

**ANALISIS RISIKO PRODUKSI *GRANULE* DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC)* DAN PEMILIHAN SOLUSI MENGGUNAKAN METODE *BENEFIT COST ANALYSIS (BCA)* DI PERUSAHAAN PESTISIDA**

**Rif'an Dwi Kurniawan<sup>1\*</sup>, Rina Sandora<sup>2</sup>, Arief Subekti<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: [rifandwikurniawan@gmail.com](mailto:rifandwikurniawan@gmail.com)*

**Abstrak**

Kecelakaan kerja merupakan hal yang harus diminimalisir oleh perusahaan, semakin kecilnya potensi bahaya maka semakin besar keuntungan dan keselamatan bagi pekerja serta perusahaan. Potensi bahaya terdapat pada setiap langkah proses produksi. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengidentifikasi potensi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian potensi bahaya yang ada di area produksi *granule*, serta melakukan perhitungan terhadap alternatif solusi yang direkomendasikan. Identifikasi bahaya pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control* serta perhitungan untuk mengetahui nilai kelayakan dari solusi alternatif dengan menggunakan metode *Benefit Cost Analysis*. Dari 8 tahapan proses produksi, terdapat 14 risiko kategori *High* dan 11 risiko kategori *Medium*, dengan hasil solusi yang terpilih yaitu pengadaan *full shield safety goggles, single cartridge respirator, PVC chemical resistant gloves, ear muff, cotton gloves*. Rekomendasi yang wajib dilakukan oleh perusahaan yaitu memberi penutup pada bak penampungan, memperbaiki panel utama, dan pembatas di sekitar *heat generator*.

Kata kunci : alternatif, hirarc, kecelakaan kerja, manfaat biaya, potensi bahaya, solusi

**PENDAHULUAN**

Kemajuan teknologi dan tuntutan tingkat ekonomi yang tinggi, maka menjadikan industri sebagai aspek yang menjanjikan bagi masyarakat, karena sektor industri akan menyerap banyak tenaga kerja, sehingga tingkat pengangguran di Indonesia akan berkurang. Namun, dengan semakin banyaknya pekerja yang diserap oleh industri dan tidak diimbangi pengetahuan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja, maka akan meningkatkan potensi bahaya dan bahkan kecelakaan kerja yang saat ini masih menjadi permasalahan besar di dunia pekerja atau di sektor industri. Perusahaan akan mendapatkan hasil yang baik dan mampu bersaing dengan perusahaan lain apabila mereka dapat memenuhi kebutuhan pasar dan mempertahankan kualitas produknya. Hasil produksi yang baik, tentu saja harus diimbangi dengan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang baik. Salah satu untuk mencegah dan mengurangi kecelakaan dapat dilakukan dengan cara identifikasi bahaya, analisa dan tentu saja pengendalian bahaya yang ditemukan.

Berdasarkan hasil wawancara dan data kecelakaan, terdapat 8 kasus kecelakaan yang pernah terjadi di area produksi *granule* perusahaan pestisida pada tahun 2016 dari 16 kasus yang tersebar pada 4 area produksi yaitu produksi *granule*, produksi cair 1 dan cair 2, produksi tepung. Dengan adanya alat atau mesin dan bahan baku kimia yang menimbulkan bahaya atau risiko, maka diperlukan identifikasi bahaya dan pengendaliannya, agar kecelakaan ini dapat diminimalisir.

Metode *HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control)* untuk mengidentifikasi bahaya yang terdapat pada area kerja, dan akan kombinasikan dengan metode *Benefit Cost Analysis* yang bertujuan agar perusahaan dapat mengetahui dan memilih langkah yang diambil untuk pengendalian risiko yang ada. Perhitungan *Benefit Cost Analysis* membantu perusahaan untuk mengetahui nilai penghematan biaya pada setiap rekomendasi yang diajukan dan memilih yang sesuai dan cocok dalam pengendalian risiko.

## METODOLOGI

- *HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control)*

Proses identifikasi dan penilaian risiko terkait dengan pekerjaan atau kegiatan dalam aktivitas organisasi atau perusahaan dan dilengkapi dengan rekomendasi untuk mengendalikan risiko tersebut. Metode sangat diperlukan bagi organisasi atau perusahaan untuk mengidentifikasi semua faktor yang dapat membahayakan pekerja serta bahaya-bahaya di tempat kerja, memberikan penilaian risiko terhadap bahaya yang memungkinkan terjadi terhadap pekerja berdasarkan tingkat keparahannya. Metode ini terdiri dari 3 tahapan, yaitu :

***Hazard Identification (Identifikasi Bahaya)***

Identifikasi bahaya dilakukan untuk mengetahui potensi bahaya dari suatu bahan, alat, atau sistem. Identifikasi bahaya juga berperan dalam upaya untuk mengurangi kemungkinan kecelakaan karena apabila sumber bahaya ditemukan dan dikendalikan maka potensi kecelakaan dapat ditekan. Identifikasi bahaya juga berfungsi untuk memberikan pemahaman bagi semua pihak di organisasi atau perusahaan mengenai potensi bahaya dari aktivitas perusahaan sehingga dapat meningkatkan kewaspadaan dalam menjalankan operasi perusahaan (Ramli, 2010).

***Risk Assessment (Penilaian Risiko)***

Potensi bahaya yang ditemukan pada tahap identifikasi bahaya akan dilakukan penilaian risiko guna menentukan tingkat risiko (*risk ranking*) dari bahaya tersebut. Setelah mengetahui potensi bahaya yang terdapat pada proses produksi, akan dibutuhkan pemberian nilai untuk masing-masing kemungkinan yang terjadi dan tingkat keparahannya. Ada 2 parameter untuk penilaian risiko, yaitu *likelihood* dan *consequences* yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 4 Skala *Likelihood* pada Standar DOSH

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
5	Level-5 (Pasti terjadi)	100 kejadian pasti terjadi.
4	Level-4 (Sering)	Hampir 100 % terjadi kejadian tersebut.
3	Level-3 (Mungkin terjadi)	Frekuensi kejadian sedang dalam waktu bulanan
2	Level-2 (Jarang)	Frekuensi kejadian jarang terjadi waktu tahunan
1	Level-1 (Sangat Jarang)	Hampir tidak pernah terjadi

(Sumber : DOSH,2008)

Tabel 5 Skala *Consequences* pada Standar DOSH

Tingkat	Deskripsi	Nilai
Level-5 (Fatal)	Menyebabkan kematian 1 orang atau lebih, kerusakan berat pada n sehingga mengganggu proses produksi.	5

Tingkat	Deskripsi	Nilai
Level-4 (Berat)	Menyebabkan cedera yang menyebabkan cacatnya anggota tubuh permanen, peralatan rusak berat.	4
Level-3 (Sedang)	Menyebabkan cedera yang memerlukan perawatan medis ke rumah sakit, peralatan rusak sedang.	3
Level-2 (Ringan)	Cedera ringan (hanya membutuhkan P3K), peralatan rusak ringan.	2
Level-1 (Sangat Ringan)	Tidak ada cedera, kerugian biaya rendah, kerusakan peralatan ringan.	1

(Sumber : DOSH,2008)

Tabel 6 Skala Matriks Risiko

5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5
L x C	1	2	3	4	5

(Sumber : DOSH,2008)

### **Risk Control (Pengendalian Risiko)**

Hasil dari *risk assessment* akan dijadikan dasar untuk melakukan *risk control*. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan tingkat risiko dari suatu potensi bahaya yang ada. Potensi bahaya yang telah dihitung dan masuk dalam kategori *low risk*, *medium risk* dan *high risk* akan ditindaklanjuti dengan *risk control*.

- **Benefit Cost Analysis**

*Benefit cost analysis* (analisis manfaat biaya) adalah analisis yang sangat umum digunakan untuk mengevaluasi proyek-proyek pemerintah. Analisis ini adalah cara praktis untuk menaksir kemanfaatan proyek, dimana untuk hal ini diperlukan tinjauan yang panjang dan luas. Dengan kata lain diperlukan analisis dan evaluasi dari berbagai sudut pandang yang relevan terhadap ongkos-ongkos maupun manfaat yang sumbangkannya (Pujawan, 2012).

Analisis manfaat biaya ini juga bisa digunakan untuk pertimbangan rekomendasi alternatif yang diajukan untuk perusahaan. Dengan menghitung analisis manfaat biaya, perusahaan dapat mengetahui dan memilih beberapa rekomendasi untuk pengendalian risiko. Secara sistematis hal ini bisa diformulasikan sebagai berikut:

$$B/C = \frac{\text{manfaat ekivalen}}{\text{ongkos biaya ekivalen}}$$

(1)

Apabila rasio B/C lebih besar dari satu maka proyek tersebut dapat diterima dan bila kurang dari satu maka tidak bisa diterima, sedangkan apabila rasio B/C sama dengan satu maka tidak ada beda antara diterima atau tidak. Apabila terdapat 2 atau lebih alternatif yang menghasilkan B/C > 1 maka akan dilakukan perhitungan lanjutan berupa perbandingan antara kedua alternatif atau lebih yang bersifat *mutually exclusive* sehingga mengetahui hasil yang terbaik dan hasil itulah yang dipilih. Hal ini disebut *incremental*.

Perhitungan anuitas pun dibutuhkan untuk menyamakan harga per periode pada setiap solusi alternatif, atau mengkonversikan suatu nilai sekarang pada nilai seragam pada suatu periode tertentu (N) bila tingkat bunga atau kenaikan harga sebesar i%. Dengan rumus berikut :

$$A = P(A/P, i\%, N) \tag{2}$$

Dengan perhitungan ini, perusahaan dapat melihat dan memilih rekomendasi mana yang baik untuk perusahaan dan melakukan tindakan yang tepat untuk pengendalian risiko yang ada.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

- **HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control)**  
 Penyusunan HIRARC dimulai dengan melakukan *Hazard Identification* pada area produksi *granule* di perusahaan pestisida. Potensi bahaya yang ada dianalisa dan dilakukan penilaian risiko untuk mengetahui tingkat risikonya serta melakukan pengendalian risiko. Contoh dari hasil *hazard identification* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 7 Contoh Hasil *Hazard Identification*

<b>Work Activity</b>	<b>Hazard</b>	<b>Cause</b>	<b>Effect</b>
Memasukkan bahan baku tempat penampungan	Bau yang sangat menyengat	Bau yang diakibatkan bahan baku kimia	Mual, pusing dan berkunang - kunang

(Sumber : Hasil HIRARC)

Potensi bahaya yang telah diketahui akan dicari tingkat risikonya dengan penilaian risiko. Penilaian risiko terdapat 2 parameter yaitu *likelihood* dan *consequences*. Contoh penilaian risiko dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 8 Contoh *Risk Assessment*

<b>Work Activity</b>	<b>Hazard</b>	<b>Cause</b>	<b>Effect</b>	<b>L</b>	<b>C</b>	<b>Keterangan</b>
Memasukkan bahan baku ke tempat penampungan	Bau yang sangat menyengat	Bau yang diakibatkan bahan baku kimia	Mual, pusing dan berkunang - kunang	5	3	High

(Sumber : Hasil HIRARC)

Bau yang sangat menyengat ini berasal dari bahan baku kimia kering yang digunakan. Hal ini dapat membuat pekerja merasa mual dan pusing apabila terlalu lama dia menghirup atau terpapar bau tersebut. Pemberian nilai *likelihood* 5 karena pada hasil wawancara dan pengamatan hal tersebut 100% pasti terjadi pada setiap proses produksi, jadi selalu ada pekerja yang mengeluh pusing atau mual pada setiap harinya. Sedangkan pemberian nilai *consequences* 3 karena pekerja yang terpapar memerlukan perawatan medis ke rumah sakit atau klinik untuk beristirahat.

Secara keseluruhan hasil *risk assessment* pada perusahaan pestisida di area produksi *granule* terdapat 14 risiko kategori *High* dan 11 risiko kategori *Medium*. Setelah mengetahui potensi bahaya dan penilaian risiko pada setiap risiko yang ada maka akan dilakukan pengendalian risiko pada setiap risiko. Sebagai contoh pengendalian risiko pada perusahaan pestisida tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 9 Contoh Risk Control

Hazard	Effect	Keterangan	Risk Control
Bau yang sangat menyengat	Mual, pusing dan berkunang – kunang	High	1. Pengadaan <i>Single Cartridge Respirator</i> 2. Pengadaan <i>Disposable Particle Respirator</i>

(Sumber : Hasil HIRARC)

Pemberian 2 rekomendasi untuk pengendalian risiko ini karena kedua *item* tersebut memiliki fungsi yang sama namun masing – masing memiliki keunggulan yang berbeda. Maka dari itu, untuk membantu perusahaan untuk memilih mana *item* yang baik untuk dipilih akan dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *benefit cost analysis*.

• *Benefit Cost Analysis (Analisis Manfaat Biaya)*

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui mana yang lebih baik dari 2 atau lebih rekomendasi dengan mempertimbangkan manfaat dan biaya dari alternatif rekomendasi tersebut. Dengan mengetahui mana yang lebih baik maka akan mempermudah perusahaan untuk memilih rekomendasi yang dilakukan.

**Alternatif 1**

**Pengadaan *single cartridge respirator***

*Single cartridge respirator* memiliki daya tahan pakai selama 2 bulan.

**Cost**

C = *Single cartridge respirator* = Rp. 199.000,00

Nilai i = 1%

Nilai i% didapatkan dari asumsi kenaikan harga pada setiap bulannya sebesar 1%

C → A = P (A/P,i,N)

199.000,00 (A/P,1%,2) = Rp.

199.000,00 x (0.5075) = Rp.

100.992,5

**C = Rp. 100.992,5**

**Benefit**

Biaya pengobatan pekerja :

= Biaya administrasi IGD + pemeriksaan spesialis IGD + tindakan medis spesialis + oksigen sentral 10L +

Nebulizer + Pasang infus

= Rp. 25.000,00 + Rp. 100.000,00 + Rp. 210.000,00 + Rp. 100.000,00 + Rp. 55.000,00 + Rp. 35.000,00

= Rp. 525.000,00

Nilai i = 1%

Nilai i% didapatkan dari asumsi kenaikan harga pada setiap bulannya sebesar 1%

B → A = P

(A/P,i,N)

525.000,00 (A/P,1%,2) = Rp.

525.000,00 x (0.5075) = Rp.

266.437,5

**B = Rp. 266.437,5**

Perhitungan analisis manfaat biaya

C = Rp.

100.992,5

B	=	Rp.
266.437,5		
Maka B/C	=	Rp.
266.437,5 / Rp. 100.992,5		
	=	<b><u>2.63</u></b>

B/C > 1 maka alternatif 1 layak secara ekonomi.

**Alternatif 2**

**Pengadaan *disposable particulate respirator***

*Disposable particulate respirator* ini memiliki daya tahan pakai selama 1 hari.

**Cost**

Biaya yang diperlukan untuk pengadaan *disposable particulate respirator* adalah :

<i>Disposable particulate respirator</i>	=	Rp.
15.000,00		

Untuk perencanaan masa pemakaian *disposable particulate respirator* selama 2 bulan atau 40 hari kerja maka diperlukan biaya tambahan untuk pembelian ulang *disposable particulate respirator* karena masa pakai *respirator* tersebut hanya 1 hari. Maka total biaya yang diperlukan adalah :

C	=	
<i>Disposable particulate respirator</i> x 40		
15.000,00 x 40	=	Rp.
600.000,00	=	Rp.
Nilai i	=	1%
Nilai i% didapatkan dari asumsi kenaikan harga pada setiap bulannya sebesar 1%		
C→A	=	P (A/P,i,N)
600.000,00 (A/P,1%,2)	=	Rp.
600.000,00 x (0.5075)	=	Rp.
304.500,00		
<b>C</b>	=	<b>Rp.</b>
<b>304.500,00</b>		

**Benefit**

Perhitungan manfaat yang diperoleh adalah :

Biaya pengobatan pekerja:

= Biaya administrasi IGD + pemeriksaan IGD + oksigen sentral 5L + Nebulizer + tindakan medis
= Rp. 25.000,00 + Rp. 40.000,00 + Rp. 50.000,00 + Rp. 55.000,00 + Rp. 100.000,00
= Rp. 270.000,00

Nilai i	=	1%
Nilai i% didapatkan dari asumsi kenaikan harga pada setiap bulannya sebesar 1%		

B→A	=	P (A/P,i,N)
-----	---	-------------

270.000,00 (A/P,1%,2)	=	Rp.
	=	Rp.
270.000,00 x (0.5075)		=
Rp. 137.025,00		
<b>B</b>	=	<b>Rp.</b>
<b>137.025,00</b>		
		Perhitungan
analisis manfaat biaya		
C	=	Rp.
304.500,00		
B	=	Rp.
137.025,00		
Maka B/C	=	Rp.
137.025,00/ Rp. 304.500,00		
		= <b><u>0.45</u></b>

B/C < 1 maka alternatif 2 tidak layak secara ekonomi.

Maka dari itu, pada perhitungan kali ini yang terbaik adalah alternatif 1 sehingga alternatif 1 yang dipilih.

Berdasarkan contoh perhitungan *benefit cost analysis* diatas, maka alternatif rekomendasi yang dipilih adalah alternatif 1 yaitu pengadaan *single cartridge respirator* karena rasio B/C lebih dari 1. Untuk keseluruhan hasil perhitungan *benefit cost analysis* pada area produksi *granule* didapatkan alternatif rekomendasi yang dipilih adalah, memberi penutup pada bak penampungan, pengadaan *spectacle full shield safety goggles*, pengadaan sekop untuk membersihkan tumpahan bahan baku, pengadaan *single cartridge respirator*, *PVC chemical resistant gloves*, *ear plug*, *cotton gloves*.

## KESIMPULAN

Hasil dari penyusunan *HIRARC* didapatkan 14 risiko yang termasuk kategori *High* dan 11 risiko yang termasuk dalam kategori *Medium* dari 8 tahapan proses produksi *granulue*. Hasil ini sebagai acuan untuk melakukan pencegahan atau pengendalian risiko serta menentukan pilihan rekomendasi alternatif dengan perhitungan *benefit cost analysis*. Rekomendasi alternatif yang dipilih adalah memberi penutup pada bak penampungan, pengadaan *spectacle full shield safety goggles*, pengadaan sekop untuk membersihkan tumpahan bahan baku, pengadaan *single cartridge respirator*, *PVC chemical resistant gloves*, *ear plug*, *cotton gloves*.

## DAFTAR NOTASI

- B : *Benefit* / manfaat
- C : *Cost* / biaya
- A : Anuitas
- i% : Tingkat bunga / kenaikan harga
- N : Periode tertentu

## DAFTAR PUSTAKA

DOSH. (2008). *for Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*.

Pujawan, I. N. (2012). "Ekonomi Teknik" Edisi Kedua Cetakan Kedua. Surabaya: Guna Widya.

Ramli, Soehatman. (2010). Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3. Jakarta: Dian .

Suma'mur, PK. (2009). Higiene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja. Jakarta: Sagung Seto.