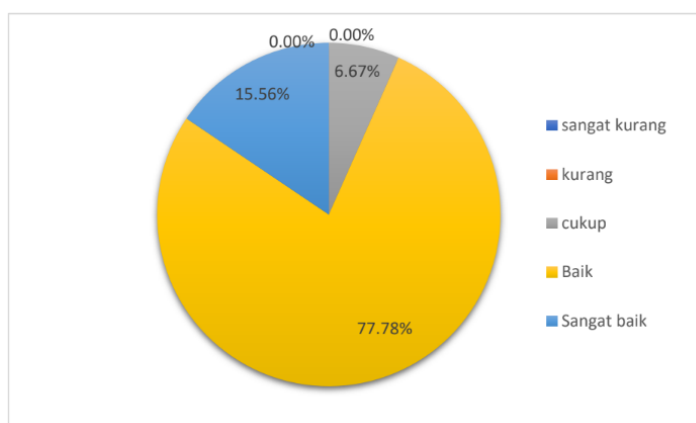
## hasil kuisioner



**Gambar 2.** Diagram Presentase Pengetahuan *Safety*



**Gambar 3.** Diagram Presentase perilaku *Safety*



**Gambar 4.** Diagram Penerapan HIRADC

Pada gambar 2. Penerapan pengetahuan *Safety* didominasi dengan nilai sangat baik yaitu 60 % yang dimana perusahaan mewajibkan pekerja untuk berperilaku aman. Adanya kegiatan toolbox

meeting atau sosialisasi juga membuat pengetahuan safety juga memperoleh rentang nilai yang sangat baik.

Pada gambar 3. Perilaku secara safety didominasi dengan nilai sangat baik dimana mencapai 75.56 % dari responden ini disebabkan karena program – program perusahaan yang mewajibkan pekerja untuk berperilaku secara aman di area kerjanya dan wajib menggunakan APD di area konstruksi. Adanya kegiatan toolbox meeting dan sosialisasi juga membuat pengetahuan para pekerja juga sehingga memperoleh nilai sangat baik. Penerapan sanksi juga dapat memacu pekerja untuk selalu bekerja dalam kondisi aman.

Pada gambar 4. Penerapan pengetahuan terkait dengan HIRADC didominasi dengan nilai baik dimana mencapai 77.78 %. Masih ditemukannya ketidaktahuan terkait dengan HIRADC sehingga masih ditemukan 6.67 % pekerja belum memahaminya dikarenakan tampilan yang cukup sulit dari penyajian dokumen HIRADC untuk dipahami.

### Severity Index dan Level Risiko

Penilaian *severity index* hasil kuisioner probabilitas dan dampak akan didapatkan dua hasil yaitu *severity index* untuk keseluruhan kegiatan.

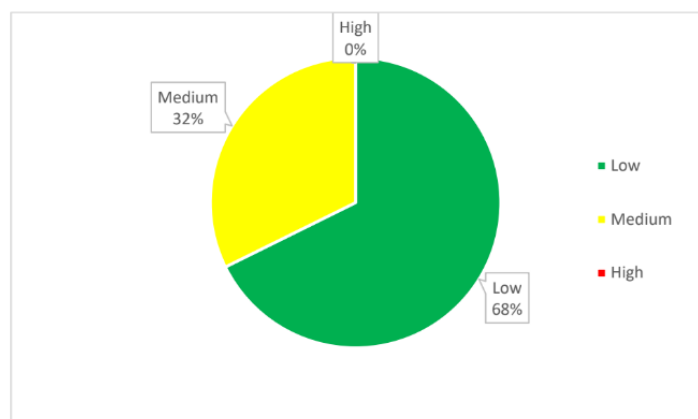
Setelah didapatkan tingkat probabilitas dan dampak dari setiap risiko, maka poin tersebut diplotkan dalam matriks risiko dengan menggunakan rumus perkalian kemungkinan dan dampak. Plot tersebut akan menghasilkan level risiko, dari level rendah hingga ekstrem. Plot dilakukan berdasarkan matriks probabilitas dan dampak seperti pada tabel 3.

**Tabel 5.** Kategori Matriks Probabilitas

| Kategori             | SI (%)     | Tingkat Matriks |
|----------------------|------------|-----------------|
| Hampir Pasti Terjadi | > 80 - 100 | 5               |
| Sering terjadi       | > 60 - 80  | 4               |
| Dapat Terjadi        | > 40 - 60  | 3               |
| Kadang kadang        | > 20 - 40  | 2               |
| Sangat Jarang        | ≤ 20       | 1               |

**Tabel 6.** Kategori Matriks Dampak

| Kategori         | SI (%)     | Tingkat Matriks |
|------------------|------------|-----------------|
| Bencana          | > 80 - 100 | 5               |
| Berat            | > 60 - 80  | 4               |
| Sedang           | > 40 - 60  | 3               |
| Kecil            | > 20 - 40  | 2               |
| Tidak Signifikan | ≤ 20       | 1               |



**Gambar 5.** Diagram Tingkat Risiko Pada Tiap Kegiatan

Dari hasil kuisioner yang dilakukan terdapat 44 jenis risiko (68%) tergolong kedalam risiko rendah (*low risk*), 21 jenis risiko (32%) tergolong ke dalam risiko sedang (*medium risk*) dan 0 jenis risiko (0%) tergolong ke dalam risiko tinggi (*high risk*).

Setelah didapat hasil data tingkat risiko dari pengisian kuisioner, hasil tersebut di bandingkan dengan hasil data HIRADC perusahaan. Berikut table perbandingan risk hiradc perusahaan dan hasil tingkat risik *severity index*.

**Tabel 7.** Perbandingan Risk rank HIRADC dan Tingkat Risiko *Severity Index*

| Kegiatan                                      | Bahaya                             | HIRADC | SI  |
|-----------------------------------------------|------------------------------------|--------|-----|
| <b>Pemasangan / Jacking Climbing corewall</b> | Terkena benda tajam/ ujung besi    | 2/L    | 2/L |
|                                               | Terpukul palu, terjepit gegap      | 2/L    | 2/L |
|                                               | Terjatuh dari ketinggian           | 5/M    | 5/M |
|                                               | Terjepit antara corewall climbing  | 5/M    | 3/L |
|                                               | Climbing terjatuh setelah dipasang | 5/M    | 6/M |

| Kegiatan                              | Bahaya                          | HIRADC | SI  |
|---------------------------------------|---------------------------------|--------|-----|
| <b>Pembongkaran Climbing Corewall</b> | Terkena benda tajam/ ujung besi | 2/L    | 2/L |
|                                       | Terpukul palu, terjepit gegap   | 2/L    | 1/L |
|                                       | Terjatuh dari ketinggian        | 2/L    | 5/M |
|                                       | Tersandung patok scaffolding    | 5/M    | 1/L |
|                                       | Tertimpa material               | 2/L    | 5/M |

| Kegiatan                                   | Bahaya                                | HIRADC | SI   |
|--------------------------------------------|---------------------------------------|--------|------|
| <b>Pengangkatan dan unloading material</b> | Sling putus, material menimpa pekerja | 5/M    | 10/M |
|                                            | Material jatuh saat diangkat          | 5/M    | 10/M |
|                                            | Tangan terjepit saat pengangkatan     | 3/L    | 2/L  |
|                                            | Terkena material akibat manuver TC    | 5/M    | 5/M  |

| Kegiatan                         | Bahaya                                          | HIRADC | SI  |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|--------|-----|
| <b>Pemasangan Rangkaian Besi</b> | Tangan atau kaki terjepit                       | 4/L    | 1/L |
|                                  | Tangan tertusuk                                 | 2/L    | 1/L |
|                                  | Rekan kerja terkena manuver besi yang di angkat | 6/M    | 2/L |
|                                  | Tersandung/ tersangkut stek besi                | 3/L    | 2/L |
|                                  | Terkena/ terjepit gegap                         | 2/L    | 2/L |
|                                  | Terperosok kedalam lubang pembesian             | 3/L    | 2/L |
|                                  | Kebakaran saat pengelasan embeded               | 5/M    | 4/L |

| Kegiatan                                      | Bahaya                                       | HIRADC | SI  |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------|--------|-----|
| <b>Pemasangan Slab from and beam formwork</b> | Terjepit asesoris scaffolding                | 4/L    | 1/L |
|                                               | Terpukul asesoris scaffolding                | 3/L    | 1/L |
|                                               | Terjatuh dari ketinggian                     | 3/L    | 5/M |
|                                               | Jatuh karena tertabrak material yang terbang | 3/L    | 5/M |
|                                               | Tertimpa asesoris scaffold / material        | 4/L    | 1/L |
|                                               | Terjepit kunci scaffolding                   | 4/L    | 2/L |
|                                               | Mata terkena sisa besi rebar                 | 2/L    | 2/L |
|                                               | Tersandung stek besi                         | 3/L    | 1/L |

| Kegiatan                       | Bahaya                        | HIRADC | SI  |
|--------------------------------|-------------------------------|--------|-----|
| <b>Pemasangan half PC slab</b> | Terjepit asesoris scaffolding | 8/M    | 3/L |
|                                | Terpukul asesoris scaffolding | 3/L    | 2/L |

| Kegiatan                     | Bahaya                             | HIRADC | SI  |
|------------------------------|------------------------------------|--------|-----|
| <b>Setting concrete pipe</b> | Terjepit pipa                      | 2/L    | 1/L |
|                              | Kaki tertimpa pipa saat menyambung | 2/L    | 1/L |
|                              | Terjatuh dari ketinggian           | 3/L    | 2/L |
|                              | Terjatuh dari ketinggian           | 5/M    | 5/M |

| Kegiatan                          | Bahaya                                   | HIRADC | SI  |
|-----------------------------------|------------------------------------------|--------|-----|
| <b>Pemasangan Bekisting Kolom</b> | Terkena manuver TC                       | 5/M    | 5/M |
|                                   | Sling putus, material menimpa pekerja    | 10/M   | 5/M |
|                                   | Bagian bekisting terlepas dan jatuh      | 10/M   | 5/M |
|                                   | Terjepit bekisting kolom saat pemasangan | 3/L    | 3/L |
|                                   | Terjatuh dari ketinggian                 | 5/M    | 5/M |

| Kegiatan                            | Bahaya                                         | HIRADC | SI  |
|-------------------------------------|------------------------------------------------|--------|-----|
| <b>Pemasangan Scaffolding Kerja</b> | Terjepit asesories scaffolding saat pemasangan | 4/L    | 1/L |
|                                     | Terpukul asesories scaffold saat pemasangan    | 3/L    | 2/L |
|                                     | Terjatuh dari ketinggian                       | 3/L    | 4/L |
|                                     | Tertimpa asesoris scaffold / material lain     | 4/L    | 2/L |
|                                     | Terjepit kunci scaffolding                     | 4/L    | 1/L |

| Kegiatan                                        | Bahaya                                                       | HIRADC | SI  |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------|-----|
| <b>Pengecoran Beton kolom, dinding dan slab</b> | Terkena Manuver Mixer Beton                                  | 5/M    | 5/M |
|                                                 | Keluar masuk mixer beton menabrak kendaraan umum             | 5/M    | 5/M |
|                                                 | Bising dari Mixer beton                                      | 6/M    | 1/L |
|                                                 | Mata dan kulit terciprat air beton saat pengecoran           | 4/L    | 1/L |
|                                                 | Mata terciprat air beton saat meratakan beton                | 5/M    | 5/M |
|                                                 | Terjatuh dari bucket saat mengecor kolom                     | 5/M    | 5/M |
|                                                 | Terjatuh dari scaffolding saat mengecor kolom                | 5/M    | 5/M |
|                                                 | Terjatuh dari atas scaffolding akibat hembusan angin kencang | 5/M    | 5/M |
|                                                 | Terkena cangkul saat meratakan beton                         | 2/L    | 1/L |
|                                                 | Terpapar getaran dari vibrator                               | 4/L    | 1/L |
|                                                 | Tersengat listrik akibat kabel yang digunakan                | 5/M    | 5/M |

| Kegiatan                                              | Bahaya                                                             | HIRADC | SI  |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|-----|
| <b>Pembongkaran Formwork dan Scaffolding struktur</b> | Terjepit asesories scaffolding saat pemasangan                     | 6/M    | 1/L |
|                                                       | Terpukul asesories scaffold saat pemasangan                        | 3/L    | 1/L |
|                                                       | Terjatuh dari ketinggian                                           | 3/L    | 4/L |
|                                                       | Tertimpa asesoris scaffold / material lain                         | 4/L    | 2/L |
|                                                       | Terjepit kunci scaffolding                                         | 4/L    | 1/L |
|                                                       | Bagian bekisting terlepas dari lantai atas dan jatuh menimpa orang | 5/M    | 5/M |

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian yang berjudul manajemen risiko bekerja diketinggian dengan metode HIRADC ialah:

1. Dari hasil penelitian teridentifikasi 65 risiko bekerja diketinggian yang dapat terjadi pada proyek pembangunan PLTGU
2. Dari hasil analisis penilaian terhadap risiko K3 diketahui level atau Ranking yaitu terdapat 44 jenis risiko *low risk*, 21 jenis risiko *medium risk* dan 0 jenis *high risk*. Hasil tersebut sudah sesuai dengan HIRADC perusahaan. Kemudian untuk tingkat kesadaran dan pengetahuan *safety* pekerja di PT. Berca Buana Sakti sudah tinggi, serta implementasi manajemen K3 pada PT. Berca Buana Sakti sudah baik.
3. Pengendalian yang sudah dilakukukan telah sesuai dengan hirarki pengendalian bahaya yang mencakup aspek eliminasi, rekayasa teknik, pengendalian administratif dan juga penggunaan alat pelindung diri sesuai jenis pekerjaan yang ada.

#### SARAN

Berikut merupakan beberapa saran-saran yang berkaitan dengan penelitian ini:

1. Pekerja dapat mengikuti setiap instruksi ataupun aturan yang ditetapkan oleh pihak manajemen secara berkesinambungan sehingga target *zero accident* dapat tercapai.
2. Melakukan pemeriksaan yang rutin terhadap pekerja, alat dan berbagai hal yang menyangkut Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam mengupayakan peningkatan rasa aman dan kenyamanan terhadap para pekerja.
3. Peneliti selanjutnya diharapkan untuk mengkaji lebih banyak lagi sumber bahaya risiko kecelakaan kerja di perusahaan agar dapat mengurangi angka kecelakaan kerja.

#### DAFTAR PUSTAKA

AS/NZS 4360 (2004), 3rd Edition the Australian And New Zealand Standard on Risk Management, Broadleaf Capital International Pty Ltd, NSW Australia.

Dewi A I, and Nurcahyo C B. (2013) 'Analisa Risiko pada Proyek Pembangunan Underpass di Simpang Dewa Ruci Kuta Bali', JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 2, No. 2, (2013) ISSN: 2337-3539.

Ramli S. 2010. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan kerja OHSAS 18001. Jakarta (ID): Dian Rakyat.

Tarwaka, 2008. Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja. Surakarta: Harapan Press.