

Rancangan Sistem Keselamatan Kerja Stasiun Kerja *Induksi Fumace* berdasarkan Metode SWIFT (*The Structured What-If Analysis*)

(Studi Kasus di Unit PRASKA PT.PINDAD Persero Bandung)

Hendro Prasetyo
Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional
Bandung
hprasetyo@itenas.ac.id

Arie Desrianty
Jurusan Teknik Industri
Institut Teknologi Nasional
Bandung
adesrianty@itenas.ac.id

Abstrak—Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) merupakan faktor penting agar kualitas produk baik dan terjaminnya keselamatan kerja di tempat kerja sehingga kesejahteraan pekerja dapat ditingkatkan. Metode identifikasi bahaya yang digunakan PT. PINDAD saat ini hanya berdasarkan aktivitas operator tanpa mempertimbangkan faktor-faktor lain. Untuk mengatasi masalah tersebut metode SWIFT (*The Structured What-If Analysis*) dapat digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap potensi bahaya.

Metode SWIFT dimulai dengan menentukan sistem yang akan diamati, mendiskusikan bahaya yang mungkin terjadi berdasarkan daftar panduan bahaya, dan yang terakhir membuat laporan kerja SWIFT. Pada laporan kerja SWIFT terdapat bahaya yang mungkin terjadi, penyebab bahaya terjadi, akibat jika bahaya terjadi, dan penilaian risiko.

Berdasarkan laporan kerja SWIFT, setiap stasiun kerja menghasilkan bahaya yang mendapatkan tingkat risiko prioritas utama. Bahaya yang menjadi prioritas utama adalah zat kimia, beban postur tubuh, dan lingkungan kerja yang kurang baik. Berdasarkan tingkat risiko tersebut maka dihasilkan rekomendasi dalam bentuk penggantian metode kerja, pengadaan fasilitas keamanan keselamatan kerja, dan pengendalian administratif dalam bentuk display peringatan serta pengadaan pelatihan operator.

Kata Kunci; SMK3, SWIFT, potensi bahaya, tingkat risiko

I. PENDAHULUAN

Sertifikasi terhadap standarisasi pada sistem keselamatan dan kesehatan kerja sangat penting bagi suatu perusahaan, karena berhubungan dengan profit yang diperoleh oleh suatu perusahaan. PT. PINDAD merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang memproduksi produk komersil dan militer. Proses produksi di perusahaan ini menggunakan alat dan mesin yang memiliki risiko dan tingkat bahaya yang cukup besar bagi pekerja sehingga perlu menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Penerapan SMK3 bertujuan untuk menghasilkan zero accident pada rantai produksi pada sebuah perusahaan.

Pada saat ini, SMK3 yang diterapkan PT PINDAD hanya menilai aktivitas operator, sedangkan faktor-faktor lain seperti utility, lingkungan, peralatan dan mesin, serta faktor eksternal yang dapat menghasilkan potensi bahaya tidak dipertimbangkan. Permasalahan yang terjadi dapat diselesaikan dengan menggunakan suatu metoda identifikasi bahaya yang mempertimbangkan segala aspek dalam mengidentifikasi bahaya sehingga dapat memenuhi syarat mendapatkan sertifikasi SMK3.

Metoda yang dapat mempertimbangkan segala aspek dalam mengidentifikasi bahaya adalah metoda SWIFT (*The Structured What-If Analysis*). Metoda SWIFT merupakan metoda identifikasi bahaya yang memperkirakan bahaya yang timbul dengan kreativitas dan kemampuan analisis peneliti untuk mengembangkan dan mempersiapkan daftar periksa yang dapat mengungkapkan kemungkinan bahaya yang terkandung dalam unit proses. Metode ini bersifat fleksibel, dan dapat dimodifikasi sesuai dengan setiap aplikasi individu serta ruang lingkup analisisnya sangat luas, sehingga hasil dari metode ini dapat lebih efisien dan efektif dalam mengidentifikasi bahaya.

Desrianty, et., al (2012) telah melakukan penelitian rancangan sistem keselamatan kerja di Stasiun Kerja Belt Grinding Unit PRASKA PT.PINDAD Persero Bandung berdasarkan metode SWIFT. Penelitian ini menghasilkan

rekomendasi berupa penyediaan display untuk alat keselamatan kerja, penyediaan fasilitas keselamatan kerja, dan Standar Operasional Prosedur berdasarkan tingkat risiko prioritas utama. Sebagai kelanjutan penelitian Desrianty, et., al (2012), penelitian ini akan membahas Rancangan Sistem Keselamatan Kerja *Induksi Fumace* berdasarkan Metode SWIFT di Unit PRASKA PT.PINDAD Persero

II. METODOLOGI PENELITIAN

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan salah satu upaya perlindungan dengan tujuan agar tenaga kerja dan orang lain yang berada dalam tempat kerja dalam keadaan selamat dan sehat (Setiyabudi, 2007). Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (SMK3) merupakan suatu komponen dalam membangun sistematisa suatu *safety culture* pada suatu objek. Menurut peraturan menteri Per.05/Men/1996 pada BAB II Pasal 2 disebutkan tujuan dan sasaran SMK3 adalah menciptakan suatu sistem keselamatan dan kesehatan kerja di tempat kerja dengan melibatkan unsur manajemen, tenaga kerja, kondisi dan lingkungan kerja yang terintegrasi dalam rangka mencegah dan mengurangi kecelakaan dan penyakit akibat kerja serta terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, dan produktif.

SWIFT adalah suatu teknik dalam identifikasi bahaya yang memiliki sistem dan prosedur pada tingkat tinggi, berbeda dengan teknik identifikasi bahaya seperti HAZOP (*hazard and studi operabilitas*) dan FMEA (kegagalan mode dan analisis dampak) berfokus pada arus proses atau perangkat keras pada tingkat yang rumit. *SWIFT* mempertimbangkan penyimpangan dari operasi normal diidentifikasi dengan *brainstorming* (Veritas, 2003).

Objek yang diamati adalah semua aktivitas yang terjadi di stasiun kerja *Induksi Fumace* PT.PINDAD Unit Praska Divisi Tempa dan Cor. Data yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah Kartu Urutan Kerja dan aktivitas di setiap stasiun kerja.

Tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam melakukan metoda *SWIFT* adalah:

1. Menentukan sistem yang akan diamati.
2. Mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin terjadi di stasiun kerja menggunakan kata kunci checklist.
3. Membuat laporan kerja *SWIFT* stasiun kerja.

Laporan kerja *SWIFT* dibuat sampai penilaian risiko menggunakan metoda *Risk Rating Number*. Pada metoda ini dilakukan proses penilaian risiko dengan memperhatikan 2 aspek penting yaitu keparahan (*severity*) dan frekuensi. *Severity* diukur berdasarkan tingkat keparahan kecelakaan yang terjadi dan dibagi ke dalam empat kategori seperti pada Tabel 1 (Aryanto, 2008).

Tabel I. Tingkat keparahan bahaya (*severity*)

<i>Description</i>	<i>Category</i>	<i>Score</i>	<i>Definition</i>
Catastrophic	I	4	Kematian atau kehilangan sistem
Critical	II	3	Luka berat yang menyebabkan cacat permanen
			Penyakit akibat kerja yang parah
			Kerusakan sistem yang berat
Marginal	III	2	Luka sedang, hanya membutuhkan perawatan medis
			Penyakit akibat kerja yang ringan
			Kerusakan sebagian sistem
Negligible	IV	0.1	Luka ringan yang hanya membutuhkan pertolongan pertama
			Kerusakan sebagian kecil sistem

Frekuensi merupakan aspek yang menilai seberapa banyak potensi bahaya yang terjadi. Frekuensi terjadinya potensi bahaya dapat diklasifikasikan berdasarkan banyaknya bahaya itu terjadi, yang dapat dilihat pada Tabel 2 (Aryanto, 2008).

Tabel II. Klasifikasi frekuensi bahaya

Description	Level	Score	Specific Individual Item
Frequent	A	5	Sering terjadi, berulang kali dalam sistem
Probable	B	4	Terjadi beberapa kali dalam siklus sistem
Occasional	C	3	Terjadi kadang-kadang dalam siklus sistem
Remote	D	2	Tidak pernah terjadi, tetapi mungkin terjadi dalam siklus sistem
Improbable	E	1	Tidak mungkin, dapat diasumsikan tidak akan pernah terjadi dalam sistem

Untuk menghitung besar nilai risiko yang dihasilkan dari sumber bahaya dapat diperoleh dengan menghitung nilai RRN (*Risk Rating Number*) sebagai berikut:

$$RRN = DPH \times LO$$

Keterangan:

LO = *Likelihood of Occurance (Frequency)*

Untuk melihat tingkat risiko setelah melakukan perhitungan RRN dapat dilihat pada Tabel 3 (Aryanto, 2008).

Tabel III. Peta prioritas risiko

RRN	Tingkat Risiko
0.1 – 0.3	Prioritas paling rendah
0.4 – 4.0	Prioritas/risiko rendah
6.0 – 9.0	Prioritas menengah/risiko yang signifikan
≥10	Prioritas utama/dibutuhkan tindakan secepatnya

Berdasarkan hasil dari peta prioritas risiko dibuat rekomendasi perbaikan untuk mengantisipasi potensi bahaya yang timbul di setiap stasiun kerja.

III. HASIL PENELITIAN

Aktivitas pekerjaan yang dilakukan di stasiun kerja *Induksi Fumace* adalah menyalakan tombol saklar, melakukan pengesetan pada *power supply*, melakukan pengesetan pada power hidrolis, mengambil benda kerja pada *box material*, dan memasukkan benda kerja pada Mesin *Induksi Fumace*.

Tabel 4 menunjukkan potensi bahaya yang mungkin terjadi di stasiun kerja *Induksi Fumace* berdasarkan hasil *brainstorming* dengan kepala produksi dan operator. Potensi, situasi, isu, dan ancaman beserta penyebab, akibat, dan tingkat risiko di stasiun kerja *Induksi Fumace* dapat dijelaskan seperti pada Tabel 5.

Safeguard merupakan usulan rekomendasi yang digunakan untuk meminimisasi bahaya yang terjadi di stasiun kerja. Pembuatan *safeguard* merupakan langkah terakhir dalam laporan kerja SWIFT. Pembuatan *safeguard* untuk prioritas utama yang memiliki RRN ≥ 10 ditunjukkan oleh Tabel 6.

Tabel IV. Bahaya yang mungkin terjadi di stasiun kerja induksi furnace

Checklist	Hazard
Manual Handling	Gerakan mendorong/menarik handtruck
Kebisingan	Operator mendengar suara bising
Kualitas Udara	Udara kotor
	Temperatur tinggi
Kesalahan operator	Kesalahan dalam mengoperasikan Forklift
	Kesalahan dalam mengeset power supply listrik
	Kesalahan dalam mengeset waktu beroperasinya hidrolik
	Mesin menyala pada saat perbaikan
Faktor External	Gempa bumi
	Mahasiswa dan siswa yang tidak bertanggung jawab pada saat melakukan penelitian
Material	Kaki operator tertimpa material jatuh
	Mata operator melihat cahaya material yang sudah dipanaskan
	Sebagian dari material ada yang tajam
	Operator terkena material panas
Utility	Listrik mati
	Sumber angin mati
Peralatan dan Mesin	Forklift tergelincir
	Selang angin bocor
	Tangki angin bocor
	Hidrolik rusak
	kaki operator tertimpa kunci-kunci pada saat perbaikan
Zat Kimia	Gas emisi forklift
	Operator menghirup asap hasil pembakaran oli dari stasiun kerja lain
	Operator menghirup debu logam
	Operator menghirup asap hasil pemanasan
Instalasi listrik	Kabel listrik terkelupas
	Operator terkena aliran listrik saat pemasangan listrik
Energi Gravitasi	Operator tergelincir
	Operator tersandung

Tabel V. Penilaian risiko di stasiun kerja induksi furnace

No.	Bahaya	Keterangan	Severity		Frequency		RRN
			Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	
1	Gerakan mendorong & menarik handtruck	Bahaya ini disebabkan oleh tidak adanya kebijakan tentang pembatasan beban pada pengangkatan hand truck yang menyebabkan peregangan otot.	IV	0.1	A	5	0.5
2	Operator mendengar suara bising	Bahaya ini disebabkan oleh tidak terdapat pelindung telinga, operator tidak menggunakan pelindung telinga atau operator lupa dalam menggunakan pelindung telinga.	II	3	A	5	15
3	Udara kotor	Bahaya ini disebabkan oleh debu dari luar ruangan dan stasiun kerja yang tidak pernah mengalami pembersihan yang mengakibatkan gangguan paru-paru pada operator.	III	2	A	5	10

Tabel VI. Penilaian risiko di stasiun kerja induksi furnace (lanjutan)

No.	Bahaya	Keterangan	Severity		Frequency		RRN
			Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	
4	Temperatur tinggi	Bahaya ini disebabkan oleh pemanasan material yang dapat mengakibatkan iritasi kulit pada operator, cepat lelah dan hilangnya konsentrasi kerja. Bahaya ini dapat menyebabkan penyakit akibat kerja ringan yang hanya membutuhkan perawatan medis	III	2	A	5	10
5	Kesalahan dalam mengoperasikan forklift	Bahaya ini disebabkan oleh operator baru yang mengoperasikan, hilangnya konsentrasi operator, dan tidak ada keterangan panel.	II	3	D	2	6
6	Kesalahan dalam mengeset power supply listrik	Bahaya ini disebabkan oleh operator baru yang mengoperasikan, hilangnya konsentrasi operator, dan tidak ada keterangan panel yang dapat mengakibatkan material tidak mengalami pemanasan yang sempurna.	II	3	B	4	8
7	Mesin menyala pada saat perbaikan	Bahaya ini disebabkan oleh operator tidak menjalankan prosedur kerja dan tidak adanya pengecekan sebelum beroperasi yang dapat menyebabkan kerusakan pada mesin dan cedera operator.	III	2	D	2	4
8	Kesalahan dalam perbaikan mesin	Bahaya ini disebabkan oleh operator baru yang melakukan perbaikan, tidak adanya panduan dalam melakukan perbaikan, dan operator kurang ahli dalam melakukan perbaikan yang dapat mengakibatkan kerusakan pada mesin.	III	2	C	3	6
9	Gempa bumi	Bahaya ini disebabkan oleh pergeseran struktur tanah dan aktivitas gunung merapi.	I	4	C	3	12
10	Mahasiswa & siswa tidak bertanggung jawab	Bahaya ini disebabkan oleh tidak ada pembimbing selama penelitian yang menyebabkan kegiatan produksi terganggu dan pengamat mengalami cedera.	II	3	D	2	6
11	Material yang tajam	Bahaya ini disebabkan oleh proses pemotongan di stasiun kerja sebelumnya yang dapat mengakibatkan cedera operator.	IV	0.1	B	4	0.4
12	Kaki operator tertimpa material	Bahaya ini disebabkan oleh Hilangnya konsentrasi, operator tidak menggunakan pelindung kaki, dan tidak tersedianya alat pelindung kaki yang dapat mengakibatkan kaki mengalami operator.	III	2	B	4	8
13	Percikan api mengenai mata operator	Bahaya ini disebabkan karena operator tidak menggunakan pelindung mata.	III	2	A	5	10
14	Putusnya aliran listrik dari PLN	Bahaya ini disebabkan oleh kebijakan PLN yang dapat menyebabkan kegiatan produksi berhenti.	I	4	C	3	12
15	Sumber angin mati	Bahaya ini disebabkan oleh matinya listrik dan kompresor rusak yang dapat menyebabkan kegiatan produksi berhenti.	I	4	C	3	12

Tabel VII. Penilaian risiko di stasiun kerja induksi fumace (lanjutan)

No.	Bahaya	Keterangan	Severity		Frequency		RRN
			Kategori	Nilai	Kategori	Nilai	
16	Forklift tergelincir	Bahaya ini disebabkan oleh masa pakai ban sudah habis dan rem tidak berfungsi yang mengakibatkan tabrakan pada mesin maupun operator.	I	4	D	2	8
17	Selang angin bocor	Bahaya ini disebabkan oleh masa pakai selang yang mengakibatkan tabrakan pada mesin maupun operator. Bahaya ini dapat menyebabkan kerusakan sistem berat dan luka berat pada operator.	III	2	D	2	4
18	Tangki angin bocor	Bahaya ini disebabkan oleh tangki angin mengalami korosi. Bahaya ini dapat menyebabkan kerusakan sistem berat dan luka berat pada operator.	II	3	D	2	6
19	Hidrolik rusak	Bahaya ini disebabkan oleh masa pakai hidrolik dan hidrolik kotor yang dapat mengakibatkan hidrolik tidak dapat beroperasi. Bahaya ini dapat menyebabkan kerusakan sebagian sistem.	III	2	D	2	4
20	Mesin terbakar	Bahaya ini disebabkan oleh sistem kelistrikan pada mesin rusak dan mesin mengalami <i>overheat</i> yang dapat mengakibatkan kebakaran. Bahaya ini dapat menyebabkan kerusakan sistem berat.	II	3	D	2	6
21	Kaki operator tertimpa kunci saat perbaikan	Bahaya ini disebabkan oleh operator tidak menggunakan operator dan hilangnya konsentrasi operator.	IV	0.1	C	3	0.3
22	Gas emisi forklift	Bahaya ini disebabkan oleh kurangnya maintenance pada forklift dan tidak ada uji emisi yang mengakibatkan pencemaran udara dan operator mengalami gangguan paru-paru.	III	2	A	5	10
23	Operator menghirup asap hasil pembakaran oli	Bahaya ini disebabkan oleh prosedur yang salah dan operator tidak menggunakan alat pelindung hidung.	III	2	A	5	10
24	Operator menghirup asap hasil pemesinan	Bahaya ini disebabkan oleh operator tidak menggunakan alat pelindung hidung yang dapat mengakibatkan gangguan paru-paru.	III	2	A	5	10
25	Kabel listrik terkelupas	Bahaya ini disebabkan oleh masa pakai kabel dan kabel listrik terkena udara lembab.	III	2	C	3	6
26	Operator terkena aliran listrik saat pemasangan listrik	Bahaya ini disebabkan oleh operator tidak menggunakan alat pelindung tangan yang mengakibatkan operator mengalami luka bakar.	III	2	C	3	6
27	Operator tergelincir dan tersandung	Bahaya ini disebabkan oleh operator tidak menggunakan alat pelindung kaki, dan terdapat benda asing yang mengakibatkan operator mengalami gangguan kepala dan memar.	II	3	B	4	12

Tabel VIII. Safeguard prioritas utama stasiun kerja induksi fumace

No.	Bahaya	Safeguard
1	Operator mendengar suara bising	Menyediakan alat pelindung telinga
		Menyediakan petugas K3 untuk mengawasi penggunaan alat pelindung telingaselama bekerja
		Menyediakan <i>display</i> peringatan dalam penggunaan alat pelindung telinga
2	Udara kotor	Menyediakan alat pelindung hidung
		Mengadakan proses pembersihan stasiun kerja setiap bulan
3	Gempa bumi	Menyediakan sirine tanda bahaya
		Membuat dan memasang jalur evakuasi untuk keluar gedung
4	Percikan api mengenai mata operator	Menyediakan alat pelindung mata
		Menyediakan petugas K3 untuk mengawasi penggunaan alat pelindung mata selama bekerja dan memberikan pertolongan pertama pada operator yang mengalami cedera
		Menyediakan <i>display</i> peringatan dalam penggunaan alat pelindung mata
		Menyediakan kotak P3K
5	Putusnya aliran listrik dari PLN	Menyediakan generator pembangkit listrik
6	Gas emisi forklift	Menyediakan alat pelindung hidung
		Melakukan <i>maintenance</i> secara rutin
		Menyediakan petugas K3 untuk mengawasi penggunaan alat pelindung hidung selama bekerja dan memberikan pertolongan pertama pada operator yang mengalami cedera
		Menyediakan <i>display</i> peringatan dalam penggunaan alat pelindung hidung

7	Uap yang dihasilkan solar	Menyediakan alat pelindung hidung
		Melakukan pengecekan pada drum solar
		Menyediakan <i>display</i> peringatan dalam penggunaan alat pelindung hidung
		Menyediakan tabung pemadam kebakaran
		Memindahkan tempat penyimpanan solar
8	Operator menghirup asap hasil pembakaran oli	Menyediakan alat pelindung hidung
		Menyediakan petugas K3 untuk mengawasi penggunaan alat pelindung hidung selama bekerja dan memberikan pertolongan pertama pada operator yang mengalami cedera
		Menyediakan <i>display</i> peringatan dalam penggunaan alat pelindung hidung
		Memperbaiki prosedur kerja
9	Operator menghirup asap hasil pemesinan	Menyediakan alat pelindung hidung
		Menyediakan petugas K3 untuk mengawasi penggunaan alat pelindung hidung selama bekerja dan memberikan pertolongan pertama pada operator yang mengalami cedera
		Menyediakan <i>display</i> peringatan dalam penggunaan alat pelindung hidung
10	Operator tergelincir dan tersandung	Menyediakan alat pelindung kaki dan kepala
		Menyediakan <i>display</i> peringatan dalam penggunaan alat pelindung kaki dan kepala
		Menyediakan petugas K3 untuk mengawasi penggunaan alat pelindung kaki dan kepala selama bekerja dan memberikan pertolongan pertama pada operator yang mengalami cedera
		Menyediakan <i>display</i> peringatan bahwa lantai licin
		Menyediakan <i>display</i> peringatan hati-hati dalam berjalan
		Menyediakan kotak P3K

IV. KESIMPULAN

Metoda SWIFT merupakan salah satu metoda yang dapat digunakan untuk mendesain rancangan sistem keselamatan kerja di Stasiun Kerja *Induksi Furnace*. Bahaya yang sudah teridentifikasi diberikan usulan rekomendasi untuk meminimisasi bahaya yang terjadi di stasiun kerja ini. Penentuan rekomendasi dibuat berdasarkan tingkat risiko prioritas utama. Rekomendasi yang dihasilkan berupa penyediaan *display* untuk alat keselamatan kerja, penyediaan fasilitas keselamatan kerja, dan *Standar Operasional Prosedur*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aryanto, Yudi, *Usulan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Berdasarkan OHSAS 18001:1999 dan Permenaker 1996*, Institut Teknologi Bandung, 2008.
- [2] Desrianty, Arie., Prassetiyo, Hendro., Ginajar, Gilang, rancangan sistem keselamatan kerja berdasarkan metode swift (the structured what-if analysis) (Studi kasus di Stasiun Kerja Belt Grinding Unit Praska PT. Pindad Persero Bandung), Prosiding Seminar Nasional Nasional Teknoin 2012, Universitas Islam Indonesia 2012
- [3] *Safety Engineer Career Workshop*, Pythagoras Global Management, 2003.
- [4] Setiyabudi, Ragil, *Jurnal Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Lingkungan Industri*, 2007.
- [5] Veritas, *Journal SWIFT Review of CO₂ Sequestration*, 2003.