

# **Analisis Risiko Pekerjaan Pindahan Barang Dengan Forklift Menggunakan Metode HIRARC Dan Penentuan *Risk Ranking* Menggunakan *Fuzzy Logic Control***

**(Studi Kasus : Pada Perusahaan Distributor Minuman)**

**Alverda Aufarisza<sup>1</sup>, Rina Sandora<sup>1</sup>, Purwidi Asri<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Kelistrikan Kapal, Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, 60111

E-mail: alverda66@gmail.com

## ***Abstrak***

Perusahaan Distributor Minuman ini adalah merupakan perusahaan swasta yang bergerak di bidang minuman dan pekerjaan yang sering dilakukan adalah pekerjaan pindahan barang menggunakan forklift. Pada Perusahaan Distributor Minuman belum terdapat penilaian risiko terhadap pekerjaan pindahan barang menggunakan *forklift* sehingga dalam penelitian ini dilakukan identifikasi bahaya yang terdapat pada pekerjaan pindahan barang menggunakan *forklift* untuk mengetahui penyebab dan dampak risiko yang mungkin terjadi serta melakukan penilaian risiko sehingga dapat menentukan solusi yang tepat pada setiap langkah pekerjaan agar tidak terjadi kecelakaan. Pada penelitian ini identifikasi bahaya setiap jenis pekerjaan pada pindahan barang menggunakan *forklift* dilakukan secara detail menggunakan metode HIRARC, sedangkan dalam menentukan level risiko menggunakan *fuzzy logic control* di mana dalam pembuatan *rule base* nya berdasarkan pada peraturan AS/NZS 4360:2004. Penelitian *fuzzy logic control* yang digunakan yaitu dengan metode Sugeno. Metode Sugeno ini dapat mengeluarkan hasil yang paling optimal untuk hasil *risk ranking*. Selain aspek penentuan level resiko, juga dilakukan pemberian nilai *likelihood* dan *severity* yang berdasarkan pertimbangan dari pihak perusahaan distributor minuman dan mengacu pada peraturan AS/NZS 4360:2004. Dari hasil penelitian ini diperoleh 5 potensi bahaya yang memiliki level risiko *very high*, 6 potensi bahaya yang memiliki level risiko *high*, dan 8 potensi bahaya yang memiliki level risiko *medium*. Pada tahap terakhir, pemberian solusi hanya diberikan pada 5 potensi bahaya yang memiliki level risiko *very high* yaitu (1a, 1d, 2g,3b,5a) dan 6 potensi bahaya yang memiliki level risiko *high* yaitu (1b, 1c, 2e, 3a,4a,4c) . Pemberian solusi untuk rem tangan pada forklift tidak dapat berfungsi dengan baik dan mengakibatkan tertabrak dengan barang-barang yang ada pada gudang dan tertabrak pekerja adalah pengecekan kepakeman rem tangan sebelum mengemudi, pemberian pelumas secara rutin, dan pemakaian APD (Alat Pelindung diri) secara lengkap yaitu *safety helmet, safety shoes, rompi safety, dan safety belt*.

Kata kunci : *Forklift* , *Fuzzy*, HIRARC, *The Standards Australia New Zealand, 4360: 2004*,

## **PENDAHULUAN**

Setiap tempat kerja selalu mempunyai risiko terjadinya kecelakaan. Besarnya risiko yang terjadi tergantung dari jenis industri, teknologi serta upaya pengendalian risiko yang dilakukan (Suma'mur, 1984). Potensi bahaya yang selanjutnya dapat disebut *hazard* terdapat hampir disetiap tempat dimana dilakukan suatu aktivitas, baik di rumah, di jalan, maupun di tempat kerja. Apabila *hazard* tersebut tidak dikendalikan dengan tepat akan dapat menyebabkan kelelahan, sakit, cedera, dan bahkan kecelakaan yang serius (Tarwaka, 2008).

Maka dari itu dibutuhkan manajemen risiko untuk mampu meminimalisir dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Pemilihan *tool* HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*) metode ini memberikan penilaian risiko terhadap jenis pekerjaan yang dilakukan. Disini juga melakukan penentuan Risk Ranking menggunakan Fuzzy Logic Control yang dipergunakan untuk mengidentifikasi risiko apa saja yang mungkin terjadi serta tingkat keparahannya merupakan pilihan yang tepat untuk mampu meminimalisir dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

Penelitian ini dilakukan pada pekerjaan pemindahan barang menggunakan forklift di Perusahaan Distributor Minuman agar pekerja dapat mengetahui sebesar apa risiko bahaya yang mungkin timbul pada pekerjaan proses pemindahan barang menggunakan forklift. Sehingga dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja dan memberikan rekomendasi untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

## METODOLOGI

Pada tahap ini dilakukan identifikasi bahaya setiap pekerjaan yang dilakukan pada proses pemindahan barang menggunakan *forklift* berdasarkan SOP (*Standar Operasional Procedure*) pekerjaan pemindahan barang menggunakan forklift. Hal ini dilakukan untuk mengetahui sumber-sumber bahaya, penyebab, dan akibat yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja pada pekerjaan pemindahan barang menggunakan forklift di Perusahaan Distributor Minuman.

Penilaian risiko dilakukan dengan mengkalikan *severity* dan *likelihood*, penentuan *severity* dan *likelihood* ini berdasarkan dari hasil wawancara, data kecelakaan dan pengendalian yang sudah ada dengan menggunakan *fuzzy logic control* untuk menghasilkan pekerjaan yang menimbulkan risiko lebih berbahaya. Dalam *output Risk Ranking* ini terdapat 4 yaitu *Low, Medium, High, dan Very High*. Jika *Risk Ranking Low* dan *Medium* masih dapat diterima. Jika *Risk Ranking High* dan *Very High* tidak dapat diterima maka akan dilakukan analisa data dan solusi agar tidak terjadi kecelakaan kerja.

Pada tahapan ini apabila *Risk Ranking High dan Very High* maka akan dilakukan *treatment* khusus yaitu menganalisa dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan. yaitu dengan cara memberikan solusi dan rekomendasi sesuai dengan SOP (*Standart Operasional Procedur*) pekerjaan pemindahan barang menggunakan forklift agar mampu meminimalisir tingkat kecelakaan yang dapat terjadi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan tabel HIRARC ini memberikan identifikasi bahaya pada pekerjaan pemindahan barang menggunakan *forklift*, penilaian risiko, dan memberikan *risk control*

**Tabel 1 HIRARC (*Hazard Identification, Risk Analysis and Risk Control*)**

1. Hazard Identification				2. Risk Analysis				3. Risk Control
No.	Work activity	Hazard	Akibat	Existing Risk Control (if any)	Likelihood	Severity	Risk	Recommended control Measures
1a.	Menghidupkan mesin dan Menjalankan forklift	Rem tangan pada forklift tidak dapat berfungsi dengan baik	Tertabrak dengan barang-barang yang ada di dalam gudang dan pekerja tertabrak forklift	Safety shoes, Safety helmet	3	4	High	1. Pengecekan rem tangan sebelum digunakan 2. Memberikan pelumas pada rem tangan yang ada pada forklift 3. Memakai APD yang lengkap (safety helmet, safety shoes,

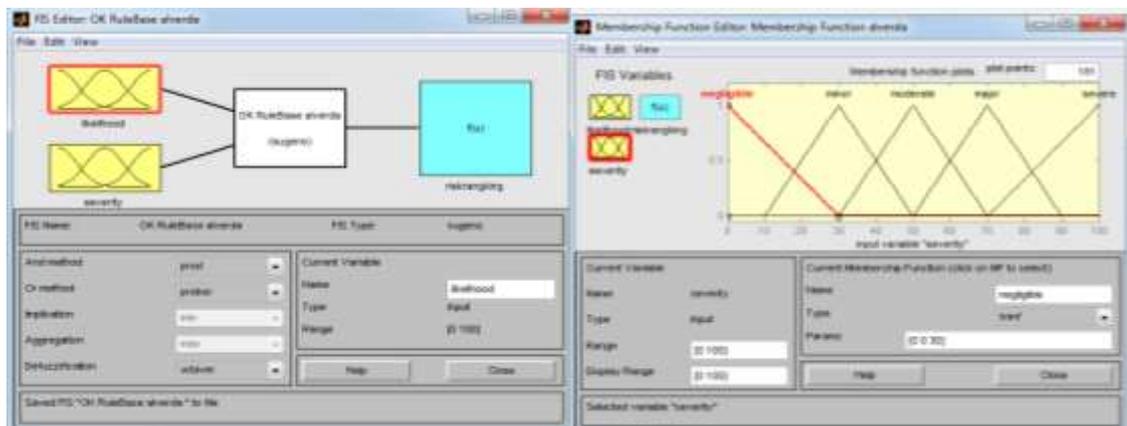
								rompi safety, safety belt)
--	--	--	--	--	--	--	--	----------------------------

Selanjutnya dari data identifikasi bahaya pada pekerjaan pemindahan barang menggunakan forklift yang terdapat di tabel 1 dilakukan penilaian risiko dengan menggunakan metode *fuzzy logic* dengan himpunan *fuzzy logic* yang terdiri dari fungsi, variabel, nama himpunan fuzzy, semesta pembicaraan (*range*) dan domain *fuzzy* dimana dikelompokan dalam tabel 2.

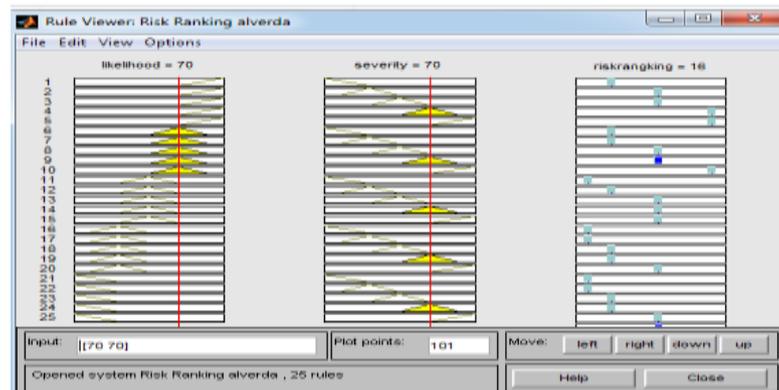
**Tabel 2 Himpunan Fuzzy Metode Sugeno**

Fungsi	Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain
INPUT	Risk Likelihood (RL)	Rare	[ 0 – 100 ]	[0 - 30]
		Unlikely		[10 - 50]
		Possible		[30 - 70]
		Likely		[50 - 90]
		Almost Certain		[70 - 100]
	Risk Severity (RS)	Negligible	[0 – 100]	[0 - 30]
		Minor		[10 - 50]
		Moderate		[30 - 70]
		Major		[50 - 90]
		Severe		[70 - 100]
OUTPUT	Risk Ranging (RR)	Low	[1-25]	[4]
		Medium		[8]
		High		[16]
		Very High		[25]

Dengan ketentuan himpunan fuzzy tersebut maka terbentuk *FIS editor* dan *membersip function* seperti gambar 1 berikut :



**Gambar 1.** FIS Editor keseluruhan Input dan Output dan Membership Function dengan Metode Sugeno



**Gambar 2.** Rule Viewer Input (*Risk Likelihood (RL), Risk Severity (RS)*) terhadap *Risk Ranging (RR)*

Gambar 2 merupakan model *Fuzzy Logic* untuk semua faktor risiko yang dilihat dari tampilan viewer pada MATLAB. Sistem dicoba dengan memasukkan nilai *risk likelihood (RL)* dan *risk severity (RS)* untuk mendapatkan nilai *risk ranging (RR)*. Sebagai contoh apabila dimasukkan nilai *risk likelihood (RL)* sebesar 70 dan nilai *risk severity (RS)* sebesar 70 maka nilai *risk ranging (RR)* yang didapatkan adalah sebesar 16. Artinya dengan nilai *likelihood* sebesar 70 yang berarti nilai *likelihood* tergolong dalam *possible* dan nilai *severity* sebesar 70 yang berarti nilai *severity* tergolong *moderate* menghasilkan nilai *risk ranking* sebesar 16 yang tergolong dalam kategori *High*.

Setelah melakukan identifikasi bahaya dilakukan penilaian risiko untuk mengetahui *risk ranking*nya. Hasil penilaian risiko yang didapat melalui *fuzzy logic control* dari setiap sumber bahaya dalam suatu aktifitas mempunyai level kecelakaan yang berbeda dengan hasil penilaian risiko berdasarkan skala *risk rating* yang terdapat dalam peraturan *Australian Standard/New Zealand 4360:2004*.

**Tabel 3.** Perbandingan *risk rating* berdasarkan AS/NZS 4360 dan *fuzzy logic*

No	Work Activity	Hazard	Akibat	Risk rating (AS/NZS 4360)	Risk rating (Fuzzy logic)
1a.	Menghidupkan mesin dan menjalankan forklift	Rem tangan pada forklift tidak dapat berfungsi dengan baik	Tertabrak dengan barang-barang yang ada di dalam gudang dan pekerja tertabrak forklift	High	Very High
1b.		Steering Wheel pada forklift tidak berfungsi dengan baik	Botol-botol terjatuh dan Pekerja terkena pecahan botol-botol kaca yang terjatuh	High	High

Setelah dilakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko, selanjutnya dilakukan tindakan pencegahan dan pengendalian risiko terhadap risiko tersebut. Dari level kecelakaan yang ada, digunakan level kecelakaan *very high* dan *high* yang dihasilkan oleh *fuzzy logic control* sebagai acuan dalam memberikan solusi dari setiap kegiatan pekerjaan pemindahan barang menggunakan forklift dikarenakan level kecelakaan yang dihasilkan menggunakan *fuzzy logic control* lebih besar dari level kecelakaan yang berdasarkan peraturan *Australian Standard/New Zealand 4360:2004*.

**Tabel 4.** Risk Control yang menunjukkan Risk Rating very high

No.	Risk Rating	Potensi Bahaya	Potensi Risiko	Risk Control
1a.	Very High	Rem tangan dan garpu pada forklift tidak dapat berfungsi dengan baik	Tertabrak dengan barang-barang yang ada di dalam gudang dan pekerja tertabrak forklift	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengecekan rem tangan sebelum digunakan</li> <li>2. Memberikan pelumas pada rem tangan yang ada pada forklift</li> <li>3. Memakai APD yang lengkap (<i>safety helmet, safety shoes, rompi safety, sabuk pengaman pada forklift/ safety belt</i>)</li> </ol>

## KESIMPULAN

Identifikasi bahaya dan analisa risiko pada pekerjaan pemindahan barang menggunakan *forklift* dengan menggunakan metode HIRARC yang telah dilakukan di Perusahaan distributor minuman terdapat pada Tabel 1 yaitu rem tangan pada *forklift* tidak dapat berfungsi dengan baik dan mengakibatkan tertabrak dengan barang-barang yang ada di dalam gudang dan pekerja tertabrak forklift dengan nilai likelihood 3 dan severity 4 *risk ranking* yang didapatkan pada tabel AS/NZS 4360: 2004 adalah *High*.

Tingkat risiko pada pekerjaan pemindahan barang menggunakan *forklift* dengan menggunakan *fuzzy logic control* Pada Tabel 3 yaitu rem tangan pada *forklift* tidak dapat berfungsi dengan baik dan mengakibatkan tertabrak dengan barang-barang yang ada di dalam gudang dan pekerja tertabrak forklift hasil risk rating yang dihasilkan oleh *fuzzy logic control* adalah *very high*. Pada hal ini *risk ranking* yang dihasilkan oleh tabel AS/NZS 4360: 2004 adalah *high* dan hasil *risk ranking* yang dihasilkan oleh *fuzzy logic control* adalah *very high*. Hasil yang dipilih adalah hasil dari *fuzzy logic control* yaitu *very high* karena untuk tindakan pencegahan agar tidak terjadinya kecelakaan kerja.

Rekomendasi dan Solusi yang tepat dalam mengendalikan risiko pada perusahaan distributor minuman dianalisa berdasarkan potensi bahaya yang memiliki *risk rating very high* yang dihasilkan oleh *fuzzy logic control* terdapat pada tabel 4. Pengendalian solusi untuk rem tangan pada *forklift* tidak dapat berfungsi dengan baik dan mengakibatkan tertabrak dengan barang-barang yang ada di dalam gudang dan pekerja tertabrak forklift adalah Pengecekan rem tangan pada *forklift* dilakukan setiap kali sebelum mulai mengemudi dengan cara menilai kepakekaman rem, Pemberian pelumas agar rem tangan pada forklift dapat berfungsi dengan baik, Pemakaian APD (Alat Pelindung Diri) yang lengkap yaitu *safety helmet, safety shoes, rompi safety, safety belt*

## DAFTAR PUSTAKA

- Australia Standards/New Zealand Standards 4360 (2004), *AS/NZS 4360:2004 Australian/New Zealand Standard Risk Management*, Standards Australia International Ltd., Sydney, New South Wales
- Suma'mur, P. K. (1984). *Hygiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*, Cetakan Kedua. CV. Haji Mas Agung. Jakarta.
- Tarwaka. (2008). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Surakarta: Harapan Press