

Perancangan *Health Risk Assessment* untuk Meminimalkan Penyakit Akibat Kerja pada Departemen *Boiler* Perusahaan Makanan di Surabaya

Elizabeth Paula¹, Herri Christian Palit²

Abstract: Occupational health is an important aspect to be considered by company. Workers, while producing food, cannot be separated from risk of getting occupational diseases. This company wants to implement 'Zero Diseases' program and requires documented monitoring and relevant control methods for occupational diseases arising from work activities. Assessing a Health Risk Assessment might be considered the most appropriate way to answer the company's need related to documenting types, risks categories, and appropriate control methods of related occupational diseases. The method used in data collection is direct interviews, questionnaires, and annual employee's health monitoring data from the company. The data is processed according to the needs of each type of occupational diseases. The risk categories are grouped based on a risk matrix. Sums up low risk occupational diseases as much as 59%, medium risk as much as 37%, and high risk as much as 4%. Control methods are included and adjusted to the types of occupational diseases and based on the principal of hierarchy of controls. All types of occupational diseases have administrative controls, eight of them have Personal Protective Equipment (PPE), and one of them has engineering controls.

Keywords: health risk assessment; occupational diseases; risk matrix; occupational health

Pendahuluan

Bahan pangan merupakan hal yang penting yang perlu dipenuhi kebutuhannya. Perusahaan yang memproduksi bahan pangan juga dituntut untuk tidak hanya memberikan produk pangan dengan kualitas yang baik, tetapi juga dengan cara produksi yang baik dan *sustainable*. Perusahaan perlu untuk memenuhi permintaan pasar dengan kualitas produk yang baik serta memperhatikan keselamatan dan kesehatan pekerja di perusahaan. Keselamatan dan kesehatan pekerja dimonitor oleh Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang ada di perusahaan. Saat ini perusahaan sudah memiliki *Standard Operational Procedure* (SOP) dan *Hazard Identification and Risk Assessment* (HIRA) sebagai alat monitor program 'Zero Accident' yang ada di perusahaan saat ini.

Kegiatan memproduksi bahan pangan juga tidak lepas dari potensi penyakit akibat kerja. Perusahaan yang peduli terhadap kesehatan pekerjanya saat ini memiliki program 'Zero Diseases' dan membutuhkan monitoring secara berkala.

Permasalahannya, perusahaan saat ini belum memiliki analisis resiko Penyakit Akibat Kerja (PAK) pada aktivitas yang dilakukan oleh pekerja selama bekerja tersebut. Perusahaan juga belum memiliki metode pengendalian yang sesuai terkait masing-masing penyakit akibat kerja tersebut. Penggunaan dokumen *Health Risk Assessment* atau HRA dianggap dapat menjadi salah satu alat monitoring terhadap program 'Zero Diseases' yang dijalankan perusahaan.

Penilaian Resiko Kesehatan atau biasa disebut HRA merupakan alat yang digunakan untuk mengetahui bahaya serta dampak terhadap kesehatan di tempat kerja dengan cara identifikasi bahaya, penilaian *exposure*, penilaian resiko, serta pengendalian dan dokumentasi (Lestari et al. [1]). Tujuan penggunaan dokumen ini adalah perusahaan diharapkan dapat meminimalkan resiko PAK pekerja dalam jangka panjang. Perancangan dokumen HRA ini untuk mengetahui secara detail resiko PAK apa saja yang disebabkan oleh kegiatan yang ada di departemen *boiler* pada perusahaan, analisis resiko, beserta metode pengendalian yang sesuai untuk meminimalkan terjadinya PAK pada pekerja di perusahaan. Dokumen HRA ini juga digunakan oleh pembuat regulasi untuk mengetahui potensi bahaya yang paling signifikan dalam industri (Markanen [2]).

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: elliep4498@gmail.com, herry@petra.ac.id

Penelitian ini memiliki beberapa batasan masalah. Perancangan HRA ini terbatas pada identifikasi bahaya, perhitungan resiko, serta metode pengendalian yang sesuai dari setiap resiko yang ada pada departemen *boiler*. Penggunaan data dalam penelitian ini adalah data monitoring kesehatan karyawan terbaru dari pihak perusahaan, hasil observasi lapangan. Data observasi yang diambil adalah iklim kerja, kuisioner *Nordic Body Map*, serta data kelelahan mata. *Interview* yang dilakukan langsung pada pekerja di lapangan dilakukan selama bulan Januari hingga bulan Maret 2020. Seluruh pengambilan data dilakukan hanya pada *shift* pagi.

Metode Penelitian

Perancangan dokumen *Health Risk Assessment* yang dilakukan untuk meminimalkan penyakit akibat kerja pada pekerja di salah satu perusahaan makanan di Surabaya perlu melewati beberapa tahapan proses. Metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut.

Observasi Lapangan

Observasi lapangan bertujuan untuk mengetahui kondisi kerja di lapangan serta memahami bagaimana aktivitas kerja pada departemen *boiler* dilakukan. Observasi lapangan dilakukan bersama dengan PIC lapangan departemen *boiler*. Tahap ini penting untuk dilakukan agar dapat melakukan tahapan selanjutnya yakni identifikasi resiko penyakit akibat kerja pada departemen *boiler*.

Identifikasi Resiko Penyakit Akibat Kerja pada Boiler

Tahapan identifikasi resiko ini dilakukan sesuai dengan hasil observasi di lapangan. Resiko serta potensi penyakit akibat kerja pada departemen *boiler* dipetakan. Identifikasi resiko juga dilakukan dengan diskusi bersama pihak dokter perusahaan sebagai pihak yang lebih ahli dalam bidang *occupational health*. Aktivitas kerja yang terindikasi dapat menimbulkan penyakit akibat kerja saja yang akan dimasukkan ke dalam dokumen HRA.

Studi Literatur

Studi literatur penting untuk dilakukan untuk mendapatkan referensi yang lebih jelas mengenai penyakit akibat kerja yang teridentifikasi. Referensi inilah yang digunakan sebagai sumber pendukung terkait penelitian. Studi literatur dilakukan bersamaan dengan proses identifikasi resiko. Sumber dari studi literatur yang dilakukan salah satunya berupa jurnal penelitian ilmiah yang sudah dilakukan sebelumnya.

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Tahap pengumpulan dan pengolahan data dilakukan setelah melakukan identifikasi. Data yang dikumpulkan dan diolah disesuaikan dengan masing-masing potensi penyakit akibat kerja yang ada. Data observasi yang diambil adalah data kuisioner *Nordic Body Map*, kuisioner kelelahan mata, dan iklim kerja pada area *boiler*. Data yang didapatkan dari pihak perusahaan adalah data monitoring kesehatan pekerja tahunan yang terbaru dan lingkungan kerja. Seluruh pekerja pada *boiler* diwawancara untuk mendukung data yang ada.

Perancangan Health Risk Assessment

Tahapan terakhir adalah perancangan HRA dengan format dokumen dari pihak perusahaan. Isinya terdiri dari kepala dokumen, identifikasi aspek/bahaya, analisis dampak/resiko, dan pengendalian yang dilakukan. Bagian kepala dokumen mencantumkan logo perusahaan, unit, serta bagian dimana perancangan tersebut dilakukan beserta tanggal pembuatan dokumen. Bagian identifikasi aspek/bahaya berisikan proses, detail aktivitas yang dilakukan, aspek/bahaya potensial beserta sumbernya, dan dampak resiko aktual/potensialnya. Bagian analisis dampak/resiko terdiri dari nilai probabilitas dan nilai tingkat keparahan atau *severity* dari penyakit akibat kerja tersebut. Perkalian keduanya menghasilkan nilai resiko atau *risk*.

Risk assessment yang dilakukan bertujuan untuk menentukan seberapa seriusnya suatu resiko dengan menggunakan prinsip *risk matrix* dari *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) (Munirah et al. [3]). *Risk matrix* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. *Risk matrix* (Munirah et al. [3])

People (P)	Slight Injury	Minor Injury	Major	Single Fatality	Multiple Fatalities
Severity Rating	1 Negligible	2 Minor	3 Moderate	4 Major	5 Catastrophic
Very likely to happened (5)	Moderate	High	High	Very High	Very High
Likely to happened (4)	Low	Moderate	High	High	Very High
Possible to happened (3)	Low	Low	Moderate	High	High
Unlikely to happened (2)	Very Low	Low	Low	Moderate	High
Very unlikely to happened (1)	Very Low	Very Low	Low	Low	Moderate

Terdapat lima skala untuk nilai probabilitas dan nilai tingkat keparahan pada matriks ini. Penilaian resiko dengan matriks ini digunakan untuk menentukan kategori dari resiko yang ditimbulkan, dimulai dari yang rendah hingga tinggi. Potensi penyakit akibat kerja dengan nilai resiko tinggi memiliki prioritas untuk ditindaklanjuti dengan segera.

Bagian pengendalian yang dilakukan berisikan usulan metode pengendalian untuk diterapkan dengan harapan dapat meminimalkan penyakit akibat kerja kedepannya. Metode pengendalian yang diterapkan menggunakan prinsip *Hierarchy of Controls* (HOC) sebagai pendekatan sistematis berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 7 Tahun 2016 pasal 9 ayat 2 menyatakan lima upaya pengendalian bahaya (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [4]). Pemilihan upaya disesuaikan dengan kasus PAK terkait dan kondisi di lapangan.

Hasil dan Pembahasan

Departemen *boiler* merupakan salah satu departemen dari perusahaan makanan di Surabaya. Departemen ini bertugas untuk memproduksi uap panas atau *hot steam* untuk beberapa jenis mesin di perusahaan. Bahan bakar utama mesin *boiler* sendiri adalah batu bara yang diambil dari *stockpile* yang perlu dihancurkan dahulu dengan mesin *crusher* menjadi ukuran yang lebih kecil sebelum dimasukkan ke dalam mesin *boiler*. Air yang dipanaskan untuk menjadi uap panas merupakan air *reverse osmosis* yang berasal dari *Water Treatment Plant* (WTP) milik perusahaan.

Area departemen *boiler* terbagi menjadi 3, yakni *stockpile*, ruang kontrol, dan area produksi. Total ada 10 orang pekerja di departemen ini yang dikepalai oleh seorang *officer*. Tiga pekerja bertindak sebagai *foreman* yang mengontrol dan mengawasi jalannya mesin *boiler* lewat ruang kontrol. Tujuh pekerja lainnya bertindak sebagai operator di lapangan yang bertugas memasukkan batu bara dengan *shovel loader* serta menyiapkan *dozing chemical* khusus. Mereka ditugaskan secara bergantian untuk mengisi 3 *shift* kerja setiap harinya. *Overhaul* untuk setiap mesin *boiler* dilakukan setiap 18000 jam oleh para pekerja.

Identifikasi Resiko Penyakit Akibat Kerja pada Proses Kerja Departemen *Boiler*

Identifikasi resiko PAK dilakukan pada proses kerja di area departemen *boiler*. Proses kerja tersebut dapat memiliki aktivitas yang lebih spesifik. Beberapa diantaranya yang teridentifikasi memiliki resiko PAK yang akan dimasukkan ke dalam

dokumen HRA. Total ada 8 proses kerja pada *boiler* yang teridentifikasi beresiko PAK, dengan detail sebagai berikut.

Penerimaan Batu Bara

Proses penerimaan batu bara pada departemen *boiler* teridentifikasi memiliki resiko PAK. Resiko tersebut terdapat pada 4 aktivitas pada proses penerimaan batu bara yang datang. Aktivitas tersebut adalah masuknya truk batu bara ke area pabrik, *unloading* batu bara, penempatan batu bara ke *stockpile*, dan proses *crushing* batu bara. Operator yang berada di lapangan berkontak dengan debu batu bara yang menjadi sumber potensi PAK bagi kesehatan paru pekerja. Operator juga terpapar emisi dari *shovel loader* yang digunakan. Pekerja yang duduk mengendarai *shovel loader* juga duduk dengan kurang nyaman karena tidak adanya *lumbar support* pada sandaran jok dan melakukan *awkward body position* saat membantu memasukkan batu bara ke dalam *crusher* secara manual. Dampaknya adalah pekerja dapat mengalami sakit pada area tertentu tubuhnya.

Pengolahan Air Menjadi Steam

Mesin *boiler* yang menggunakan batu bara sebagai bahan bakarnya. Sisa pembakaran dari batu bara yang digunakan sebagai bahan bakar menghasilkan limbah B3 pada proses pengolahan air menjadi *steam*. Limbah tersebut berupa *fly ash* yang merupakan hasil sisa pembakaran batu bara yang digunakan. Limbah *fly ash* merupakan debu batu bara yang sangat halus. Hal ini merupakan sumber bahaya bagi kesehatan paru pekerja apabila sampai terhirup karena dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan *coal worker pneumoconiosis* (Rinawati [5]).

Persiapan Operasional Boiler

Air RO yang akan masuk ke dalam mesin *boiler* perlu dipersiapkan. Persiapan tersebut dilakukan dengan memasukkan bahan-bahan kimia khusus untuk membersihkan air tersebut. Campuran bahan kimia tersebut dimasukkan satu kali setiap 24 jam. Campuran bahan kimia tersebut adalah NALCO® 3273, NALCO® 2811, dan NALCO® 2584. Sumber bahayanya berasal dari bahan kimia tersebut yang bersifat iritan dan membahayakan operator apabila terkontak langsung dengan operator yang bertugas mempersiapkannya. Potensi PAK yang dapat terjadi adalah iritasi karena bahan kimia.

Operasional Boiler

Fasilitas pada departemen *boiler* dioperasikan dengan alat ID *fan*. Alat ini merupakan sumber kebisingan di area *boiler* dan dapat menimbulkan resiko PAK dalam aspek pendengaran pekerja apabila tidak terkontrol. Potensi PAK yang relevan akibat terpapar suara bising terus menerus adalah hipertensi serta *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL) yakni hilangnya kemampuan mendengar secara permanen pada pekerja (Neghab et al. [6]).

Aktivitas Foreman di Central Control Room

Foreman memiliki tugas utama memantau aktivitas mesin yang ada di area *boiler*. *Foreman* terdata 60% total *shift* kerjanya dihabiskan untuk duduk mengawasi lewat layar monitor yang ada di ruang kontrol. Kursi yang kurang ergonomis dapat menyebabkan rasa kurang nyaman terutama pada area punggung bawah atau dikenal dengan *low back pain*. *Foreman* juga beresiko mengalami kelelahan pada mata maupun gangguan refraksi yang dikarenakan terus menerus menatap layar monitor.

Boiler Overhaul

Pelaksanaan *overhaul* pada *boiler* dilakukan bergantian untuk kedua mesin pada *boiler*. Saat salah satu mesin *boiler* sedang diberlakukan *overhaul*, maka mesin *boiler* yang satunya akan dilakukan *maintenance*, dan sebaliknya. *Overhaul* dilakukan setiap 18000 jam operasional *boiler* dan biasanya dilakukan pada Hari Raya Idul Fitri. Proses *overhaul* mematikan total mesin dan melakukan pembersihan area dalam mesin. Pembersihan yang dilakukan adalah pembersihan debu batu bara yang menumpuk di area dalam mesin *boiler* tersebut. Operator yang melakukan *overhaul* akan masuk ke dalam mesin. Potensi resiko PAK yang mungkin terjadi pada aktivitas ini adalah hipoksia atau kekurangan oksigen apabila tidak menjalankan SOP dengan benar.

Maintenance

Proses *maintenance* perlu dilakukan secara berkala sesuai dengan jadwal yang sudah ditentukan agar mesin dalam kondisi prima. Aktivitas yang dilakukan dalam proses *maintenance* ini adalah pembersihan mesin dan melakukan penggantian *sparepart* dan pelumas apabila diperlukan. Proses ini juga telah memiliki jadwal khusus yang rutin dilakukan setiap tahunnya.

Pembersihan berkala dilakukan setiap 9000 jam operasional. Penggantian *sparepart* dan pelumas sudah memiliki jadwal setiap 4 bulan sekali. Sumber aspek bahaya pada aktivitas ini adalah debu batu bara dan zat iritan dari pelumas yang dipakai apabila kontak dengan mata atau kulit, serta apabila sampai terhirup oleh pekerja, Jenis bahan kimia khusus yang dipakai dapat dilihat kandungannya beserta cara penanganannya pada *Material Safety Data Sheet* (MSDS) masing-masing.

Cleaning di Area Boiler

Pembersihan di area *boiler* dilakukan oleh *cleaning service* yang merupakan *outsourcing*. Proses pembersihan dilakukan setiap harinya. Pembersihan pada area *boiler* dapat memakan waktu total 1,5 hingga 2 jam setiap harinya untuk seluruh area departemen *boiler*. Lama pembersihan tergantung dari banyaknya debu batu bara yang perlu dibersihkan. Proses pembersihan dilakukan dengan membasahi lantai berdebu dengan air, kemudian disemprot dengan semprotan angin ke parit yang sudah disediakan. Untuk bagian atas dan samping area *boiler* dilakukan pembersihan hanya dengan semprotan angin. Pembersihan badan mesin dari debu batu bara dilakukan dengan semprotan angin dan dilap apabila masih ada noda. Sumber bahaya yang berpotensi menjadi PAK adalah debu batu bara serta suhu panas dari mesin yang aktif di area kerja yang dapat menyebabkan kelelahan. Pengukuran iklim kerja dilakukan dengan termometer dengan data yang diambil adalah *Wet Bulb Globe Temperature* (WBGT) (Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia [7]).

Analisis Dampak Resiko

Penilaian untuk masing-masing resiko dalam analisis dampak resiko PAK yang dapat terjadi diberikan untuk masing-masing PAK yang ada pada departemen *boiler*. Total ada empat belas jenis penyakit akibat kerja yang telah teridentifikasi. Ke empat belas penyakit tersebut antara lain:

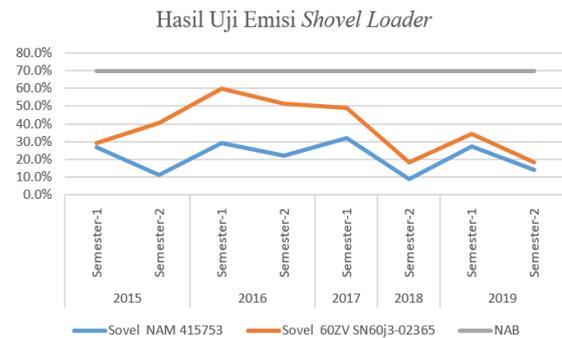
- *Claw hands*
- *Coal Worker Pneumoconiosis* (CWP)
- Gangguan refraksi
- Hipertensi
- Hipoksia
- Iritasi kulit
- Iritasi mata
- Iritasi saluran pernafasan
- Kelelahan mata
- *Low Back Pain* (LBP)
- *Muscle spasm*
- *Noise Induced Hearing Loss* (NIHL)
- Restriktif dan obstruktif paru

Sebagai contoh, berikut akan dijelaskan lebih lanjut mengenai analisis dampak resiko PAK restriktif paru di area departemen *boiler*. Penyakit restriktif paru merupakan penyakit yang menyebabkan menurunnya *Total Lung Capacity* (TLC) dan menyerang jaringan paru sehingga bersifat *irreversible* (Keliat dan Fibia [8]). Faktor penyebab penyakit ini dapat disebabkan karena faktor ekstrinsik maupun faktor ekstrinsik. Faktor ekstrinsik merupakan faktor yang berasal dari luar tubuh penderita seperti kondisi di area lingkungan kerja. Inhalasi zat-zat iritan seperti gas, debu, atau uap juga dapat menyebabkan reaksi pada jaringan paru serta dapat menyebabkan fibrosis pada paru. Faktor instrinsik terdiri atas status gizi dan umur seseorang, serta sistem pertahanan paru dari penderita tersebut (Pradnyana dan Muliarta [9]).

Kondisi paru seseorang dapat dilihat salah satunya dari hasil tes spirometri. Tes spirometri memeriksa dan mengukur volume paru statis dan dinamis seseorang. Alat yang digunakan adalah spirometer. Tes tidak dapat memberikan diagnosis yang spesifik apabila dilakukan sendiri, tetapi cukup membantu untuk menentukan apakah terjadi gangguan restriktif atau obstruktif paru beserta perkiraan derajat kelainan. Penyebab hasil tes spirometri yang kurang akurat dapat disebabkan karena keraguan saat meniup alat, terjadi kebocoran, terhalang lidah, dan lain sebagainya. Kondisi ini menyebabkan diperlukannya penunjang lain seperti foto *thorax* atau *High Resolution CT Scan* untuk mengetahui hasil kesehatan paru penderita dengan lebih akurat. Kelainan paru restriktif jenisnya antara lain tumor paru, fibrosis paru, dan pneumonia (Bakhtiar dan Amran [10]).

Potensi penyakit restriktif paru pada area *boiler* terdapat pada proses penerimaan batu bara. Proses penerimaan batu bara ini memiliki aktivitas yang lebih spesifik salah satunya adalah penempatan batu bara ke area penyimpanan. Operator lapangan menggunakan alat *shovel loader* yang berbahan bakar solar untuk membantu mengambil batu bara yang ada. Aspek bahaya potensial yang mungkin terjadi adalah emisi dari *shovel loader* tersebut apabila berlebihan sehingga sumber aspek bahayanya berasal dari *shovel loader* yang digunakan.

Perusahaan saat ini sudah rutin melakukan pengujian emisi dari kedua *shovel loader* yang dipakai di area *boiler*. Pengujian dilakukan oleh pihak ketiga yang ahli dibidangnya. Pengukuran tersebut rutin dilakukan setiap satu kali per semester sejak tahun 2015 hingga yang terbaru tahun 2019. Data hasil uji emisi *shovel loader* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil uji emisi shovel loader

Hasil uji emisi kedua *shovel loader* pada departemen *boiler* menunjukkan bahwa nilai emisi keduanya seluruhnya berada di bawah nilai ambang batas yang sudah ditetapkan yakni 70%. Terlihat pada data semester kedua tahun 2018 hingga tahun 2019 terjadi tren penurunan nilai emisi yang dikeluarkan *shovel loader*. Hal ini dapat dikatakan bahwa dapat terjadi penurunan potensi pekerja yang terkena penyakit paru, namun tetap tidak menutup kemungkinan tetap ada pekerja yang terkena penyakit paru tersebut.

Analisis resiko yang dilakukan pada departemen *boiler* untuk PAK restriktif paru ini menggunakan data monitoring kesehatan tahunan pekerja yang rutin dilakukan setiap tahunnya. Data yang dipakai adalah data kesehatan paru pekerja yang terbaru yakni tahun 2019. Data kesehatan paru pekerja didapatkan dari tes spirometri yang rutin dilakukan oleh pekerja di area *boiler* satu kali setiap tahunnya. Data inilah yang akan diolah dan disimpulkan untuk dapat memberikan usulan saran pengendalian terhadap penyakit ini.

Hasil tes kesehatan paru pekerja menunjukkan bahwa tiga dari sembilan pekerja terkena penyakit restriktif paru. Menurut sumber studi literatur yang ada, akar penyebab terjadinya restriktif paru berasal dari bermacam-macam faktor. Faktor internal yakni salah satunya adalah gaya hidup pekerja, apakah merokok atau sering terhirup polusi udara. Usia serta status gizi juga berpengaruh terhadap kesehatan paru pekerja.

Faktor eksternal yang berasal dari area kerja pekerja di *boiler* dalam hal ini dapat dikarenakan pekerja menghirup emisi *shovel loader* berbahan bakar solar yang rutin digunakan setiap harinya untuk mengisi batu bara. Emisi ini mengandung zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan paru pekerja, salah satunya adalah zat karbon monoksida, oksida sulfur oksida nitrogen, serta partikulat (Setyadi dan Susiantini [11]). Faktor eksternal lainnya adalah kemungkinan hasil tes spirometri tahunan yang

rutin dilakukan pekerja kurang akurat yang disebabkan oleh hal-hal yang telah disebutkan sebelumnya, sehingga hasil tes tersebut disarankan untuk didukung dengan foto *thorax* atau *High Resolution CT Scan* untuk hasil yang lebih akurat.

Penemuan akar masalah inti terkait penyebab penyakit restriktif paru pada pekerja perlu dilakukan. Anamnesis perlu dilakukan untuk pekerja yang terdiagnosa dengan penyakit restriktif paru. Anamnesis hanya dapat dilakukan oleh pihak ahli, dalam hal ini adalah dokter. Hal ini diperlukan karena data pendukung yang didapatkan masih kurang untuk mengetahui lebih lanjut apakah kondisi penyakit ini disebabkan akibat aktivitas pekerjaan yang dilakukan pada *boiler* atau faktor lainnya yang bukan merupakan akibat kerja.

Perhitungan nilai resiko didasarkan pada prinsip matriks resiko, yakni perkalian antara nilai probabilitas terjadi (*probability of failure*) dengan nilai tingkat keparahan dari PAK tersebut (*consequences of failure*). Nilai probabilitas terjadi dari penyakit restriktif paru diberikan nilai 2 atau termasuk dalam kategori *credible occurrence*. Hal ini dikarenakan sudah ada pekerja pada departemen *boiler* yang terpapar penyakit ini dalam satu data pemeriksaan selama setahun terakhir. Nilai tingkat keparahan mendapat nilai 5. Hal ini mengingat penyakit restriktif paru yang menyerang jaringan paru pekerja dan bersifat *irreversible*, sehingga dalam jangka panjang akan berakibat fatal bagi kesehatan paru pekerja apabila tidak segera ditindaklanjuti. Perkalian kedua nilai ini memperoleh kategori *high risk* atau resiko tinggi pada *risk matrix* sehingga diperlukan tindak lanjut segera. Penyakit restriktif paru merupakan satu-satunya penyakit yang teridentifikasi pada departemen *boiler* dengan resiko tinggi.

Metode Pengendalian

Setiap PAK yang teridentifikasi memiliki metode pengendaliannya masing-masing sesuai kasus dan kebutuhan. Penerapan metode pengendalian yang sesuai diharapkan menjadi solusi untuk meminimalkan potensi dari terjadinya resiko tersebut. Sebagai contoh, pengendalian perlu difokuskan pada PAK yang memiliki resiko tinggi, dalam hal ini adalah restriktif paru, menyusul dengan penyakit-penyakit lain yang memiliki kategori resiko sedang dan rendah agar tidak menjadi lebih tinggi resikonya.

Penyakit restriktif paru memiliki usulan tiga metode pengendalian. Usulan pertama adalah dengan tetap meminta perusahaan untuk meneruskan pemakaian masker dengan filter khusus yang cukup kecil untuk

dipakai oleh pekerja di *boiler*. Perlu diperhatikan juga bahwa pekerja juga harus rutin melakukan penggantian filter dari masker tersebut secara rutin apabila mulai kotor. Hal ini bertujuan agar masker tersebut tetap dapat berfungsi dengan baik.

Usulan kedua sebagai kontrol administratif, perusahaan perlu tetap rutin melakukan pengukuran nilai emisi yang dikeluarkan oleh kedua *shovel loader* di area *boiler* setiap satu kali per semester oleh pihak ahli. Hal ini diperlukan agar ketika nilai emisi terlihat mulai mendekati atau bahkan melebihi NAB yang ditetapkan pemerintah, perusahaan bisa segera mengambil tindakan untuk menindaklanjuti *shovel loader* tersebut. Tujuannya agar emisi berlebihan tersebut tidak sampai terhirup secara akumulatif oleh pekerja yang dapat berakibat menurunnya kesehatan paru pekerja.

Usulan terakhir adalah menyarankan perusahaan untuk dapat segera melakukan anamnesis oleh pihak ahli serta tindak lanjut kepada penderita restriktif paru pada *boiler*. Tujuannya adalah untuk mengetahui akar masalah penyebab penyakit restriktif paru tersebut. Apabila di kemudian hari ditemukan bahwa ternyata penyakit tersebut tidak berasal dari faktor-faktor di area kerja atau karena aktivitas pekerja pada departemen *boiler* melainkan faktor lain yang tidak berhubungan dengan pekerjaan, maka penyakit ini tidak akan dimasukkan kedalam HRA karena tidak termasuk dalam kategori PAK.

Simpulan

Perancangan *Health Risk Assessment* merupakan langkah tepat yang diambil oleh perusahaan terkait monitoring program '*Zero Diseases*' yang dimiliki saat ini. Dokumen HRA yang berisikan identifikasi resiko PAK, analisis resiko dengan *risk matrix*, serta metode pengendalian yang relevan untuk masing-masing PAK terkait sesuai dengan kebutuhan monitoring program yang dilakukan. Data yang digunakan untuk masing-masing PAK juga telah disesuaikan dengan kebutuhan.

Keseluruhan identifikasi yang dilakukan pada departemen *boiler* terdapat duabelas aktivitas dalam delapan proses dengan total dua puluh tujuh potensi resiko penyakit akibat kerja pada departemen *boiler*. Kategori penyakit dengan nilai resiko rendah sebanyak 59%, nilai resiko sedang sebanyak 37%, dan nilai resiko tinggi sebanyak 4%. Total jenis potensi PAK yang teridentifikasi pada *boiler* berjumlah *empat belas*. Ke *empat belas* jenis PAK tersebut seluruhnya memiliki jenis pengendalian administratif, delapan diantaranya memiliki pengendalian dengan pemakaian APD, dan satu

PAK memiliki pengendalian dengan rekayasa teknik. Masing-masing jenis pengendalian disesuaikan dengan jenis penyakit akibat kerjanya. HRA lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1 dan Lampiran 2.

Daftar Pustaka

- Lestari, M., Purba, I.G., and Camelia, A., Penilaian Risiko Kesehatan Kerja di Bengkel Auto 2000, *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 8(3), 2017, pp. 145-159.
- Markanen, P. K., *ILO Subregional Office for South-East Asia and The Pacific Working Paper*, 2004.
- Munirah, M. S. M., Libriati, Z., Nordin, Y., and Norhazilan, M. N., Prioritization of The Human Health and Safety Loss Factor Subject to Offshore Pipeline Accidents, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 220(1), 2019, pp. 0-9.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, *Permenkes RI No 70 tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri*, 3(1), 2016.
- Rinawati, P., Coal Worker’s Pneumoconiosis, *J Majority*, 4(1), 2015, pp. 49-56.
- Neghab, M., Maddahi, M., and Rajaefard, A. R., Hearing Impairment and Hypertension Associated with Long Term Occupational Exposure to Noise, *Iranian Red Crescent Medical Journal*, 11(2), 2009, pp. 160-165.
- Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, 2018.
- Keliat, E. N., and Fiblia, F., Penyakit Paru Restriktif, *Universitas Sumatera Utara*, 2016.
- Pradyana, D. G. P. A., and Muliarta, I. M., Gambaran Hasil Pemeriksaan Fungsi Paru dan Faktor Risiko Gangguan Fungsi Paru pada Pemangku di Kecamatan Denpasar Timur, *E-Jurnal Medika Udayana*, 4(9), 2015, pp. 1-11.
- Bakhtiar, A., and Amran, W. S., Faal Paru Statis, *Jurnal Respirasi*, 2(3), 2016, pp. 91-98.
- Setyadji, M., and Susiantini, E., Pengaruh Penambahan Biodiesel dari Minyak Jelantah pada Solar terhadap Opasitas dan Emisi Gas Buang CO, CO₂, dan HC, *Pustek Akselerator dan Proses Bahan-BATAN*, 2007, pp. 190-200.

Lampiran 1. Dokumen *Health Risk Assessment* bagian pertama

No	Proses	Aktivitas	Bahaya Potensial	Sumber Bahaya	Dampak Potensial	P	S	R	Kategori Resiko	Pengendalian	
1.	Penerimaan batubara	Truk batubara masuk pabrik	Debu batubara yang beterbangan	Debu batubara	<i>Coal Worker Pneumokoniosis</i>	1	5	5	Sedang	Administratif: Dilakukan <i>medical check up</i> pekerja secara berkala PPE: Pemakaian APD masker NP 305 & <i>catridge</i> RC 203	
		<i>Unloading</i> batubara	Debu batubara yang beterbangan	Debu batubara	<i>Coal Worker Pneumokoniosis</i>	1	5	5	Sedang	Administratif: Dilakukan <i>medical check up</i> pekerja secara berkala PPE: Pemakaian APD masker NP 305 & <i>catridge</i> RC 203	
		Penempatan batubara ke area penyimpanan	Posisi tubuh saat bekerja	Duduk total lebih dari 4 jam/ <i>shift</i>	<i>Muscle Spasm</i> <i>Low Back Pain</i>	1	1	1	Rendah	Administratif: Sosialisasi gerakan peregang; pemberlakuan rotasi kerja	
	Proses <i>crushing</i> batu bara	Paparasi debu batu bara	Paparasi debu batu bara	Debu batu bara	<i>Steering shovel loader</i>	<i>Claw Hand</i>	1	4	4	Rendah	Administratif: Melakukan rotasi pekerjaan
					<i>Shovel loader</i>	Restriktif Paru	2	5	10	Tinggi	Administratif: Dilakukan pengukuran emisi kendaraan secara berkala; melakukan monitoring kesehatan pekerja berkala
		Suhu panas	Posisi tubuh saat bekerja	Tumpukkan batu bara	Kelelahan	1	1	1	Rendah	PPE: Pemakaian APD masker N305 & <i>catridge</i> RC 203	
	<i>Twisted body position</i>			<i>Muscle Spasm</i>	1	1	1	Rendah	Administratif: Sosialisasi gerakan peregang		
										Administratif: Dilakukan <i>medical check up</i> pekerja secara berkala PPE: Pemakaian APD masker NP 305 & <i>catridge</i> RC 203	

Lampiran 2. Dokumen *Health Risk Assessment* bagian kedua

No	Proses	Aktivitas	Bahaya Potensial	Sumber Bahaya	Dampak Potensial	P	S	R	Kategori Resiko	Pengendalian				
2.	Pengolahan air menjadi <i>steam</i>	Proses pembuangan sisa pembakaran	Paparan debu <i>fly ash</i>	<i>Fly ash</i> (debu halus)	<i>Coal Worker Pneumokoniosis</i>	1	5	5	Sedang	Administratif: Dilakukan <i>medical check up</i> pekerja secara berkala PPE: Pemakaian APD masker NP 305 & <i>catridge</i> RC 203				
3.	Persiapan operasional boiler	Peracikan bahan kimia campuran air RO	Bahan kimia iritan	NALCO® 3273 NALCO® 2811 NALCO® 2584	Iritasi saluran pernafasan	1	4	4	Rendah	Administratif: Pemberlakuan SOP; PPE: Pemakaian APD Sarung tangan, kacamata, respirator				
					Iritasi kulit	1	2	2	Rendah					
					Iritasi mata	1	1	1	Rendah					
4.	Operasional boiler	Pengoperasian fasilitas boiler	Kebisingan	Suara ID Fan	Hipertensi	1	3	3	Rendah	Administratif: Dilakukan pengukuran kebisingan area kerja secara berkala; Pemberlakuan SOP; PPE: Pemakaian <i>earplug</i>				
					NIHL	1	4	4	Rendah					
5.	Aktivitas operator di Central Control Room (CCR)	<i>Monitoring and setting system at boiler</i>	Posisi tubuh saat bekerja	Duduk >4 jam	<i>Low Back Pain</i>	5	1	5	Sedang	Administratif: Sosialisasi gerakan peregangan				
					Monitoring area	Layar monitor	Kelelahan mata	1	1		1	Rendah		
							Gangguan refraksi	2	3		6	Rendah		
6.	<i>Boiler overhaul</i>	Perawatan dan pembersihan boiler	<i>Confined space</i>	Kekurangan oksigen	Hipoksia	1	5	5	Sedang	Administrative: SOP (pembukaan seluruh pintu dan jendela tangki selama proses pembersihan)				
7.	<i>Maintenance</i>	Proses pembersihan boiler	Paparan debu batu bara	Sisa-sisa debu batu bara	<i>Coal Worker Pneumokoniosis</i>	1	5	5	Sedang	Administratif: Dilakukan <i>medical check up</i> pekerja secara berkala PPE: Pemakaian APD masker NP 305 & <i>catridge</i> RC 203				
						Penggantian <i>spare part</i> dan pelumas	Bahan kimia iritan	Pelumas/oli	Iritasi mata		1	1	1	Rendah
									Iritasi Kulit		1	2	2	Rendah
8.	<i>Cleaning</i> di area boiler	Pembersihan area boiler dari debu batu bara	Suhu panas	Mesin boiler yang aktif	Kelelahan	1	1	1	Rendah	Administratif: Melakukan rotasi pekerjaan				
			Debu batu bara yang beterbangan	Debu batu bara	<i>Coal Worker Pneumokoniosis</i>	1	5	5	Sedang		Administratif: Dilakukan <i>medical check up</i> pekerja secara berkala PPE: Pemakaian APD masker NP 305 & <i>catridge</i> RC 203			