

## PERANCANGAN RAW SUGAR CARRIER PLATFORM SEBAGAI ALAT PENGAMAN BAGI PEKERJA DI AREA PENGOLAHAN GULA

Ahmad Fahmi Hoirunnizan<sup>1)</sup>, I Putu Sindhu Asmara<sup>2)</sup>, dan Mades Darul Khairansyah<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

<sup>2,3</sup>Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111

E-mail : fahmiahmad5777@gmail.com

### Abstract

*In the past year at company that creates sugar occurs an accidents in the process of semi-finished sugar processing in the area of sugar screw conveyor which is caused due to the use of lift plane that not according to standards. The problems discussed in this research are risk assessment on the process of lifting the semi-finished sugar, the design of raw sugar carrier platform on the lift plane as a safety device for workers in the processing of sugar. The methods used are Hazard Identification, Risk Assessment and Control (HIRARC). The designing of raw sugar carrier platform and the testing of raw sugar carrier platform using ANSYS Static structural and Explicit Dynamics computer program. Based on the results of the analysis on the process of lifting the semi-finished sugar, was found a premier and secondary and tertiary effects and impacts on the victims due to the fall of sugar sacks. The design used is a Raw Sugar Carrier Platform design with a 100 mm thick frame structure and has a 4 mm cover plate design as a pressure retainer for lifting sugar. After the testing, it can be known that the design of Raw Sugar Carrier Platform are capable of raising the finished sugar according to the standars by ASME B313 on ASTM A240 that has a maximum strain value of 70 ksi before the material is broken.*

**Keywords:** Hazard Identification, Risk Assessment and Control (HIRARC), Raw Sugar Carrier Platform, ANSYS Software

### Abstrak

Pada satu tahun terakhir di PT. Pengolahan gula terjadi kecelakaan pada proses pengolahan gula setengah jadi di area *sugar screw conveyor* yang disebabkan akibat penggunaan pesawat angkat angkut yang tidak sesuai. Permasalahan yang dibahas pada penelitian ini adalah penilaian risiko pada proses pengangkatan gula setengah jadi, perancangan desain *raw sugar carrier platform* pada pesawat angkat angkut sebagai alat pengaman untuk pekerja dalam proses pengolahan gula. Metode yang digunakan *Hazard Identification, Risk Assesment and Control*(HIRARC). Perancangan desain *raw sugar carrier platform* dan pengujian desain perancangan *raw sugar carrier platform* menggunakan program computer ANSYS *Static structural* dan *Explicit Dynamics*. Berdasarkan hasil analisa proses pengangkatan gula setengah jadi ditemukan efek dan dampak primer dan sekunder serta tersier pada korban akibat jatuhnya karung gula. Desain yang digunakan merupakan desain *Raw Sugar Carrier Platform* dengan struktur tebal kerangka 100 mm serta memiliki desain lapisan plat penutup sebesar 4 mm sebagai penahan tekanan dari pengangkatan gula. Setelah pengujian dapat diketahui bahwa desain *Raw Sugar Carrier Platform* yang mampu mengangkat gula setengah jadi ini memenuhi standard yang ditetapkan oleh ASME B313 tentang ASTM A240 memiliki nilai kekuatan tegang maksimum sebesar 70 ksi sebelum material tersebut patah

**Kata kunci:** Hazard Identification, Risk Assesment and Control(HIRARC), Raw Sugar Carrier Platform, Softwere ANSYS

**PENDAHULUAN**

Pengolahan gula dibagi menjadi dua pengolahan yang pertama pengolahan gula dari tebu sampai menjadi gula siap dikonsumsi yang ke dua pengolahan gula setengah jadi sampai menjadi gula yang siap untuk dikonsumsi. Pada proses pengolahan gula setengah jadi terdapat pekerjaan pengangkutan gula dengan menggunakan overhead crane dikarenakan alat sugar screw conveyor yang digunakan untuk mengolah gula setengah jadi menjadi gula siap di konsumsi berada di lantai empat. Gula setengah jadi di tempatkan pada karung sebelum di olah kembali agar menjadi gula siap konsumsi, berat gula setengah jadi adalah 50 kilogram untuk setiap karungnya dan total karung gula dalam sekali proses pengangkutan adalah 20 karung gula. Pada pekerjaan pengangkutan gula setengah jadi tersebut sering terjadi kecelakaan kerja berupa jatuhnya karung gula setengah jadi dikarenakan pengangkutan tidak sesuai misalnya seperti karung gula setengah jadi hanya dikaitkan oleh pekerja pada hook sehingga mengakibatkan karung tersebut robek dan jatuh, dengan jatuhnya karung yang berisi gula tersebut mengakibatkan korban tertimpa karung gula. Kerugian yang diakibatkan oleh jatuhnya karung gula tersebut meliputi cedera yang menimbulkan biaya pengobatan untuk pekerja yang menjadi korban, hingga kerugian pada proses produksi gula pada industry tersebut, Pada proses pengangkutan gula setengah jadi terdapat peristiwa jatuhnya muatan tersebut dikarenakan robeknya karung gula pada saat proses pengangkutan. Peristiwa tersebut dalam kurun waktu satu minggu terjadi kurang lebih 3 kali

Tujuan penelitian ini adalah untuk Untuk menganalisa resiko pada proses pengangkutan gula setengah jadi menggunakan metode HIRARC. Fungsi dari HIRARC adalah agar dapat mengetahui bahaya pada setiap kegiatan pengolahan gula setengah jadi.

**METODOLOGI**

**HIRARC (Hazard Identification, Risk Assesment and Control)**

Menentukan suatu proses atau kegiatan yang akan di lakukan Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko kemudian merinci potensi bahaya apa saja yang dapat terjadi dan melakukan penilaian resiko yang terdiri dari peluang (*likelihood*) dan akibat/keparahan (*consequences*) dengan menggunakan Risk Matrix standar yang digunakan oleh perusahaan untuk mendapatkan nilai tingkat resiko dari suatu proses dan kegiatan tersebut

Tabel 1  
Risk Matriks

SKALA		CONSEQUENCES (KEPARAHAN)				
		1	2	3	4	5
LIKELIHOOD (KEMUNGKINAN)	5	5	10	15	20	15
	4	4	8	12	14	20
	3	3	6	9	12	12
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

Sumber : Perusahaan, Tahun 2017

Tingkat resiko atau risk ranking didapatkan melalui rumus :

$$Risk\ Ranking = Consequences \times likelihood$$

Kemudian ditariklah garis lurus antara peluang dengan akibat pada tabel risk matriks yang nantinya menghasilkan nilai tingkat resiko. Setelah mendapatkan tingkat resiko dari suatu proses atau kegiatan barulah memberikan solusi pengendalian resiko.

**Desain rangka Raw Sugar Carrier Platform**

Desain dari rangka Raw Sugar Carrier Platform terdiri dari 2 bagian yaitu desain rangka penopang plat dan menggunakan plat ASTM A240.

ASTM A240 merupakan salah satu standar spesifikasi khusus untuk material kromium dan kromium nikel plat, lembaran dan strip *stainless steel* yang digunakan untuk aplikasi umum. *Raw Sugar Carrier Platform* yang akan dirancang akan menggunakan material ASTM A240 S30400

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assesment and Control*)

Dalam melakukan pembuatan identifikasi bahaya dan penilaian resiko kegiatan yang akan dilakukan Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko adalah kegiatan Loading dan unloading gula setengah jadi. Kolom potensi bahaya dari aktivitas/kegiatan dalam HIRARC didapatkan melalui brainstorming, wawancara dan diskusi dengan penanggung jawab atau pelaksana kegiatan yang dalam hal ini adalah kepala teknik peralatan perusahaan yang sangat mengerti kondisi dan potensi dari setiap pekerjaan yang ditanganinya.

Setelah mendapatkan potensi bahayanya maka ditentukanlah nilai tingkat resiko. Tingkat resiko atau risk ranking didapatkan melalui rumus .:

$$\text{Risk Ranking} = \text{Consequences} \times \text{likelihood}$$

Tabel 2  
 Contoh HIRARC pada kegiatan pengolahan gula setengah jadi

N O	BAHAYA	BAHAYA	RISIKO	PJSK ASSESMENT			KONTR OL YANG ADA	TINDAKAN LEBIH KANJUT	
				S	L	R			
1	Pengangkatan gula setengah jadi dari gudang ke kendaraan bermotor roda 3	Karung gula terjatuh	Menimpa pekerja sehingga dapat menyebabkan kaki bengkar memar	2	1	2	LOW	-	Pembuatan SOP
2	Penurunan gula setengah jadi dari gudang ke kendaraan bermotor roda 3	Karung gula terjatuh	Menimpa pekerja sehingga dapat menyebabkan kaki bengkar memar	2	1	2	LOW	-	Pembuatan SOP
3	Penataan gula pada ruang produksi sebelum diangkut ke mesin pengolah gula setengah jadi	Karung gula terjatuh	Menimpa pekerja sehingga dapat menyebabkan kaki bengkar memar	2	2	4	LOW	-	Pembuatan SOP
4	Proses pengangkatan gula dari lantai dasar ke lantai 4 di lokasi mesin pengolahan gula setengah jadi	1. Karung gula terjatuh 2. Karung gula robek	1. Menimpa pekerja 2. Terpeleseeet terjatuh 3.Patah tulang 4. Meninggal	4	4	16	HIGH	-	1. Pembuatab SOP 2. Pemberian safety sight 3. Perencanaan Raw sugar Carrier Platform
5	Pemasangan gula setengah jadi ke mesin pengolah gula	Tumpahan gula	1. Menimpa pekerja 2. Terpeleset tejatuh 3. Patah Tulang	3	3	9	MEDIUM	-	1. Pembuatan SOP 2. Pembuatan safety sighn

Sumber : Experts judgement, Tahun 2017

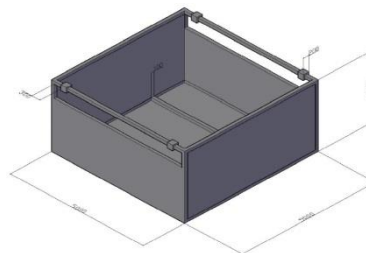
Selanjutnya melakukan langkah- langkah penilaian risiko dan pengurangan risiko. Langkah penilaian risiko (risk assessment) dan pengurangan risiko dilakukan dengan 6 tahap. Adapun tahapan- tahapan dan pengurangan risiko seperti langkah langkah sebagai berikut :

1. Menentukan target lokasi
2. Identifikasi bahaya pekerjaan
3. Evaluasi risiko
4. Tindakan pengurangan risiko dan menilai risiko lagi
5. Menentukan prioritas tindakan pengurangan risiko
6. Penilaian akhir
7. Membuat rekomendasi dari hasil penilaian

Menentukan target lokasi adalah menentukan aktivitas dimana proses atau mesin yang sering mengakibatkan kecelakaan, menimbulkan hampir celaka atau yang memiliki kemungkinan menyebabkan kecelakaan besar. Identifikasi bahaya yaitu membagi peralatan atau proses menjadi bagian yang lebih kecil agar bisa fokus dan konsentrasi. Periksa dimana, kapan, siapa dan tipe faktor bahaya (unsafe behavior) yang ada dan kecelakaan yang mungkin terjadi.

### **Desain rangka Raw Sugar Carrier Platform**

Dalam rencana desain *Raw Sugar Carrier Platform*, penulis menggunakan data – data hasil analisa dari Perusahaan pengolahan gula. Dalam rancangan ini nantinya akan menggunakan desain *enclosed* (tertutup). Berikut ini adalah rencana desain *Raw Sugar Carrier Platform* yang akan digunakan oleh penulis:



**Gambar 1. Desain raw sugar carrier platform**

Sumber: Experts judgement, 2017

Keterangan gambar :

1. Panjang : 5 Meter
2. Lebar : 5 Meter
3. Tinggi : 2.5 Meter

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisa, perhitungan dan simulasi yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut Berdasarkan hasil analisa proses pengangkutan gula setengah jadi ditemukan efek dan dampak primer, sekunder, dan tersier pada korban akibat jatuhnya karung gula saat proses pengangkutan gula setengah jadi.

Desain yang digunakan merupakan desain Raw Sugar Carrier Platform dengan struktur tebal kerangka 100 mm serta memiliki desain lapisan plat penutup sebesar 4 mm sebagai penahan tekanan dari pengangkutan gula setengah jadi dengan keseluruhan desain menggunakan material ASTM A240 S30400.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Anon, Undang – undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.

ASTM A240, (2012). Standard Specification for Chromium and Chromium – Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and General Application.

AK Steel. (2010). Product Data Sheet 304/304L Stainless Steel.

ILO. (2013). Keselamatan dan Kesehatan Kerja Keselamatan dan Kesehatan Sarana untuk Produktivitas Modul  
Lima. International Labour Office, Jakarta.

Presiden Republik Indonesia. (2012). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 TAHUN 2012.  
Indonesia.

Silalahi, Bennet dkk, (1995). Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Sabdodadi, Jakarta.

Sulaksmono. (1997). Manajemen Keselamatan Kerja. Unair, Surabaya.

UNSW Health and Safety. (2008). Risk Management Program. University of New South Wales, Canberra.  
<http://www.ohs.unsw.edu.au/ohsriskmanagement>. Badan Jalan LETJEN (TNI) ZA Mauliani  
'Balikpapan. Universitas Balikpapan.

(Halaman ini sengaja di kosongi)