
**IDENTIFIKASI BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO PADA DIVISI
BOILER MENGGUNAKAN METODE HAZARD IDENTIFICATION
RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL (HIRARC)**

Supriyadi¹, Fauzi Ramdan¹

Universitas Serang Raya

supriyadimi@gmail.com

Abstrak

Setiap tempat kerja selalu mempunyai risiko terjadinya kecelakaan sehingga diperlukan suatu upaya pencegahan dan pengendalian agar tidak terjadi kecelakaan kerja. Pengidentifikasiannya bahaya dan risiko kerja merupakan tahap awal yang harus diperhatikan oleh perusahaan. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui jenis bahaya, penilaian risiko berdasarkan sumber bahaya dan penilaian risiko berdasarkan jenis bahaya di divisi boiler. Pengambilan data mengenai identifikasi dan penilaian risiko dianalisa dengan HIRARC kemudian dievaluasi dan ditentukan upaya perbaikan dan pengendalian risiko bahaya di tempat kerja sehingga tempat kerja menjadi aman. Hasil penelitian menunjukkan sumber bahayanya adalah debu batu bara, percikan api, radiasi panas, terjatuh, terjepit, percikan batu bara, kebisingan, listrik bertekanan tinggi, ledakan, terbakar, material panas, terkena bahan kimia, menghirup bahan kimia, uap panas, kebocoran pada steam drum, air panas, tekanan gas berlebih dan bara api. Penilaian berdasarkan sumber bahaya pada divisi boiler memiliki tingkatan Extrin Risk (8%), High Risk (14%), Moderate Risk (35%) dan Low Risk (43%). Penilaian Risiko berdasarkan jenis bahaya pada divisi boiler memiliki tingkatan risiko mulai dari skor terendah hingga tinggi adalah bahaya Mekanis (25%), bahaya Listrik (10%), bahaya Kimia (6%) dan bahaya fisik (59%).

Kata Kunci: Identifikasi Bahaya; Keselamatan Kerja; Risiko, dan HIRARC.

**HAZARD IDENTIFICATION AND RISK ASSESSMENT IN BOILER DIVISION
USING HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT AND RISK CONTROL
(HIRARC)**

Abstract

Every workplaces have always risk of accidents which need efforts to prevention and control it does not happen. Occupational risks hazard identification is an early step that must be considered by the company. The purpose of the study is to determine the type of hazard, risk assessments based on sources hazard and risk assessment based on the types of hazards in the boiler division. Data collection on the identification and assessment of risks analyzed by HIRARC, evaluated and find the better solution to determined and control hazards in the workplace so that the workplace safely. The result showed the sources of the dangers are charcoal dust, sparks, heat radiation, falls, pinched, charcoal sprinkle, noise, electric high pressure, explosion, fire, hot material, exposed to chemicals, inhaling chemicals, steam, leaks in drum steam, hot water, excess gas pressure and embers. The rate based on hazardsources in the boiler division has Extrin Risk levels (8%), High Risk (14%), Moderate Risk (35%) and Low Risk (43%). Risk assessment based on the type of hazard in the boiler division have risk levels ranging from high to the lowest score is the danger of Mechanical (25%), Electrical hazard (10%), chemical hazards (6%) and physical hazards (59%).

Keywords: Hazard Identification; Work safety; Risks and HIRARC

Pendahuluan

Setiap tempat kerja selalu mempunyai risiko terjadinya kecelakaan. Besar kecilnya risiko yang terjadi tergantung dari jenis industri, teknologi serta upaya pengendalian risiko yang dilakukan. Kecelakaan akibat kerja adalah kecelakaan berhubungan kerja pada perusahaan. Hubungan kerja ini dapat diartikan kecelakaan terjadi dikarenakan pekerjaan atau pada waktu melaksanakan pekerjaan. Secara umum kecelakaan disebabkan oleh tindakan perbuatan manusia yang tidak memenuhi keselamatan (*unsafe human action*) dan keadaan lingkungan yang tidak aman (*unsafe condition*) (Suma'mur, 2014).

Upaya pencegahan kecelakaan akibat kerja dapat direncanakan, dilakukan dan dipantau dengan melakukan studi karakteristik tentang kecelakaan agar upaya pencegahan dan penanggulangannya dapat dipilih melalui pendekatan yang paling tepat. Analisa tentang kecelakaan dan risikonya dilakukan atas dasar pengenalan atau identifikasi bahaya di lingkungan kerja dan pengukuran bahaya di tempat kerja. Secara garis besar ada empat faktor utama yang mempengaruhi kecelakaan yaitu alat-alat mekanik, lingkungan dan kepada manusianya sendiri. (Suma'mur, 2014)

Proses identifikasi bahaya merupakan salah satu bagian dari manajemen risiko. penilaian risiko merupakan proses untuk menentukan prioritas pengendalian terhadap tingkat risiko kecelakaan atau penyakit akibat kerja. Proses identifikasi bahaya bisa dimulai berdasarkan kelompok, seperti : kegiatan, lokasi, aturan-aturan, dan fungsi atau proses produksi. Ada berbagai cara yang dapat dilakukan guna mengidentifikasi bahaya di lingkungan kerja, misalnya melalui inspeksi, informasi, mengenai data kecelakaan kerja, penyakit dan absensi, laporan dari tim K3, P2K3, supervisor dan keluhan pekerja, pengetahuan tentang industri, lembar data keselamatan bahan dan lain-lain.

Salah satu sistem manajemen K3 yang berlaku seacara global atau internasional adalah OHSAS 18001;2007. Menurut OHSAS 18001, manajemen K3 adalah upaya terpadu untuk mengelola risiko yang ada dalam aktivitas perusahaan yang dapat mengakibatkan cidera pada manusia, kerusakan atau gangguan terhadap perusahaan. Manajemen risiko terbagi atas tiga bagian yaitu *Hazard Identification, Risk Assesment And Risk Control* (HIRARC). Metode ini merupakan bagian dari manajemen risiko dan yang menentukan arah penerapan K3 dalam perusahaan (Ramli, 2010).

Metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control*) adalah serangkaian proses identifikasi bahaya yang terjadi dalam aktivitas rutin maupun non rutin di perusahaan yang diharapkan dapat dilakukan usaha untuk pencegahan dan pengurangan terjadinya kecelakaan kerja yang terjadi diperusahaan, dan menghindari serta minimalisir risiko dengan cara yang tepat dengan menghindari dan mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja serta pengendaliannya dalam melakukan proses kegiatan perbaikan dan perawatan sehingga prosesnya menjadi aman. Identifikasi bahaya serta penilaian risiko dan pengendaliannya merupakan bagian dari sistem manajemen risiko yang merupakan dasar dari SMK3 sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang terdiri dari identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*) dan pengendalian risiko (*risk control*).

Proses produksi pada divisi *boiler* memiliki potensi bahaya atau risiko yang sangat besar maka sangatlah penting meningkatkan pembinaan dan pengawasan dibidang keselamatan kerja. Beberapa hal yang mempunyai potensi bahaya atau kecelakaan diantaranya ialah pemakaian bahan untuk konstruksi boiler, desain

konstruksi, pemeriksaan yang tidak lengkap, air pengisi boiler, peralatan pengaman, pengoperasian dan maintenance, serta kelalaian operator. Hal tersebutlah yang merupakan risiko-risiko yang memungkinkan terjadinya ledakan pada boiler.

Besar kecil nya suatu kecelakaan akan berdampak besar pada suatu perusahaan dan pada karyawan yang bekerja pada perusahaan itu sendiri. Bahaya (*Hazzard*) adalah suatu suatu kondisi atau tindakan atau potensi yang dapat menimbulkan kerugian terhadap manusia, harta benda, proses, maupun lingkungan. Sehingga digunakanlah *metode hazzard identification, risk assessment and risk control*. Yang bertujuan agar mampu mengidentifikasi potensi bahaya, mampu menilai risiko, serta mampu mengendalikan risiko sesuai dengan norma K3 sehingga dapat menciptakan kondisi kerja yang aman sehingga dapat mencegah kejadian, kecelakaan, dan penyakit akibat kerja.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis bahaya di divisi boiler, mengetahui penilaian risiko keselamatan dan kesehatan kerja berdasarkan sumber bahaya pada di divisi *boiler* dan mengetahui penilaian risiko keselamatan dan kesehatan kerja berdasarkan jenis bahaya di divisi *boiler*

Tinjauan Teoritis

Menurut Suma'mur (2014), keselamatan kerja adalah keselamatan yang bertalian dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaan. Salah satu tujuan K3 adalah untuk mencapai *Zero Accident*. (Ramli. 2010.)

Manajemen Risiko K3 adalah suatu upaya mengelola risiko untuk mencegah terjadinya kecelakaan yang tidak diinginkan secara komprehensif, terencana dan terstruktur dalam suatu kesisteman yang baik. Sehingga memungkinkan manajemen untuk meningkatkan hasil dengan cara mengidentifikasi dan menganalisis risiko yang ada (Soputan et, al, 2014). Manajemen risiko K3 berkaitan dengan bahaya dan risiko yang ada di tempat kerja yang dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan (Ramli, 2010). Implementasi K3 dimulai dengan perencanaan yang baik dimulai dengan identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control*). Penilaian risiko menurut standar AS/NZS 4360, kemungkinan atau Likelihood diberi rentang antara suatu risiko yang jarang terjadi sampai dengan risiko yang terjadi setiap saat.

HIRARC merupakan proses yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi bahaya pada tempat kerja dan metode yang digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang teridentifikasi. Program pengendalian bahaya (Achmad, et,al, 2016). Implementasi K3 dimulai dengan perencanaan yang baik diataranya, identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko yang merupakan bagian dari manajemen risiko. HIRARC inilah yang menentukan arah penerapan K3 dalam perusahaan.

Berikut ini merupakan langkah-langkah manajemen resiko dengan menggunakan HIRARC:

1. *Hazard Identification*
2. *Risk Assesment*
3. *Risk Control*

Identifikasi bahaya merupakan langkah awal dalam mengembangkan manajemen risiko K3. Identifikasi bahaya adalah upaya sistematis untuk mengetahui adanya bahaya dalam aktivitas organisasi. Identifikasi risiko merupakan landasan dari manajemen risiko. Identifikasi bahaya memberikan berbagai manfaat antara lain :

- a) Mengurangi Peluang Kecelakaan
- identifikasi bahaya dapat mengurangi peluang terjadinya kecelakaan, karena identifikasi bahaya berkaitan dengan faktor penyebab kecelakaan.

- b) Untuk memberikan pemahaman bagi semua pihak mengenai potensi bahaya dari aktivitas perusahaan sehingga dapat meningkatkan kewaspadaan dalam menjalankan operasi perusahaan.
- c) Sebagai landasan sekaligus masukan untuk menentukan strategi pencegahan dan pengamanan yang tepat dan efektif. Dengan mengenal bahaya yang ada, manajemen dapat menentukan skala prioritas penanganannya sesuai dengan tingkat risikonya sehingga diharapkan hasilnya akan lebih efektif.
- d) Memberikan informasi yang terdokumentasi mengenai sumber bahaya dalam perusahaan kepada semua pihak khususnya pemangku kepentingan. Dengan demikian mereka dapat memperoleh gambaran mengenai risiko suatu usaha yang akan dilakukan.

Penilaian potensi bahaya yang diidentifikasi bahaya risiko melalui analisa dan evaluasi bahaya risiko yang dimaksudkan untuk menentukan besarnya risiko dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadi dan besar akibat yang ditimbulkan. Dari hasil analisa dapat ditentukan peringkat nilai risiko sehingga dapat dilakukan penilaian risiko yang memiliki dampak penting terhadap perusahaan dan risiko tidak penting.

Berikut ini matrik yang digunakan untuk penilaian dalam jurnal penyusunan HIRARC (Irawan et, al, 2015)

Tabel 1 Skala “*Probability*” Pada Standard AS/NZS 4360

Tingkat	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Insignifican</i> (tidak bermakna)	Tidak ada kerugian, material sangat kecil
2	<i>Minor</i> (kecil)	Cidera ringan memerlukan perawatan p2k3 langsung dapat ditangani di lokasi kejadian, kerugian material sedang
3	<i>Moderate</i> (sedang)	Hilang hari kerja, memerlukan perawatan medis, kerugian material cukup besar.
4	<i>Major</i> (besar)	Cidera mengakibatkan cacat atau hilang fungsi tubuh secara total kerugian material besar
5	<i>Catastrophic</i> (bencana)	Menyebabkan bencana material sangat besar

Tabel 2. Skala “*Severity*” Pada Standard AS/NZS 4360

Tingkat	Kriteria	Penjelasan
1	<i>Insignifican</i> (tidak bermakna)	Tidak ada kerugian material sangat kecil
2	<i>Minor</i> (kecil)	Cidera ringan memerlukan perawatan p2k3 langsung dapat ditangani di lokasi kejadian kerugian material sedang
3	<i>Moderate</i> (sedang)	Hilang hari kerja, memerlukan perawatan medis, kerugian material cukup besar.
4	<i>Major</i> (besar)	Cidera mengakibatkan cacat atau hilang fungsi tubuh secara total kerugian material besar
5	<i>Catastrophic</i> (bencana)	Menyebabkan bencana material sangat besar

Tabel 3. Skala “*Risk Matrik*” Pada Standard AS/NZS 4360

Kemungkinan	Konsekuensi				
	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E
4	M	H	E	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

Hasil dari *risk assessment* akan dijadikan dasar untuk melakukan *risk control*. Kendali (*kontrol*) terhadap bahaya di lingkungan kerja adalah tindakan yang diambil untuk meminimalisir atau mengeliminasi risiko kecelakaan kerja melalui *eliminasi*, *subtitusi engginnering control* *warning system* *administrative control* dan alat pelindung diri



Gambar 1. Hirarki Pengendalian

Sumber: Wibowo (2016)

1. Eliminasi

Hirarki teratas adalah eliminasi dimana menghilangkan pekerjaan yang berbahaya, alat, proses, mesin atau zat dengan tujuan untuk melindungi pekerja. Penghilangan bahaya merupakan metode yang paling efektif sehingga tidak hanya mengandalkan perilaku pekerja dalam menghindari risiko, namun demikian penghapusan benar-benar terhadap bahaya tidak selalu praktis dan

ekonomis. Misal : bahaya jatuh, bahaya ergonomic, bahaya *confined space*, bahaya bising, bahaya kimia. Semua ini harus dieliminasikan jika berpotensi berbahaya.

2. Subtitusi

Metode pengendalian ini bertujuan untuk mengganti bahan, proses, operasi ataupun peralatan dari yang berbahaya menjadi lebih tidak berbahaya. Dengan pengendalian ini akan menurunkan bahaya dan risiko melalui sistem ulang maupun desain ulang. Misal : system otomatisasi pada mesin untuk mengurangi interaksi mesin-mesin berbahaya dengan operator, menggunakan bahan pembersih kimia yang kurang berbahaya, mengurangi kecepatan, kekuatan serta arus listrik, mengganti bahan baku padat yang menimbulkan debu menjadi bahan yang cair atau bersih.

3. Engineering Control

Pengendalian ini dilakukan bertujuan untuk memisahkan bahaya dengan pekerja serta untuk mencegah terjadinya kesalahan manusia. Pengendalian ini terpasang dalam suatu unit system mesin atau peralatan.

4. Warning system

Pengendalian bahaya yang dilakukan dengan memberikan peringatan, intruksi, tanda, label yang akan membuat orang waspada akan adanya bahaya dilokasi tersebut. Sangatlah penting bagi semua orang mengetahui dan memperhatikan tanda-tanda peringatan yang ada dilokasi

kerja sehingga mereka dapat mengantisipasi adanya bahaya yang akan memberikan dampak kepadanya. Aplikasi didunia industri untuk pengendalian jenis ini antara lain berupa *Alarm system*, detector, asap, tanda peringatan.

5. *Administrative Control*

Pengendalian bahaya dengan melakukan modifikasi pada interaksi pekerja dengan lingkungan kerja, seperti rotasi kerja, pelatihan, pengembangan standar kerja (SOP), *shift* kerja, dan *housekeeping*.

6. Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri dirancang untuk melindungi diri dari bahaya di lingkungan kerjaserta zat pencemar, agar tetap selalu aman dan sehat. Adapun langkah-langkah keselamatan APD antara lain :

- a. Selalu gunakan APD
- b. Bicarakanlah, apabila peralatan pelindung pribadi yang digunakan tidak tepat untuk pekerjaan, atau tidak nyaman atau tidak sesuai sebagaimana mestinya dengan mengatakan kepada rekan-rekan kerja atau kepada supervisor.
- c. Tetap selalu diberitahukan pastikan lingkungan kerja selalu terinformasi tentang sifat dari bahaya atau risiko yang mungkin dijumpai.
- d. Perhatikan APD yang digunakan, dengan tidak merusak atau merubah

kemampuan APD menjadi berkurang kegunaanya. Karena kondisi APD menentukan manfaat perlindungan yang diberikannya.

- e. Lindungi keluarga, jangan sampai membawa kontaminasi bahaya dari tempat kerja ke keluarga atau teman-teman anda dirumah, tinggalkan APD di tempat kerja.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan studi evaluasi dengan menggunakan pendekatan kualitatif yang ditujukan untuk mendapatkan informasi mengenai risiko keselamatan pekerja yang bekerja di divisi *boiler*, kemudian dibandingkan dengan hasil observasi yang telah di observasi oleh peneliti untuk menentukan tingkat risiko keselamatan kerja dengan menggunakan metode HIRARC (*Hazzard Identification Risk Assesment And Risk Control*) yang dimulai dengan mengidentifikasi risiko, cara menilai risikonya hingga pengendalian risikonya.

Pengolahan dan analisis data yang dilakukan untuk menganalisis risiko keselamatan kepada pekerja di divisi *boiler* adalah dengan menggunakan metode HIRARC. Pengolahan dan analisis data yang dilakukan adalah untuk mencari faktor penyebab masalah kecelakaan tertinggi pada divisi *boiler*

Analisa data dimulai dengan menghitung nilai risiko yang diperoleh dari hasil rating konsekuensi, paparan dan kemungkinan, sehingga diperoleh nilai risiko dalam tahap penilaian tingkat risiko dalam bentuk skor. Selanjutnya skor yang diperoleh di analisis dengan standar yang ada untuk melihat apakah nilai tersebut masih bisa di terima atau tidak dan apakah perlu penanganan lain untuk mengurangi risiko tersebut sampai pada batas yang bisa diterima pekerja.

Hasil Penelitian

Pengolahan data akan dilakukan dengan metode HIRARC yang terdiri dari *hazard identification, risk assessment, dan risk control*. Potensi penurunan risk rating akan dibuat setelah pembuatan risk control. Potensi penurunan dibuat sebagai acuan atau target dari hasil *risk control*.

Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*)

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti kepada pihak HSE, operator *boiler*, serta pihak *maintenance* diketahui bahwa sumber bahaya yang terdapat pada divisi *boiler* adalah berasal dari material bahan bakar yang panas, debu batubara, air dan uap yang dihasilkan *boiler*, listrik bertekanan tinggi serta jatuh

dari ketinggian karena design *boiler* di perusahaan ini sangat besar dan tinggi konstruksinya, jadi kemungkinan pekerja untuk terjatuh selalu ada. Lalu kebisingan dari alat *boiler* serta radiasi panas merupakan sumber bahaya yang terdapat pada divisi *boiler* ini.

Jenis bahaya pada lingkungan kerja dalam *boiler* terdapat empat jenis bahaya diantaranya adalah bahaya fisik, bahaya mekanis, bahaya kimia dan bahaya listrik. Bahaya fisik terdapat pada pekerjaan yang efek bahayanya berdampak kepada pekerja baik secara langsung (tersembar material panas dan uap panas) atau berdaya jangka waktu (gangguan pendengaran akibat kebisingan). Bahaya mekanis bersumber dari peralatan mekanis atau benda-benda yang dikerjakan oleh pekerja (terjepit blower). Bahaya kimia bersumber dari bahan-bahan atau zat kimia. Dan bahaya listrik yang dapat mengakibatkan berbagai bahaya seperti kebakaran, sengatan listrik dan korsleting.

Risiko merupakan perwujudan profesi yang mengakibatkan kemungkinan kerugian menjadi lebih besar. Dalam pekerjaan di divisi *boiler* terdapat beberapa potensi bahaya yang berakibat risiko. Bermacam-macam risiko yang terdapat pada di lingkungan kerja pada divisi *boiler* diantaranya adalah : terjepit, terjatuh dari ketinggian, luka bakar, gangguan

pendengaran, kebisingan, tersengat listrik dan lain-lain.

Observasi pada tahap ini dibuat untuk mengidentifikasi bahaya risiko pada divisi *boiler* agar bisa mengetahui dan menilai risikonya serta dapat menganalisa kegiatanya prosesnya dilaksankan secara rutin dan tidak rutin atau darurat dan mengetahui bahaya tersebut penting atau tidaknya dalam pandangan pihak pihak terkait. Berikut tabel hasil observasi yang di buat terkait tindakan identifikasi bahaya pada divisi *boiler*.

Tabel 4. Identifikasi bahaya pada divisi *boiler*

No	Lokasi	Aktifitas	Potensi Bahaya	Nomor Bahaya
1	Gudang (Warehouse)	Pembongkaran awal batubara yang diangkat menggunakan truck kontainer dan batu bara disimpan untuk proses pembakaran	1. Debu Batu Bara 2. Percikan Api 3. Radiasi Panas	DB/01/01 DB/01/02 DB/01/03
2	Hopper	Proses perojokan batubara pada area tersebut yang akan di alirkan ke masing-masing conveyor jika ada sumbatan pada area tersebut	1.Radiasi Panas 2. Terjatuh	DB/02/01 DB/02/02
3	Conveyor	Menyalurkan batubara yang sudah siap untuk digunakan untuk proses selanjutnya dalam proses pembakaran	1. Terjepit 2. Radiasi Panas	DB/03/01 DB/03/02
4	Crusher	Memecahkan batubara sesuai dengan ukuran yang sudah ditetapkan agar proses pembakaran dapat berjalan dengan lancar, jika bahan bakarnya sesuai dengan yang dibutuhkan	1. Debu Batu Bara 2. Percikan Batu Bara 3. Kebisingan	DB/04/01 DB/04/02 DB/04/03
5	Triway	Memisahkan batu bara yang sudah sesuai dengan ukurannya pada boiler 1 dan 2 untuk proses	1. Terjepit 2. Listrik Bertekanan Tinggi	DB/05/01 DB/05/02

		pembakaran		
6	Bunker	Menampung batu bara yang akan dibakar pada furnace setelah dibawa conveyor sebelum batu bara tersebut diumpam melalui coal feeder	1. Radiasi Panas 2. Terjatuh	DB/06/01 DB/06/02
7	Coal Feader	Menerima batubara dari bunker batubara dan mengontrol jumlah batu bara yang dimasukan kedalam pulverizer	1. Debu Batu Bara 2. kebisingan	DB/07/01 DB/07/02
8	Furnace	Proses keseluruhan pada proses pembakaran pada boiler yang sudah memenuhi persyaratan sebelumnya serta harus mementingkan safety untuk proses pembakaran ini	1. Ledakan 2. Terbakar 3. Material panas 4. Debu Batu Bara 5. Radiasi Panas 6. Kebisingan 7. Listrik Bertekanan Tinggi	DB/08/01 DB/08/02 DB/08/03 DB/08/04 DB/08/05 DB/08/06 DB/08/07
9	Chemical Maintenance Boiler	Mengendalikan pH dan pengendalian korosi pada metal pipa air dan uap boiler. Karena kandungan air umpan boiler sering mengandung kotoran yang merusak operasi boiler dan efisiensi, maka zat inilah yang akan memperbaiki masalah tersebut	1. Terkena bahan kimia 2. Terhirup	DB/09/01 DB/09/02
10	Line Steam	Mengatur jalannya uap pada proses pembakaran agar uap-uap tersebut stabil kandungannya sampai ke steam drum	1. Kebisingan 2. Radiasi Panas	DB/10/01 DB/10/02
11	Reheater	Memanaskan (menaikkan) kembali temperatur uap pada superheater untuk mendapatkan panasnya kembali pada proses ini	1. Listrik Bertekanan Tinggi	DB/11/01
12	Steam Drum	Menampung air yang berasal dari economizer untuk dipanaskan dengan metode siklus air normal, dimana air yang temperaturnya lebih rendah akan turun dan air yang temperaturnya akan masuk ke drum sambil melepaskan uapnya untuk dipisahkan antara	1. Uap Panas 2. Radiasi Panas 3. Kebocoran pada drum	DB/12/01 DB/12/02 DB/12/03

		uap dan airnya			
13	Cyclone	Menampung batu bara yang tidak terbakar dalam proses furnace agar di dorong kembali menggunakan kompresor supaya masuk kembali pada proses furnace	1. Debu Batu Bara 2. Percikan Api	DB/13/01 DB/13/02	Dari hasil wawancara dan tabel identifikasi yang dibuat peneliti dalam lembar observasi, maka peneliti menemukan 21 aktivitas pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja yang bekerja di divisi <i>boiler</i> . Mereka hanya mengutarakan bahaya-bahaya yang berasal dari material panas atau bahan bakar, kebisingan dan listrik yang dapat dikatakan mempunyai risiko tinggi, namun belum mengetahui secara keseluruhan sumber bahaya yang terdapat di lingkungan kerja divisi boiler.
14	Super Heater	Memanaskan lanjut uap <i>saturated</i> (uap jenuh sampai mengasilkan uap yang benar-benar kering)	1. Uap Panas 2. Air Panas	DB/14/01 DB/14/02	
15	Economizer	Memanaskan air setelah melewati high pressur heater, pemanasannya dilakukan dengan memanfaatkan panas dari flue gas yang merupakan sisa pembakaran dalam furnace	1. Uap Panas 2. Listrik Bertekanan Tinggi 3. Tekanan Gas berlebih	DB/15/01 DB/15/02 DB/15/03	
16	Chimney	Menyediakan ventilasi untuk gas buang panas atau asap dari tungku boiler untuk dibuang ke atmosfer luar	1. Debu Batu Bara 2. Radiasi Panas	DB/16/01 DB/16/02	
17	Downcomer	Mengalirkan bulir-bulir air panas yang akan dipanaskan melalui pipa-pipa yang tersusun dalam dinding furnace	1. Air Panas	DB/17/01	
18	Scootblower	Membersihkan deposit, abu dan slag dengan menggunakan uap sehingga debu, abu atau jelanganya dapat terbawa oleh aliran gas	1. Debu Batu Bara 2. Radiasi Panas	DB/18/01 DB/18/02	
19	Safety Valve	Melindungi dari bahaya tekanan berlebih pada uap boiler, serta untuk melindungi perpipaan dan alat-alat proses lainnya	1. Tekanan Gas berlebih 2. Debu Batu Bara	DB/19/01 DB/19/02	
20	Burner	Membakar batubara dan pasir silika serta digunakan juga High Speed Diesel agar batu bara lebih mudah terbakar	1. Terbakar 2. Bara api	DB/20/01 DB/20/02	
21	Id Fan	Membuat vakum pada boiler sehingga laju aliran gas menjadi lancar dan menghisap gas pembakaran mulai dari furnace, melewati air heater hingga menuju stack (cerobong asap)	1. Debu Batu Bara 2. Listrik Bertekanan Tinggi	DB/21/01 DB/21/02	

Penilaian Resiko (*Risk Assessment*)

Penilaian potensi bahaya yang diidentifikasi bahaya risiko melalui analisa dan evaluasi bahaya risiko yang dimaksudkan untuk menentukan besarnya risiko dengan mempertimbangkan kemungkinan terjadi dan besar akibat yang ditimbulkan. Penelitian resiko (*risk assessment*) mencakup dua tahap proses yaitu menganalisa resiko (*risk analysis*) dan mengevaluasi risiko (*risk evaluation*).

Parameter yang digunakan untuk melakukan penilaian resiko adalah *likelihood* dan *severity*. Likelihood adalah probabilitas terjadinya kecelakaan kerja. Parameter pengukuran *likelihood* yang digunakan dalam penelitian ini adalah seberapa sering terjadinya kegiatan yang dapat memicu kecelakaan kerja. *Risk rating* menggambarkan seberapa besar

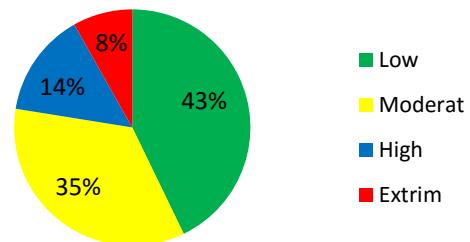
dampak dari potensi bahaya yang diidentifikasi yang kemudian akan dilihat dengan bantuan tabel *risk matrix*. Contoh dari *risk assessment* pada Tabel 5.

Tabel 5. Contoh Penilaian Risiko pada Warehouse

Lokasi	Potensi Bahaya	Nomor Bahaya	Rutin[R] Non Rutin [NR]	P	S	Skor	Risiko
			Darurat [D]				
Warehouse	Debu Batu Bara	DB/01/01	R	4	1	4	M
	Percikan Api	DB/01/02	NR	3	2	6	M
	Radiasi Panas	DB/01/03	R	4	1	4	M

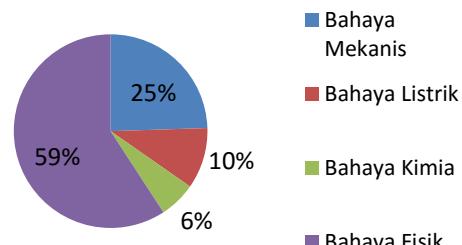
Hasil Penilaian berdasarkan *risk assessment* diketahui nilai risiko dan persentase risiko dari seluruh potensi bahaya yaitu, risiko ringan (*low risk*) sebanyak 21 jenis bahaya (42.8%), risiko sedang (*moderate risk*) sebanyak 17 jenis bahaya (34.7%), risiko tinggi (*high risk*) sebanyak 7 jenis bahaya (14.3%) dan risiko tinggi (*extrem risk*) sebanyak 4 jenis bahaya (8.2%). Dan berdasarkan jenis bahayanya yaitu, bahaya mekanis sebanyak 12 jenis bahaya (24.5%), bahaya listrik sebanyak 5 jenis bahaya (10.2%), bahaya kimia sebanyak 3 jenis bahaya (6.1%) dan bahaya fisik sebanyak 29 jenis bahaya (59.2%).

Percentase hasil Risk Assesment



Gambar 2. Persentase Risiko

Percentase Hasil Risk Assesment



Gambar 3. Persentase Jenis Bahaya Pengendalian Risiko (*Risk Control*)

Risk control bertujuan untuk meminimalkan tingkat risiko dari potensi bahaya yang ada.. Contoh dari *risk control* dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6. Pengendalian Risiko

Nomor Bahaya	Pengendalian		
	Keselamatan Kerja	Kesehatan Kerja	Lingkungan Kerja
DB/01/01	1. Pembinaan Keselamatan Kerja 2. APD 3. Rambu K3	1. Pengujian Kesehatan 2. Fasilitas K3	1. Monitoring Lingkungan

Pembahasan

Di tempat kerja terdapat sumber bahaya yang beraneka ragam mulai dari kapsitas bahaya yang rendah hingga bahaya yang tinggi. Jenis kategori *hazard* adalah bahaya fisik, bahaya kimia, bahaya mekanik, bahaya elektrik, bahaya ergonomi, bahaya kebiasaan, bahaya lingkungan, bahaya biologi, dan bahaya psikologi (Wijaya, et, al, 2015). Hadi et, al (2014) membedakan jenis *hazard* terbagi atas . bahaya fisik, bahaya ergonomi, bahaya kimia, bahaya biologi, dan bahaya psikologi. Bahaya *hazard* dapat dibagi menjadi 3 kategori, yaitu bahaya kesehatan, bahaya kecelakaan, dan bahaya lingkungan (Halim & Panjaitan, 2016).

Jenis bahaya diklasifikasikan dalam penelitian ini adalah bahaya mekanis, listrik, kimiawi dan fisik. Dari risiko keselamatan yang telah diidentifikasi, risiko keselamatan kerja yang terdapat pada proses kerja di divisi *boiler* berdasarkan jenis bahaya diantaranya ialah:

1. Bahaya fisik, yaitu terjatuh dari ketinggian, tersembar material panas, terkena uap panas, mengalami gangguan pernapasan, iritasi mata yang disebabkan debu batu bara, iritasi kulit dari paparan debu batu bara dan bahan kimia, dehidrasi ringan hingga akut karena situasi lingkungan kerja yang panas, terpapar sinar api burner dapat

mengakibatkan kebutaan jika tidak memakai APD dengan tepat.

2. Bahaya Mekanis, yaitu terjepit pada area hooper, terjatuh dari ketinggian pada area bunker, mengalami gangguan pendengaran dari suara atau kebisingan pada area line steam serta terjadi nya kebakaran atau ledakan pada area furnace dan area steam drum.
3. Bahaya Listrik, Yaitu terkena aliran listrik (kesetrum). Kemudian dapat mengalami luka bakar hingga meninggal dunia, pada area *boiler* di perusahaan ini memang menggunakan listrik bertekanan tinggi akan tetapi pada area triway, furnace, reheat, economizer serta Id fan yang sangat berbahaya.
4. Bahaya Kimia, Yaitu terkena cairan bahan kimia yang mengalami iritasi ringan sampai tinggi jika terkena anggota tubuh. dan pada area chemical boiler menggunakan beberapa bahan kimia untuk proses pada area ini.

Dalam divisi *boiler* ini menemukan sekitar dua puluh satu area yang masing-masing area mempunya potensi bahaya sendiri-sendiri. Dari dua puluh satu area tersebut terdapat empat puluh sembilan potensi bahaya yang bisa mengakibatkan kecelakaan kerja pada divisi tersebut. Area tersebut merupakan sumber bahaya yang

akan berpotensi sebagai bahaya yang mengakibatkan kecelakaan akibat kerja, area tersebut ialah : Gudang (*Warehouse*), *hopper*, *conveyor*, *crusher*, *triway*, *bunker*, *coal feader*, *furnace*, *chemical boiler*, *line steam*, *reheater*, *steamdrum*, *cyclone*, *superheater*, *economizer*, *chimney*, *downcomer*, *scootblower*, *safetyvalve*, *burner* dan *id fan*. Pada area atau sumber bahaya itulah yang akan mempunyai potensi bahaya, antara lain bahaya mekanis, bahaya fisik, bahaya listrik maupun bahaya kimia. Sementara perusahaan melakukan identifikasi bahaya setelah kecelakaan kerja terjadi yang kecelakaan tersebut diakibatkan kecelakaan mekanis.

Dari hasil analisa penilaian risiko yang telah dibuat oleh peneliti, maka diketahui nilai risiko dan persentase risiko dari seluruh potensi bahaya yaitu, risiko ringan (*low risk*) sebanyak 21 jenis bahaya (42.8%), risiko sedang (*moderate risk*) sebanyak 17 jenis bahaya (34.7%), risiko tinggi (*high risk*) sebanyak 7 jenis bahaya (14.3%) dan risiko ekstrim (*extrem risk*) sebanyak 4 jenis bahaya (8.2%). Dan berdasarkan jenis bahayanya yaitu, bahaya mekanis sebanyak 12 jenis bahaya (24.5%), bahaya listrik sebanyak 5 jenis bahaya (10.2%), bahaya kimia sebanyak 3 jenis bahaya (6.1%) dan bahaya fisik sebanyak 29 jenis bahaya (59.2%).

Nilai resiko yang terjadi pada potensi bahaya kerja di area boiler terdiri dari 2C, 1D, 1D, 2D, 2E, 5E, 1D, 2D, 2D, dan 2D. Kategori resiko yang dominan dari nilai resiko pada potensi bahaya kerja di area Boiler adalah L atau *low risk* yang berarti kendalikan dengan prosedur rutin. (Susihono & Rini, 2013).

Shrivastava & Patel (2014) dalam penelitiannya termal power plant di dapatkan 3 jenis bahaya yang berkategori tinggi dari 11 identifikasi bahaya di area boiler. Jenis bahaya fisik dan bahaya ergonomi berkategori *moderat* (Hadi, et, al, 2014). Penelitian yang dilakukan fokus pada mesin boiler belum sampai dari bahan baku sehingga kategori hazard yang teridentifikasi berbeda.

Prioritas risiko yang perlu dilakukan adalah menimimalisir risiko yang ada, dengan cara yang sesuai dengan hirarki pengendalian risiko yaitu, *eliminasi*, *subsitusi*, *engineering control*, *administrative control* dan *APD* yang sesuai..

Pengendalian risiko secara hirarki dilakukan dengan pendekatan sebagai berikut :

1. Hindari risiko dengan mengambil keputusan untuk menghentikan kegiatan atau penggunaan proses, bahan, alat yang berbahaya.

-
2. Mengurangi kemungkinan terjadi (*Reduce Likelihood*)
 3. Mengurangi konsekuensi kejadian (*Risk Transfer*)
 4. Menanggung risiko yang tersisa. Penanganan risiko tidak mungkin menjamin risiko atau bahaya hilang semuanya, sehingga masih ada sisa risiko (*Residual Risk*) yang harus ditanggung perusahaan.

Upaya yang dilakukan untuk mengurangi atau menurunkan tingkat risiko agar menjadi rendah sesuai dengan hirarki risiko serta peraturan perundang-undangan yaitu untuk bahaya listrik yaitu terkena sengatan listrik pada saat menghidupkan panel-panel yang terdapat pada area boiler diantaranya ialah pada area *treway, furnace, reheatere, dan id fan*. Maka tindakan pengendalian/penurunan risiko dapat dilakukan dengan penggunaan APD seperti safety shoes dan sarung tangan kulit, serta APAR, Rambu K3 dan pembatasan akses pada area ini, serta operator perlu diberikan pembinaan keselamatan dan kesehatan kerja, mengetahui SOP pada pekerjaan tersebut, diberikan pengujian kesehatan atau proses evakuasi jika terjadi kecelakaan serta pihak HSE selalu memantau lingkungan kerja serta pengendalian teknis agar bahaya bisa dihindari. Hal ini sesuai dengan UU No. 1 Tahun 1970 pasal 13 tentang keselamatan

kerja, yaitu kewajiban bila memasuki tempat kerja dan Per. 03/MEN/1998 tentang cara pelaporan dan pemeriksaan kecelakaan serta pemasangan instalasi listrik telah sesuai dengan Kepmenaker. 75/MEN/2002 tentang pemberlakuan(SNI) standard nasional Indonesia nomor 04-0225-2000 mengenai persyaratan umum instalasi listrik 2000 (PUIL 2000) dan membuat intruksi kerja pemasangan atau instalasi di tempat kerja.

Untuk bahaya kimia yaitu terkena cairan kimia atau tekanan gas berlebih akan mengakibatkan iritasi mata dan kulit jika terkena anggota tubuh dan terserap ke dalam mata dan kulit serta gangguan pernafasan karena menghirup gas/uap dapat dilakukan tindakan pengendalian/pengurangan risiko dengan menggunakan APD (*googles, masker*) *Material Safety Data Sheet (MSDS)*, rambu K3 dan pembatasan akses pada area tersebut agar tidak sembarang orang memasuki area tersebut. Serta karyawan harus melakukan pengujian kesehatan setiap tahun sesuai ketentuan perusahaan. Baik yang terkena bahan kimia maupun yang tidak terkena bahan kimia tersebut. Pihak yang berwenang harus selalu melakukan monitoring lingkungan kerja tersebut, serta larangan makan dan minum di tempat kerja. Hal ini sesuai dengan UU No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan

kerja pada pasal 13, yaitu kewajiban bila memasuki tempat kerja dan Kepmenaker. 333/MEN/1989 tentang diagnosis dan pelaporan penyakit akibat kerja dan Kepmenaker. 187/MEN/1999 tentang pengendalian bahan kimia berbahaya di tempat kerja. Serta PP No.74/2001 tentang pengelolaan bahan berbahaya dan beracun. serta di lakukan sosialisasi penanganan bahan kimia dan pelatihan penggunaan APD yang benar.

Untuk bahaya mekanis yaitu terjepit pada blower triway, terjatuh pada ketinggian di area hopper dan bunker. Tindakan pengendalian yang dilakukan dengan menggunakan APD yaitu safety belt dan body hardness pada saat bekerja di tempat ketinggian serta melakukan rekayasa engineering atau modifikasi pemasangan hand rail, meminimasi serta pembatasan akses pada area tersebut. Hal ini telah sesuai dengan UU No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja. Potensi bahaya selanjutnya adalah ledakan dan kebakaran pada area boiler. Tindakan pengendalian/penurunan risiko dapat dilakukan dengan penyedian alat pemadam kebakaran, APD yang tepat dan lengkap dalam memasuki area ini, mengetahui SOP, monitoring lingkungan kerja, pengujian kesehatan, higienis dan sanitasi lingkungan dan gizi kerja jika terjadi kecelakaan. Serta Pemantauan lingkungan

kerja dan pengendalian teknis. Hal ini telah sesuai dengan UU No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja, Permenaker No. 04/MEN/1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan APAR, dan Kep. 186/MEN/1999 tentang unit penanggulangan kebakaran di tempat kerja. PerMenaker Per02/Men/1983 tentang Penetapan sistem permit to work meliputi: Penentuan sistem proteksi dari proses pengelasan dan. Kesiapan peralatan penanganan kondisi darurat serta melalukan sosialisasi dan pelatihan tanggap darurat. Untuk kebisingan, tindakan pengendalian/penurunan yang dilakukan dengan menggunakan APD berupa ear plug dan noise monitoring, rekayasa engineering untuk meminimalkan suara atau kebisingan, pengujian kesehatan kepada karyawan jika sudah merasa ada gangguan pada pendengarannya, serta pemantauan lingkungan kerja. Hal ini telah sesuai dengan UU No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja, KEPMEN 51/MEN/1999 tentang nilai ambang batas (NAB) faktor fisika di tempat kerja.

Untuk bahaya fisik yaitu tersebur material panas, terkena uap panas, mengalami gangguan pernapasan, iritasi mata yang disebabkan debu batu bara, iritasi kulit dari paparan debu batu bara dan , dehidrasi ringan hingga akut karena situasi lingkungan kerja yang panas,

terpapar sinar api burner dapat mengakibatkan kebutaan jika tidak memakai APD dengan tepat. Tindakan pengendalian yang harus dilakukan ialah selalu memakai APD (Safety shoes, Masker, Safety glasses, Safety helm), serta penyediaan air minum karena radiasi panas yang ada pada area kerja tersebut, fasilitas P3K serta pemantauan lingkungan kerja. Hal ini telah sesuai dengan UU No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa data yang diperoleh, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil observasi penelitian berupa dokumen yang dilakukan peneliti serta hasil wawancara dengan informan, maka didapatkan sumber bahaya di divisi boiler adalah debu batu bara, percikan api, radiasi panas, terjatuh, terjepit, percikan batu bara, kebisingan, listrik bertekanan tinggi, ledakan, terbakar, material panas, terkena bahan kimia, menghirup bahan kimia, uap panas, kebocoran pada steam drum, air panas, tekanan gas berlebih dan bara api.
2. Penilaian Risiko keselamatan dan kesehatan kerja berdasarkan sumber bahaya pada divisi *boiler* memiliki

tingkatan risiko mulai dari skor terendah hingga tinggi.

- a. Extrim Risk : 8%
 - b. High Risk : 14%
 - c. Moderate Risk : 35%
 - d. Low Risk : 43%
3. Penilaian Risiko keselamatan dan kesehatan kerja berdasarkan jenis bahaya pada divisi *boiler* memiliki tingkatan risiko mulai dari skor terendah hingga tinggi. Yaitu :
 - a. Bahaya Mekanis : 25%
 - b. Bahaya Listrik : 10%
 - c. Bahaya Kimia : 6%
 - d. Bahaya fisik : 59%

Saran

Beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk dapat meningkatkan efektivitas kerja dalam seluruh area *boiler* :

1. Pada seluruh area *boiler* mempunyai potensi bahaya, maka sebaiknya tetap dilakukan pengecekan rutin pada seluruh mesin yang ada pada area *boiler* ini, agar tidak terjadi kecelakaan kerja yang diakibatkan oleh mesin yang ada pada area ini.
2. Pada penelitian selanjutnya, dalam mengidentifikasi potensi bahaya kerja dapat dilakukan dengan metode HAZOP, FMEA, dan perancangan alat

bantu untuk meminimalkan potensi bahaya.

Daftar Referensi

- Ahmad, C.A., et al. 2016. Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) Accidents at Power Plant. *MATEC Web of Conferences* 66, 00105
- Hadi, M.H., et al. 2016. Application of HIRARC in Palm Oil Mill Industry. *Occupational Safety and Health in Commodity Agriculture*. Malaysia: Universiti Putra Malaysia.
- Halim, N.L. & Panjaitan, W.S.T. 2016. Perancangan Dokumen Hazard Identification Risk Assessment Risk Control (HIRARC) Pada Perusahaan Furniture. *Jurnal Titra*, 4 (2): 279-284
- Irawan, S., et al. 2015. Penyusunan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) di PT. X, *Jurnal Titra*, 3 (1): 15-18.
- Ramli, S. 2010. *Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001*. Jakarta: PT. Dian Rakyat
- Shrivastava, R. & Patel, P. 2014. Hazards Identification and Risk Assessment in Thermal Power Plant. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*. 3 (4): 463-466.
- Soputan, G.E.M., et al. 2014. Manajemen Risiko Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*. 4 (4): 229-238.
- Suma'mur, PK. 2014. *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Cetakan 8 Jakarta: PT. Toko Gunung Agung.
- Susihono, W. & Rini, A.F. 2013. Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Identifikasi Potensi Bahaya Kerja. *Spektrum Industri*. 11 (2): 117 – 242
- Wibowo. A.D. 2016. Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment dan Risk Control (HIRARC) dalam Upaya Mencapai Zero Accident. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wijaya, A., et al. 2015. Evaluasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan Metode HIRARC pada PT. Charoen Pokphand Indonesia, *Jurnal Titra*, 3(1); 29-34.