

# **Analisis Identifikasi Bahaya Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol, Dengan Metode HIRARC dan Solusi Alternatif Menggunakan *Benefit Cost Analysis (BCA)***

**Vandy Setia Prabowo<sup>1</sup>, Rina Sandora<sup>2</sup>, Haidar Natsir A.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

Email: [vandysetiaprabowo@gmail.com](mailto:vandysetiaprabowo@gmail.com)

## **Abstrak**

Keselamatan kerja merupakan aspek yang harus dibenahi setiap saat karena masalah keselamatan kerja merupakan masalah yang sangat kompleks yang mencakup permasalahan segi perikemanusiaan, biaya dan manfaat ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya pada proses kerja pembangunan jalan tol serta solusi alternatif sebagai upaya pengendalian risiko tingkat risiko *extreme* dan *High*. Peneliti menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC) karena metode ini dapat mengidentifikasi setiap tahapan aktivitas kerja dan dapat merangking risiko pada setiap aktivitas kerja, hasil dari penilaian risiko *extreme* dan *High*. Pemberian solusi alternatif pengendalian dilakukan dengan menggunakan analisa biaya dengan metode *Benefit Cost Analysis* (BCA) yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan solusi alternatif yang diberikan secara ekonomi. Berdasarkan dari hasil penelitian ini didapatkan 5 proses pekerjaan pembangunan jalan tol, terdapat 5 risiko *extreme* dan 36 risiko *High*. dari risiko *extreme* dan *High* dapat diberikan penggunaan *road barrier*, masker 3M N95, sarung tangan kulit, *metatarsal safety shoes*, *face shield* dan *Safety harness*. Rekomendasi yang diberikan dan wajib dilakukan pada perusahaan adalah pemberian *safety sign* pada setiap alat kerja atau pada tempat kerja, pemberian *safety line* sebagai pembatas area kerja, pemberian SOP sebelum bekerja, pemberian training pada operator alat berat, memakai APD, pemberian *safety net* pada pekerjaan di ketinggian dan safet briefing sebelum bekerja.

**Kata Kunci** : *Benefit Cost Analysis* (BCA), *Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control* (HIRARC), Keselamatan kerja, Risiko

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Peneliti akan melakukan identifikasi potensi bahaya dengan metode HIRARC dengan melakukan identifikasi tahapan pekerjaan pada proyek pembangunan jalan tol yang mungkin berpotensi akan timbulnya sumber bahaya, kemudian melakukan penilaian risiko yang mungkin akan terjadi dan memberikan penilaian secara kuantitatif, serta memberikan solusi pengendalian bahaya ditempat kerja tersebut. Peneliti menggunakan metode HIRARC karena metode ini dapat mengidentifikasi setiap

tahapan aktivitas kerja dan dapat merangsang risiko pada setiap aktivitas kerja, hasil dari penilaian risiko yang masuk dalam kategori *extreme* dan *High* akan diprioritaskan untuk diberikan solusi alternatif.

Pemberian solusi alternatif pengendalian tersebut dilakukan dengan menggunakan analisa biaya dengan metode *Benefit Cost Analysis* yang bertujuan untuk mengetahui kelayakan solusi alternatif yang diberikan secara ekonomi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang diatas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

- 1 Bagaimana mengidentifikasi bahaya dan menilai tingkat risiko proses kerja pada perusahaan jasa pembangunan jalan tol dengan metode HIRARC ?
- 2 Bagaimana memberikan solusi alternatif sebagai upaya pengendalian risiko dengan memprioritaskan tingkat risiko *extreme* dan *High* dengan metode (BCA) ?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian yang akan dicapai pada penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi bahaya proses kerja dan menilai risiko pada perusahaan jasa pembangunan jalan tol
2. Untuk memberikan solusi alternatif yang tepat sebagai upaya pengendalian risiko

## 1.4 Batasan Penelitian

Agar penelitian menjadi lebih terarah dan memberikan kesimpulan yang lebih baik, maka batasan masalah dalam penelitian ini perlu dibatasi. Beberapa pembatasan dan asumsi yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Hal yang ditinjau adalah dari analisa pembuatan HIRARC
2. Penelitian ini dilakukan pada pekerjaan pada proyek tol Surabaya – Mojokerto paket 1B
3. Pemberian solusi alternatif yang diberikan dengan metode *Benefit Cost Analysis* memprioritaskan tingkat risiko *extreme* dan *High*

## 2. METODE PENELITIAN

Pada tahapan ini berisi mengenai langkah-langkah pengolahan data yang nantinya digunakan sebagai acuan dalam analisis data pada tahapan selanjutnya, langkah-langkah yang dimaksud adalah :

### 2.1 Identifikasi Bahaya dan Analisis Risiko Menggunakan Metode HIRARC

Pada tahap ini dilakukan identifikasi bahaya setiap pekerjaan yang dilakukan pada proyek pembangunan jalan tol. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sumber-sumber bahaya, penyebab, dan akibat yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja pada pekerjaan pembangunan jalan tol. Adapun langkah pada identifikasi HIRARC antara lain adalah :

- Menggolongkan aktivitas dari pekerjaan
- Mengidentifikasi potensi bahaya
- penilaian risiko (menganalisis dan estimasi risiko dari setiap bahaya), dengan menghitung atau memperkirakan kemungkinan terjadi dan keparahan bahaya.
- memutuskan apakah risiko ditoleransi dan menerapkan langkah-langkah pengendalian.

### 2.2 Analisis solusi alternatif menggunakan BCA (*Benefit Cost Analysis*)

Analisis manfaat biaya (*Benefit Cost Analysis*) adalah analisis yang sangat umum digunakan untuk mengevaluasi proyek-proyek pemerintah. Analisis ini adalah cara praktis untuk menaksir kemanfaatan proyek, dengan kata lain diperlukan analisis dan evaluasi dari berbagai sudut pandang yang relevan terhadap ongkos – ongkos maupun manfaat yang disumbangkannya. Tahap – tahap dalam melakukan analisis solusi alternatif menggunakan BCA (*Benefit Cost Analysis*) yaitu:

- Tahap pertama yang harus dilakukan yaitu memahami nilai ongkos (*Cost*) dan nilai manfaat (*Benefit*) dari setiap alternatif proyek yang akan dianalisa
- Hitung ROR untuk masing-masing alternatif yang ada.
- Bandingkan ROR masing-masing alternatif dengan MARR yang ditetapkan dan buang alternatif yang ROR nya kurang dari MARR.
- Urutkan alternatif-alternatif yang ada (yang tidak terbuang pada langkah 2) berdasarkan besarnya investasi awal yang dibutuhkan, mulai dari yang terkecil

- Hitunglah penambahan investasi awal maupun penambahan aliran kas netto dari alternatif dengan investasi terkecil terhadap alternatif dengan investasi terkecil berikutnya (yang lebih besar), dan cari IROR dari peningkatan tersebut.
- Bila IROR lebih besar atau sama dengan MARR, pilih alternatif yang membutuhkan biaya investasi yang lebih kecil.
- Kembali lagi ke langkah 5 sampai akhirnya tinggal satu alternatif saja

### 2.3 Tahap Analisis Data

Metode analisis data ini peneliti melakukan analisa dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan yaitu menganalisa tentang level risiko, analisa pemberian solusi alternatif dalam bentuk rekomendasi dengan mempertimbangkan analisa biaya.

### 2.5 Tahap Kesimpulan dan Saran

Tahap kesimpulan dan saran ini akan membahas hasil dari pengolahan data dengan memperhatikan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian dan kemudian memberikan saran perbaikan yang mungkin dilakukan untuk penelitian selanjutnya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisis Identifikasi Bahaya dan Risiko Menggunakan Metode HIRARC

HIRARC (Hazard Identification, Risk Analysis and Risk Control) adalah serangkaian proses mengidentifikasi bahaya yang dapat terjadi dalam aktifitas pembangunan jalan tol. Kemudian dilakukan penilaian risiko dari setiap sumber bahaya yang terdapat pada setiap aktifitas pekerjaan, kemudian membuat program pengendalian bahaya tersebut agar dapat meminimalisir tingkat risikonya ke yang lebih rendah dengan tujuan mencegah terjadi kecelakaan. Dalam pembuatan HIRARC ini dilakukan dengan cara brainstorming dengan pekerja pada masing-masing bidang, analisis dengan menggunakan metode HIRARC pada proses pembangunan jalan tol mempunyai 5 aktifitas urutan pekerjaan yaitu :

1. Pekerjaan persiapan, terdapat 6 potensi bahaya dan memiliki 5 level risiko *High*, 1 risiko *Low* dan mempunyai 9 rekomendasi pengendalian risiko.
2. Pekerjaan tanah, terdapat 5 potensi bahaya dan memiliki 5 level risiko *High* dan mempunyai 7 rekomendasi pengendalian risiko.
3. Pekerjaan pendatangan material, terdapat 13 potensi bahaya dan memiliki 8 level risiko *High* dan mempunyai 14 rekomendasi pengendalian risiko.
4. Pekerjaan struktur, terdapat 41 potensi bahaya dan memiliki 3 level risiko *extreme*, 15 level risiko *High*, 6 level risiko *medium*, 4 risiko *Low* dan mempunyai 9 rekomendasi pengendalian risiko.
5. Pekerjaan perkerasan jalan, terdapat 6 potensi bahaya dan memiliki 2 level risiko *extreme*, 3 level risiko *High*, 1 risiko *medium* dan mempunyai 9 rekomendasi pengendalian risiko.

### 3.2 Analisis solusi alternatif menggunakan BCA (*Benefit Cost Analysis*)

Analisis solusi alternatif menggunakan BCA (*Benefit Cost Analysis*) akan dilakukan pada level risiko *Extreme* dan *High*. Maka akan dapat terlihat nilai solusi alternatif mana yang paling terbaik untuk dipilih sesuai dengan unsur kelayakan ekonomi yaitu :

1. Pada proses pengukuran atau survey, alternatif pertama pemberian *rubber cone* nilai B/C sebesar 0,97 dan untuk alternatif kedua pemberian *Road barrier* sebesar 5,3, maka alternatif yang layak dipilih adalah alternatif kedua pemberian *Road barrier* karena memiliki nilai  $B/C > 1$ , pemberian rekomendasi alternatif tersebut sama dengan pemberian rekomendasi alternatif pada pekerjaan tanah dan pekerjaan perkerasan jalan.
2. Pada proses pembuatan jalan kerja, alternatif pertama pemberian *3MN95 mask* nilai B/C sebesar 120,2 dan untuk alternatif kedua pemberian *surgical mask sensi* sebesar 190,2, maka alternatif yang layak dipilih adalah alternatif pertama pemberian *3MN95 mask*, pemberian rekomendasi alternatif tersebut sama dengan pemberian rekomendasi alternatif pada pekerjaan pendatangan material dan pekerjaan perkerasan jalan.
3. Pada proses pemindahan besi beton, alternatif pertama pemberian sarung tangan katun nilai B/C sebesar 53,6 dan untuk alternatif kedua pemberian sarung tangan kulit sebesar -80,9, maka alternatif yang layak dipilih adalah alternatif pertama pemberian sarung tangan katun, pemberian rekomendasi alternatif

- tersebut sama dengan pemberian rekomendasi alternatif pada pekerjaan pendatangan material, pekerjaan struktur dan pekerjaan perkerasan jalan.
4. Pada proses pemindahan besi beton, alternatif pertama pemberian *metatarsal safety shoes* nilai B/C sebesar 24,53 dan untuk alternatif kedua pemberian *toed safety shoes* sebesar 9,5, maka alternatif yang layak dipilih adalah alternatif pertama pemberian *metatarsal safety shoes*.
  5. Pada proses penyambungan antara tiang pancang dengan pengelasan, alternatif pertama pemberian *safety google* katun nilai B/C sebesar 777 dan untuk alternatif kedua pemberian *face shield* sebesar 314, maka alternatif yang layak dipilih adalah alternatif kedua pemberian *face shield*.
  6. Pada proses pemasangan bekisting pada ketinggian, alternatif pertama pemberian *Safety harness* nilai B/C sebesar -406 dan untuk alternatif kedua pemberian *Safety belt* sebesar 836, maka alternatif yang layak dipilih adalah alternatif kedua pemberian *Safety belt*, pemberian rekomendasi alternatif tersebut sama dengan pemberian rekomendasi alternatif pada pekerjaan struktur.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan maka kesimpulan dari penelitian ini adalah :

Dari hasil penilaian risiko pada proses pekerjaan persiapan proyek yang telah dilakukan terdapat 5 risiko dalam kategori *High*, 1 risiko dalam kategori *Low*. Pada proses pekerjaan tanah yang telah dilakukan terdapat 5 risiko dalam kategori *High*. Pada proses pekerjaan pendatangan material yang telah dilakukan terdapat 7 risiko dalam kategori *High*. Pada proses pekerjaan struktur yang telah dilakukan terdapat 3 risiko dalam kategori *extreme*, 16 risiko dalam kategori *High*, 6 risiko dalam kategori *medium*, 6 risiko dalam kategori *Low*. Pada proses pekerjaan perkerasan jalan yang telah dilakukan terdapat 1 risiko dalam kategori *extreme*, 4 risiko dalam kategori *High*, 1 risiko dalam kategori *medium*.

Pemilihan alternatif yang diberikan berdasarkan rasio B/C yang telah dihitung untuk menentukan rekomendasi alternatif yang paling tepat yaitu pada proses pekerjaan persiapan adalah pemberian *road barrier* pada saat melakukan pengukuran area proyek, pemberian masker 3M N95 pada saat melakukan persiapan pembuatan jalan kerja, Pada proses pekerjaan tanah rekomendasi yang paling tepat adalah pemberian *road barrier* pada saat melakukan proses galian dan timbunan, Pada proses pekerjaan pendatangan material rekomendasi yang paling tepat adalah pemberian sarung tangan kulit, pemberian *metatarsal safety shoes* pada saat melakukan pemindahan besi beton dengan cara manual dari truk ke dalam stok yard. Pada proses pekerjaan struktur rekomendasi yang paling tepat adalah pemberian masker 3M N95 pada saat *rigger* melakukan pemancangan, pemberian *face shield* pada saat melakukan penyambungan antara tiang pancang dengan pengelasan, pemberian *Safety harness* pada saat melakukan pemasangan bekisting pada ketinggian, pemberian *road barrier* pada saat melakukan proses pengecoran penuangan *concrete* ke dalam area yang sudah ditentukan. Pada proses pekerjaan perkerasan jalan yang paling tepat adalah pemberian *road barrier* pada saat melakukan pekerjaan *sub grade*, penghamparan aspal, pembuatan markadan pemberian masker 3M N95 pada saat melakukan pembersihan sebelum pengaspalan dan pada saat penghamparan aspal.

#### 5. REFERENSI

- Australia, Standard Association 2004, Risk Management Guidelines: AS/NZS 4360 New South Wales: Standard Association of Australia
- Australian Health Ministers Advisory Council October 2005, National *safety* priorities in mental health: a national plan for reducing harm, Australia
- Departement of Occupational *Safety* and Health Ministry of Human Resources. 2008. "Guidelines For Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control". Malaysia
- Goetsch, D. 1996. Occupational *Safety* and Health In the Age of *High* Technology
- Hard Hat Class Standard. <http://www.coopersafety.com/>. Diakses tanggal :  
24 November 2016
- Krisbow Pvc Traffic Cone. <https://www.bizzy.co.id/>. Diakses tanggal :  
24 November 2016

OHSAS 18001 : 2007. Occupational Health and *Safety* Management System Requirements

PERATURAN MENTERI TENAGA KERJA NO. 8 TAHUN 2010. TENTANG ALAT PELINDUNG DIRI

Pujawan,I.N. (2012).”*Ekonomi Teknik*”.Edisi PertamaCetakan Ketiga. GunaWidya, Surabaya

Ramli, S. 2010. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001. Jakarta:Dian Rakyat.

*Safety* Equipment.<http://www.histeel.co.id/>. Diakses tanggal :

15Februari 2017

*Safety* Equipment.<http://www.krisbow.com/>. Diakses tanggal :

23April 2017

Undang- undang No 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Undang- undang No 23 Tahun 1992 Tentang Kesehatan