

## Manajemen Alat Pelindung Diri (APD) dengan pendekatan *Mean Time To Failure* (MTTF) dan *Forecasting* di PT PETROSIDA GRESIK

Mohammad Nur Rifai <sup>1\*</sup>, Denny Dermawan <sup>2</sup>, Rina Sandora <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, PPNS, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo – Surabaya 60111

<sup>3</sup>Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, PPNS, Jalan Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo – Surabaya 60111

\*E-mail: [mnurrifai.safety@gmail.com](mailto:mnurrifai.safety@gmail.com)

### Abstrak

PT. Petrosida Gresik bergerak di bidang produsen perlindungan tanaman (pestisida) dalam bentuk *granule*, dan cair untuk menunjang sektor industri pertanian. Data laporan 3 (tiga) tahun terakhir terjadi permasalahan penyediaan stok APD disebabkan tidak adanya SOP. Penelitian ini memberikan solusi untuk perbaikan manajemen APD di PT Petrosida Gresik. Metode identifikasi kebutuhan APD dengan menggunakan *Risk Assessment* HIRADC, penentuan APD menggunakan matriks APD, perhitungan nilai *lifetime* dengan pendekatan *Mean Time To Failure* (MTTF) untuk APD yang bersifat *Unconsummable*, metode *forecasting* digunakan untuk APD yang bersifat *Consummable*. Hasil penelitian ditemukan bahwa alat pelindung diri yang harus dipenuhi sebanyak 16 jenis; angka *lifetime* APD sebesar 173 hari untuk *safety helmet*, 152 hari untuk *safety shoes*, 96 hari untuk *half mask* STS, 44 hari untuk *cartridge half mask* STS, 37 hari untuk kacamata *safety* dan 67 hari untuk kacamata las; hasil *forecasting* untuk pembelian APD masker kain sebanyak 7.562,2 unit, APD sarung tangan *latex* 2.410 pasang, APD sarung tangan katun 299 unit, APD masker karbon 32 unit, APD sarung tangan kulit 6,5 unit, APD sarung tangan karet (hijau) 6 pasang, APD sarung tangan karet (merah) 13 pasang, APD *Ear Plug* 10 unit, APD masker kain 25 unit; dan membuat Standar Operasional Prosedur (SOP) manajemen APD.

**Keywords** : APD, *Forecasting*, HIRADC, Manajemen APD, MTTF, SOP.

## 1 PENDAHULUAN

PT. Petrosida Gresik merupakan anak perusahaan PT. Petrokimia Gresik yang bergerak dibidang produsen perlindungan tanaman (pestisida) dalam bentuk *granule*, dan cair untuk menunjang sektor industri di sekitar PT. Petrokimia Gresik. PT Petrosida Gresik juga merupakan produsen utama formulasi produk pertanian dan ternak perikanan.

Selama kegiatan produksi berlangsung hal yang tidak bisa dihindari adalah paparan kimia yang kontak langsung dengan pekerja. PT. Petrosida Gresik telah melakukan empat dari lima pengendalian bahaya untuk menghindari adanya kecelakaan kerja, namun belum bisa mengatasi efek paparan kimia, sehingga pengendalian bahaya nomor lima harus dilakukan, yaitu dengan menggunakan Alat Pelindung Diri (APD). PT. Petrosida Gresik berkomitmen dalam menegakkan keselamatan dan kesehatan kerja dengan menyediakan Alat Pelindung Diri (APD) sebagai upaya pengendalian risiko berdasarkan potensi bahaya yang ada. Alat Pelindung Diri (APD) disediakan bermacam-macam, tergantung dari jenis dan bahaya pekerjaan yang dilakukan.

PT Petrosida Gresik belum memiliki Standart Operasional Prosedur dalam pelaksanaan penyediaan APD untuk mengatur pembelian Alat Pelindung Diri (APD). Administrasi yang dilakukan oleh PT Petrosida Gresik hanya berupa form pengambilan APD dan laporan sisa stok APD per bulan tanpa adanya rekapitulasi perencanaan pembelian, sehingga setiap bulannya pembelian APD tidak diperhitungkan berdasarkan kebutuhan APD. Hal ini mengakibatkan stok APD habis sebelum pesanan berikutnya datang.

Berdasarkan data laporan 3 (tiga) tahun terakhir stok APD, jumlah pemesanan APD jumlahnya relatif sama dan ditemukan sisa stok APD yang berada diangka Nol (0) pada bulan tertentu sehingga permintaan APD

tidak bisa terpenuhi. Hal tersebut menjadi landasan bahwa pemesanan APD dilakukan tanpa melihat kebutuhan dan kondisi yang berbeda di tiap bulannya, seperti kondisi cuaca, peningkatan maupun penurunan jumlah produksi. Hal tersebut menandakan belum diterapkannya Permenakertrans No. 08/MEN/VII/2010 tentang alat pelindung diri dalam pasal 7 ayat 1 dijelaskan “pengusaha atau pengurus wajib melaksanakan manajemen APD ditempat kerja” dan pasal 7 ayat 2 point a dijelaskan “identifikasi kebutuhan dan syarat APD”. Disisi lain PT Petrosida Gresik membuka kesempatan untuk menerima kunjungan dari beberapa instansi guna mengembangkan bisnisnya dan sering menjalin kerja sama dengan PT Petrokimia Gresik untuk menjalankan proyek dengan menunjuk bagian pemeliharaan untuk mengerjakan proyek di PT Petrokimia Gresik. Kegiatan-kegiatan tersebut tidak memperhitungkan bertambahnya jumlah pembelian Alat Pelindung Diri (APD), sehingga menyebabkan Alat Pelindung Diri (APD) yang harusnya digunakan oleh karyawan dalam waktu satu bulan tidak bisa terpenuhi, dikarenakan harus dibagi dengan penguji dan pekerja.

PT Petrosida Gresik memiliki 7 (tujuh) unit kerja yang memiliki kondisi lingkungan kerja dan tingkat risiko berbahaya yang berbeda-beda yaitu Unit Insektisida Cair, Unit Padatan, Unit Herbisida, Unit Chemical, Unit Thiosida dan Sidarat, Unit Sidafur, dan Unit Pemeliharaan. Tiap-tiap Unit produksi tersebut membutuhkan jenis APD dan jumlah APD yang berbeda-beda.

Berdasarkan kondisi-kondisi tersebut, maka diperlukan manajemen APD melalui pendekatan Mean Time To Failure (MTTF) Alat Pelindung Diri (APD) yang bersifat *unconsummable* untuk dihitung batas waktu penukaran (*lifetime*) dan pendekatan *forecasting* APD yang bersifat *consummable* untuk dihitung seberapa banyak APD yang harus disediakan, agar tidak terjadi kehabisan stok barang.

## 2 METODOLOGI

### 2.1 Metodologi Pengumpulan Data

#### A. Data Primer

Kebutuhan APD berdasarkan HIRADC dan Matrik APD

#### B. Data Sekunder

Data penggunaan APD, data macam-macam APD, data permintaan APD *unconsummable*, dan data permintaan APD *consummable*

### 2.2 Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan penulis diantaranya adalah :

#### A. Identifikasi bahaya dengan metode HIRADC dengan form sebagai berikut :

**Tabel 2.1 Formulir HIRADC**

PT. PETROSIDA GRESIK		Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Controls (HIRADC)											No. Dokumen			
													No. Revisi			
													Tanggal Berku			
													Halaman			
UNIT:																
NO	Activity, Product, Service	Hazard	Risk	Legal/Other Requirement	Condition (R/NR)	Existing Risk Control	Risk Score			Risk Level	Additional Risk Control	Risk Score After Implementing Additional Risk Control			Risk Level	Keterangan
							Pr	Co	Risk Rating (P/OK/Co)			Pr	Co	Risk Rating (P/OK/Co)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1																
2																
3																
4																

(Sumber : Document Instruksi Kerja HIRADC PT. Petrosida Gresik, 2016)

#### B. Membuat matrik APD untuk menentukan kebutuhan APD berdasarkan hasil identifikasi HIRADC.

#### C. Menentukan nilai lifetime APD yang bersifat *unconsummable* dengan pendekatan Mean Time To Failure (MTTF) dengan persamaan berikut :

$$MTTF = \eta \cdot \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right) \text{Weibull 2 parameter:} \tag{1}$$

$$MTTF = \gamma \cdot \eta \cdot \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right) \text{Weibull 3 parameter:} \tag{2}$$

#### D. Menentukan nilai forecasting APD yang bersifat *consummable* untuk menentukan banyaknya jumlah APD yan akan dibeli dengan persamaan berikut:

$$\text{Rata-rata bergerak } n\text{-periode} = \frac{\sum(\text{Permintaan dalam } n\text{-periode terdahulu})}{n} \tag{3}$$

E. Membuat standar operasional prosedur manajemen APD sebagai rekomendasi untuk PT Petrosida Gresik.

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Identifikasi APD berdasarkan HIRADC dan membuat matrik APD

Hasil identifikasi ditemukan bahwa pengendalian risiko yang memungkinkan untuk dilakukan adalah dengan cara menggunakan APD di area kerja, dengan matrik APD maka dapat ditentukan berbagai macam kebutuhan APD, diantaranya ialah masker kain, sarung tangan latex, sarung tangan katun, masker karbon, *safety shoes*, *dust mask*, *catridge dustmask*, *safety helmet*, sarung tangan kulit, sarung tangan karet merah dan hijau, *ear plug*, kacamata *safety*, kacamata las, masker hijau dan *cuttel pack*.

#### 3.2 Hasil Perhitungan Mean Time To Failure (MTTF) APD unconsummable

Hasil perhitungan Mean Time To Failure (MTTF) APD unconsummable diawali dengan menentukan distribusi untuk setiap jenis APD dilakukan dengan menggunakan software Weibull 6++ yang kemudian hasil dari  $\beta$  (Beta)  $\eta$  (Eta) dan  $\Gamma$  (Gamma) akan dihitung untuk menentukan nilai MTTF, berikut ini merupakan salah satu unit untuk menentukan nilai distribusi :

**Tabel 3.2** Tabel Rekapitulasi Hasil Distribusi APD unit *Chemical*

Nama APD	Jenis Distribusi	Keterangan	Parameter		
			$\beta$	$\eta$	$\Gamma$
<i>Safety Helmet</i>	Weibull 3P	TTF	6,116	159,2164	28,225
<i>Safety Shoes</i>	Weibull 3P	TTF	3,7287	92,1935	111,11
<i>Half Mask STS</i>	Weibull 3P	TTF	2,0551	102,524	37,775
<i>Catridge STS</i>	Weibull 3P	TTF	2,1915	28,181	20,285
Kacamata <i>Safety</i>	Weibull 3P	TTF	1,5427	36,4966	11,895

Setelah parameter dari masing-masing distribusi diperoleh maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan nilai MTTF untuk menentukan estimasi hari kerusakan APD, berikut ini merupakan penyelesaian dalam menentukan nilai MTTF APD yang bersifat *unconsummable* :

1. APD Safety Helmet

$$\begin{aligned} \text{MTTF} &= \gamma + \eta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\beta}\right) \text{ Weibull } 3 \\ &= 28,225 + 159,2164 \Gamma \left(1 + \frac{1}{6,116}\right) \\ &= 28,225 + 159,2164 \Gamma (1,16) \\ &= 28,225 + 159,2164 (0,92980) \\ &= 28,225 + 148,039 \\ &= 176,264 \text{ hari} \\ &= 176 \text{ hari} \end{aligned}$$

Melihat pada lampiran fungsi gamma  $\Gamma (1,16) = 0,92980$

2. APD Safety Shoes

$$\begin{aligned} \text{MTTF} &= \gamma + \eta \Gamma \left(1 + \frac{1}{\beta}\right) \text{ Weibull } 3 \\ &= 111,11 + 92,1935 \Gamma \left(1 + \frac{1}{3,7287}\right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 111,11 + 92,1935 \Gamma(1,26) \\
 &= 111,11 + 92,1935 (0,90440) \\
 &= 111,11 + 83,37 \\
 &= 194,48 \text{ hari} \\
 &= 194 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

Melihat pada lampiran fungsi gamma  $\Gamma(1,26) = 0,90440$

Untuk menentukan nilai MTTF APD *Half Mask STS*, *Cartridge STS* dan *Kacamata Safety* proses perhitungannya sama seperti menghitung MTTF APD *Safety Helmet* dan APD *Safety Shoes*. Hasil hitung menyeluruh dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 3.2** Tabel rekapitulasi hasil perhitungan MTTF APD *unconsummable*

No	Nama APD	Unit Chemical	Unit Insekrisida	Unit Pemeliharaan	Unit Thiosida dan Sidarat	Unit Sidafur	Unit Padatan	Unit Herbisida	Unit K3 dan LH
1	Safety Helmet	176 Hari	181 Hari	173 Hari	175 Hari	177 Hari	177 Hari	175 Hari	174 Hari
2	Safety Shoes	194 Hari	235 Hari	167 Hari	162 Hari	163 Hari	156 Hari	152 Hari	153 Hari
3	Half Mask STS	129 Hari	115 Hari	116 Hari	99 Hari	116 Hari	96 Hari	109 Hari	136 Hari
4	Cartridge STS	45 Hari	55 Hari	45 Hari	44 Hari	47 Hari	44 Hari	47 Hari	84 Hari
5	Kacamata Safety	45 Hari	51 Hari	38 Hari	40 Hari	37 Hari	43 Hari	39 Hari	
6	Kacamata Las			67 Hari					

Catatan : Alat Pelindung Diri (APD) wajib disimpan oleh PT Peminda Gresik sebelum mencapai nilai hari perhitungan Mean Time To Failure (MTTF)

### 3.3 Hasil Perhitungan *Forecasting APD consummable*

Sebelum melakukan perhitungan *forecasting APD Consummable*, yang perlu di perhatikan adalah pola data yang terjadi, pergerakan pola data yang terjadi akan menjadi acuan untuk menggunakan metode forecasting yang tepat, melihat pergerakan data yang terjadi maka metode yang dipilih adalah time series moving average. Gambar pola pergerakan data permintaan bisa dilihat pada tabel berikut :



**Gambar 3.1.** Pola pergerakan data permintaan APD Consummable

Hasil perhitungan *forecasting APD masker kain* dengan metode *Time Series Moving Average* dapat dilihat pada penyelesaian soal sebagai berikut :

$$\text{Rata-rata bergerak } n\text{-periode} = \frac{\sum(\text{Permintaan dalam } n\text{-periode terdahulu})}{n}$$

$$= \frac{7.325+7.800}{2}$$

$$= 7.562,5 \text{ unit}$$

Berdasarkan hasil *forecasting* diatas dengan mempercayai hasil 2 bulan sebelumnya ( interval 2 ) dapat disimpulkan bahwa pembelian APD masker kain untuk bulan maret sebanyak 7.562,5 unit masker kain. Untuk menghitung *forecasting* APD *consummable* yang lain menggunakan cara yang sama.

### 3.4 Pembuatan SOP

Belum adanya Standar Operasional Prosedur (SOP) Manajemen Alat Pelindung Diri di PT Petrosida Gresik menjadikan kendala dalam hal penentuan jumlah pembelian APD yang harus dibeli, sehingga dengan dibuatnya SOP manajemen APD sistem manajemen bisa berjalan dengan seharusnya.

## 4 KESIMPULAN

Dari analisa dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil identifikasi Alat Pelindung Diri dengan menggunakan metode HIRADC dapat disimpulkan bahwa ada 16 (enambelas) alat pelindung diri yang harus dipenuhi oleh PT Petrosida Gresik, diantaranya ialah masker kain, sarung tangan latex, sarung tangan katun, masker karbon, *safety shoes*, *dust mask*, *cartridge dustmask*, *safety helmet*, sarung tangan kulit, sarung tangan karet merah dan hijau, *ear plug*, kacamata *safety*, kacamata las, masker hijau dan *cuttel pack*.
2. Berdasarkan hasil perhitungan *Mean Time To Failure* (MTTF) APD yang memiliki sifat *Unconsummable* telah diketahui hasil *lifetime* APD paling cepat rusak yaitu *safety helmet* selama 173 hari, *safety shoes* 152 hari, *half mask STS* 96 hari, *cartridge STS* 44 hari, kacamata *safety* 37 hari dan kacamata las 67 hari.
3. Berdasarkan hasil analisa dan perhitungan dengan pendekatan *forecasting* dapat disimpulkan bahwa pola data *forecasting* Alat Pelindung Diri (APD) yang bersifat *Unconsummable* menunjukkan pola data *Time Series Moving Average* dengan hasil *forecasting* untuk membeli APD masker kain sebanyak 7.562,2 unit, APD sarung tangan *latex* 2.410 pasang, APD sarung tangan katun 299 unit, APD masker karbon 32 unit, APD sarung tangan kulit 6,5 unit, APD sarung tangan karet (hijau) 6 pasang, APD sarung tangan karet (merah) 13 pasang, APD *Ear Plug* 10 unit, APD masker kain 25 unit.
4. PT Petrosida Gresik belum memiliki Standar Operasional Prosedur (SOP) manajemen APD, sehingga penulis membuat Standar Operasional Prosedur (SOP) manajemen APD untuk memudahkan dalam memajemen kebutuhan APD di PT Petrosida Gresik.

## 5 DAFTAR PUSTAKA

- Alfons,B.2013. Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado. Jurnal Sipil Statik Vol.1 No.4, Maret 2013 (282-288) ISSN: 2337-6732
- Arif,M.S. 2003. Tugas Akhir nalisa Resiko Dan Penentuan Kegiatan Perawatan Pada Stacker / Reclaimer Menggunakan Metode Rcm II (Reliability Centered Maintenance) (Studi Kasus PT. International Power Mitsui Operation and Maintenance Indonesia (IPMOMI)). Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya. Surabaya. Indonesia.
- Ebeling,C.E.(1997). *Introduction to Reliability and Maintainability Engineering. The Mc Graw – Hill Company. Inc, New York*
- Gaspersz, V. 1998. *Production Planning And Inventory Control* Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturing 21. Jakarta: Gramedia Pustaka
- Putra,I.N., Pujawan,I.N., dan Arvitrida,N.I.2009. Peramalan Permintaan dan Perencanaan Produksi dengan mempertimbangkan Spesial Event di PT. Coca-Cola Bottling Indonesia (PT. CCBI) Plant-Pandaan. Insitut Teknologi Sepuluh November. Surabaya. Indonesia
- OHSAS 18001:2007. Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja.
- Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI Nomor PER-08 /MEN/VII/2010 tentang Alat Pelindung Diri. Jakarta. Indonesia

- Reswan,A., Sandora,R., Priyo,N., Aranti,N. 2009. Analisa Kelayakan Bisnis. Surabaya : Tim Pengembangan Modul PASTI – ITS.
- Setyaningsih, Y., Wahyuni, I dan Jayant, S. 2010. Analisis Potensi Bahaya dan Upaya Pengendalian Risiko Bahaya Pada Pekerja Pemecah Batu. Literal Jurnal Kesehatan Masyarakat. Vol. 9, No. 1. April 2010 : 1-6.
- Soehatman, Ramli.2010. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001. Jakarta : PT. Dian Rakyat.
- Soehatman, Ramli.2010. Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perseptif K3.Jakarta : PT. Dian Rakyat
- Suwarni,T., Chotimah,C.2015. *Safety Measures For The Midwife In Aid Delivery By Means Of Personal Protection*. IJMS. Indonesian Journal On Medical Science. Volume 2. No 2.
- Tarwaka.2014. Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 ditempat kerja. Surakarta: Harapan press.
- Undang - undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
- Vania,S.W.2016. Perancangan Standard Operating Procedure (SOP) Pada Chocolab. PERFORMA: Jurnal Manajemen dan Start-Up Bisnis Volume 1, Nomor 1, April 2016