Implementasi NOSACQ-50, JSA dan *Participatory Ergonomics* untuk Mewujudkan Lingkungan Kerja yang Nyaman, Selamat, dan Humanum (Studi Kasus)

Paulus Sukpto¹, Harjoto Djojosebroto², Diartano Christian³

Program Studi Teknik Industri, Universitas Katolik Parahyangan Bandung, Indonesia
Email: paulus@unpar.ac.id

Abstract: Implementation of NOSACQ-50, JSA, and Participatory Ergonomics to Create a Comfortable, Safe and Humanized Work Environment (Case Study). PT. PAI currently does not have an Occupational Safety and Health Management System (SMK3), which is a standard that companies must have with a workforce exceeding 100 people. The research objective is a case study to measure the occupational safety and health climate at the Department of Rubber, Stockfit, and Chemical Storage. The research conducted consists of measuring the potential hazards (determining the amount of work activity) using the Job Safety Analysis (JSA) Method; subsequently the highest risk level is measured based on the Risk Score Method; after which the work system was improved by using Participatory Ergonomics (PE). The results of the study indicate that JSA produced 10 work activities with the highest risk score, namely rubber cutting activity, priming activity, and buffing activity. Its improvement by using the Participatory Ergonomics (PE) Method results in rubber cutting activity by rearranging the laying of rubber in the warehouse to a vertical position; priming activity by replacing glue containers and brushes with special tools; and finally, the buffing activity by installing an exhaust fan.

Keywords: Job Safety Analysis, Participatory Ergonomics, Risk Score, Safety Climate

Abstrak: Implementasi NOSACQ-50, JSA, dan *Participatory Ergonomics* untuk Mewujudkan Lingkungan Kerja yang Nyaman, Selamat dan Humanum (Studi Kasus). PT. PAI saat ini belum mempunyai Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) yang merupakan standar yang harus dimiliki perusahaan dengan jumlah tenaga kerja lebih dari 100 orang. Tujuan penelitian merupakan studi kasus untuk mengukur iklim keselamatan dan kesehatan kerja pada Departemen *Rubber*, *Stockfit*, dan Gudang Kimia. Penelitian yang dilakukan yaitu pengukuran potensi bahaya (penentuan jumlah aktivitas kerja) dengan menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA); selanjutnya diukur tingkat risiko tertinggi berdasarkan Metode *Risk Score*; kemudian dilakukan perbaikan sistem kerja dengan menggunakan *Participatory Ergonomics* (PE). Hasil penelitian menyatakan bahwa JSA menghasilkan 10 aktivitas kerja dengan *risk score* tertinggi yaitu aktivitas memotong karet, aktivitas *priming*, dan aktivitas *buffing*. Perbaikannya dengan menggunakan Metode *Participatory Ergonomics* (PE) menghasilkan aktivitas memotong karet dengan penataan ulang peletakan karet di gudang menjadi posisi vertikal; aktivitas *priming* dengan mengganti wadah lem dan kuas dengan alat bantu khusus; dan aktivitas *buffing* dengan memasang *exhaust fan*.

Kata kunci: *Job Safety Analysis*, *Participatory ergonomics*, *Risk Score*, Iklim keselamatan

PENDAHULUAN

PT. Primarindo Asia Infrastruktur (PAI) merupakan perusahaan sepatu yang sudah *go public* dan sampai dengan saat ini belum memiliki Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor: Per. 05/Men/1996 Tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, maka peran SMK3 adalah pengembangan, penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan kebijakan

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta membangun tempat kerja yang aman dan nyaman bagi pekerja (Kementerian Tenaga Kerja Indonesia. 1996).

Selain itu pula, dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Pasal 2 huruf b menyebutkan bahwa penerapan SMK3 menggunakan prinsip *Participatory Ergonomics* (PE) dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja. *Participatory Ergonomics* adalah teknologi

ergonomi yang sangat kuat untuk mewujudkan kesejahteraan pekerja di tempat kerja (Pemerintah Republik Indonesia, 2012; Nagamichi, 1995).

Berbagai aktivitas produksi atau sistem kerja di perusahaan tidak terlepas dari peran sumber daya manusia. Perusahaan merupakan pengelola sumber daya manusia yang memiliki peran untuk menjamin faktor kenyamanan para pekerjanya (Achiraeniwati, 2016).

PAI mempunyai tingkat kecelakaan tinggi yaitu jumlah rata-rata kecelakaan tiap tahun di perusahaan ini adalah 20 kali. Salah satu cara untuk memperbaiki sistem kerja agar menjadi aman dan selamat dapat menggunakan Metode PE yang merupakan suatu metode yang bertujuan untuk mencari solusi disepakati oleh pihak manajemen, pekerja dan ahli ergonomi (Punnett, *et al.*, 2013). Peran utama seorang ahli ergonomi adalah dapat menciptakan suatu rancangan ergonomis dan *sustainable* sehingga dapat menghemat sumber daya secara signifikan (Martin *et al.*, 2013; Sukpto, 2011).

Prinsip PE yang melibatkan pekerja pada pengambilan keputusan dapat menghasilkan rancangan yang paling sesuai dengan kebutuhan pekerja (Hignett *et al.*, 2005). Hal ini dikarenakan keterlibatan pekerja sebagai *end-user* akan meningkatkan kemungkinan berhasilnya penerapan suatu program PE meskipun manajemen berusaha untuk menolak perubahan sistem yang terjadi (Vink, *et al.*, 2006; Guimarães *et al.*, 2014).

Manajemen juga menjadi komponen yang penting dalam penerapan program PE karena dikarenakan bantuan dana dan pengambilan keputusan untuk setiap perubahan sistem yang terjadi berasal dari manajemen sehingga kolaborasi dengan manajemen yang efektif dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya ergonomi dalam tempat kerja (Tornstrom, *et al.*, 2008).

Peninjauan K3 juga harus mempertimbangkan identifikasi potensi bahaya, penilaian, dan pengendalian resiko seperti tertuang dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada pasal 9 ayat (3), sehingga supaya dapat memenuhi perencanaan K3 diperlukan metode identifikasi bahaya yang sesuai saat melakukan evaluasi K3, salah satunya dengan menggunakan *Job Safety Analysis* (JSA). Implementasi JSA sesuai dengan perancangan solusi dengan pendekatan sistem. Hal ini dikarenakan pendekatan sistem bersifat proaktif dalam menangani potensi bahaya (Reason, 2000).

Pendekatan secara sistem saat ini merupakan pendekatan yang lebih efektif dibandingkan dengan sistem keselamatan tradisional (Sukpto dan Djojsubroto, 2013). Hal ini terbukti dari *Swiss Cheese Model* yang dikembangkan oleh Reason (2000). Model ini dapat menjelaskan mengapa kecelakaan kerja sangat jarang terjadi meskipun pada aktivitas yang memiliki potensi bahaya yang tinggi. Pendekatan sistem fokus pada penanganan kecelakaan secara proaktif daripada reaktif dengan cara mengubah kondisi kerja dan membuat pertahanan sistem. Pendekatan sistem menyadari bahwa manusia rentan untuk membuat kesalahan sehingga sistem didesain untuk memastikan manusia menjadi bagian dalam sistem tersebut (Beuzekom *et al.*, 2010).

Penilaian iklim keselamatan merupakan suatu hal yang penting dilakukan karena iklim keselamatan merupakan awal mula (*anteseden*) budaya keselamatan pada tempat kerja. Pada penelitian ini iklim keselamatan dapat digunakan sebagai indikator awal permasalahan keselamatan yang ada di perusahaan. Hal ini dikarenakan iklim keselamatan dapat memprediksi tindakan selamat dan hal-hal lain yang berhubungan dengan keselamatan (Huang *et al.*, 2010).

Iklim keselamatan atau *safety climate* menurut Zohar dalam Winarsunu (2008) menyatakan bahwa iklim keselamatan kerja adalah sebuah persepsi pekerja pada sikap manajemen terhadap keselamatan kerja dan persepsi pada sejauh mana kontribusi keselamatan kerja didalam proses produksi secara umum. Persepsi ini akan memengaruhi perilaku pekerja. Iklim keselamatan kerja adalah bentuk spesifik dari iklim organisasi, yang menggambarkan persepsi individu dari nilai keselamatan di lingkungan kerja.

Menurut Schultz dalam Winarsunu (2008), iklim keselamatan kerja paling tidak harus meliputi 3 hal yang harus dibuat secara sehat dan menyenangkan, yaitu: lingkungan fisik kerja, aspek psiko-sosial dari lingkungan komunitas, dan hubungan pekerja-manajemen serta kebijakan kepegawaian. Iklim keselamatan kerja mempunyai peranan penting terhadap budaya keselamatan kerja melalui sikap (*attitudes*) yang diekspresikan dalam perilaku keselamatan dan kesehatan kerja (*safety behavior*) setiap pekerja.

Tujuan penelitian merupakan studi kasus untuk mengukur iklim keselamatan dan kesehatan kerja pada Departemen *Rubber*, *Stockfit*, dan Gudang Kimia.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan 3 cara yaitu pengamatan langsung terhadap objek pengamatan, wawancara langsung terhadap pihak-pihak yang terkait, dan penyebaran Kuesioner NOSACQ. Data-data yang telah terkumpul melalui metode ini selanjutnya direkap dan akan diolah melalui pengujian statistik, *risk assesment*, dan *Job Safety Analysis* (JSA). Hasil perhitungan rata-rata yang didapat dari kuesioner baik NOSACQ maupun kuesioner PE akan dianalisa untuk digunakan sebagai acuan perbaikan.

Pada penelitian ini menggunakan Kuesioner NOSACQ-50 untuk mengukur persepsi pekerja terhadap iklim keselamatan kerja yang terbagi menjadi beberapa dimensi pengukuran (Kinnes, *et al.*, 2011).

Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik penelitian dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Parahayangan, Bandung Nomor: III/LPPM/2019-10/387 Rev-I.

HASIL

Tabel 1. Dimensi pada NOSACQ-50

Dimensi	Deskripsi
1	Prioritas keselamatan kerja manajemen
2	Pengembangan keselamatan kerja dari manajemen
3	Keadilan terhadap keselamatan kerja dari manajemen
4	Komitmen keselamatan kerja dari para karyawan
5	Prioritas keselamatan kerja dari karyawan dan sikap tidak ingin ambil resiko keselamatan kerja
6	Komunikasi dan pelatihan keselamatan kerja termasuk percaya terhadap kompetensi keselamatan kerja dari rekan
7	Kepercayaan pekerja dalam sistem keselamatan kerja

Tabel 1 menunjukkan hasil dimensi pengukuran menggunakan kuesioner NOSACQ-50 untuk mengukur persepsi pekerja terhadap iklim keselamatan kerja.

Kuesioner disebarkan kepada supervisor dan pekerja di Departemen *Rubber*, *Stockfit*, dan Gudang Kimia sebanyak 100 kuesioner dan ada 90 yang dinyatakan layak untuk diproses lebih lanjut. Perhitungan rata-rata kemudian dilakukan untuk menentukan dimensi yang paling

membutuhkan perbaikan. Hasil rekapitulasi dari penyebaran kuesioner dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Mean NOSACQ

Dimensi	Mean
1	3,08
2	2,98
3	3,04
4	3,02
5	2,72
6	2,96
7	2,99

Tabel 2 menunjukkan bahwa dimensi 5, yaitu prioritas keselamatan kerja dari karyawan dan sikap tidak ingin ambil resiko keselamatan kerja, merupakan dimensi yang memiliki rata-rata skor terendah sehingga dapat dijadikan indikator perbaikan. Skor dimensi yang rendah menggambarkan bahwa pekerja cenderung berani mengambil tindakan berbahaya dalam menjalankan tugasnya. Padahal, tindakan berbahaya tersebut dapat mengakibatkan kecelakaan kerja.

Perilaku pekerja memegang peranan penting dalam terjadinya kecelakaan (Riyadina, 2008), sehingga tindakan dan lingkungan berpengaruh terhadap kejadian kecelakaan kerja (Winarto, 2016).

Untuk membantu para pekerja mengenali potensi bahaya, maka dapat dilakukan secara formal dan terstruktur.

Tabel 3. Rekapitulasi Aktivitas Tiap Departemen

Nama Departemen	Aktivitas
Gudang Kimia	Mencampur Bahan kimia Memotong Bahan Karet Mencampurkan Bahan Kimia dan Karet Pendinginan Material Penipisan Material
<i>Rubber</i>	Mencetak Material (<i>Molding</i>) <i>Trimming</i>
<i>Stockfit</i>	Melakukan <i>Buffing</i> <i>Primering</i> Mengeringkan Lem

Metode *Job Safety Analysis* (JSA) dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya di tempat kerja. Tahapan penerapan JSA dapat dilakukan sebagai berikut. Tahap pertama membuat aktifitas di masing-masing departemen seperti dapat dilihat pada Tabel 3.

Tahap kedua adalah melakukan *breakdown* menjadi langkah-langkah yang lebih detail untuk masing-masing aktivitas di stasiun kerja tersebut.

Berdasarkan langkah-langkah tersebut kemudian diidentifikasi potensi bahaya yang dapat muncul dan diberikan solusi penanganan yang tepat untuk menghilangkan potensi bahaya yang ada.

Tabel 4 adalah contoh untuk memahami JSA secara mudah dalam aktivitas mencampur bahan kimia di bagian *compounding*.

Tabel 4. JSA Aktivitas Mencampur Bahan Kimia

Dept	Gudang kimia		
Aktivitas	Mencampur Bahan Kimia		
Step	Deskripsi	Potensi Bahaya	Pengendalian Potensi Bahaya
1	Memindahkan bubuk kimia dari truk ke gudang	Menyebabkan cedera punggung dan kaki tertindih material	Membuat jalur khusus untuk truk lewat sehingga truk langsung bisa ke gudang
2	Membuka wadah bahan kimia	Bubuk kimia terhirup dan menyebar ke ruangan lain	Memberi penyedot udara, membuat ruangan menjadi tertutup
3	Memindah bubuk kimia dari karung ke drum timbangan	Bubuk kimia terkena tangan dan anggota tubuh lain	Menggunakan alat pemindah yang memiliki gagang
4	Menyimpan kembali takaran yang berlebih ke tempat semula	Bubuk kimia terkena tangan dan anggota tubuh lain	Menggunakan penakar yang dipasang di alat pemindah
5	Memindah drum ke tempat penyimpanan	Cedera punggung dan drum menindih kaki	Mengangkat sesuai panduan <i>material handling</i> yang benar

Tahap selanjutnya adalah perhitungan tingkat risiko dari aktivitas yang terdapat pada Tabel 5. Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai *risk score* maka dapat diurutkan berdasarkan prioritasnya. Prioritas 1 menjadi paling penting dan prioritas 4 menjadi kurang penting. Urutan prioritas dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Aktivitas Prioritas

Aktivitas	Prioritas
Mencampur Bahan kimia	1
Memotong Bahan Karet	1
Penipisan Material	1
Melakukan <i>Buffing</i>	1
Mencetak Material (<i>Molding</i>)	2
<i>Primering</i>	2
Mencampurkan Bahan Kimia dan Karet	3
<i>Trimming</i>	3
Pendinginan Material	4
Mengeringkan Lem	4

Berdasarkan tabel 5 dan diskusi dengan pihak perusahaan, maka dipilih 3 aktivitas pertama yang menjadi prioritas untuk dilakukan perbaikan yaitu aktivitas memotong karet, aktivitas *primering*, dan aktivitas *buffing*.

Tabel 6. Rekap Pernyataan Kuesioner PE dengan Nilai Kurang dari 3

Pernyataan	2	4	10	13	15	16
Mean responden	2,89	2,97	2,97	2,99	2,96	2,96

Pengukuran tingkat partisipasi ini dengan menggunakan kuesioner dan disampaikan 100 karyawan yang bekerja pada Departemen *Rubber*, *Stockfit*, dan Gudang Kimia. Hasil kuesioner yang dapat diproses lebih lanjut adalah sebanyak 74 buah. Berdasarkan rekapitulasi seluruh kuesioner maka dapat disimpulkan bahwa tingkat partisipasi pekerja dengan menggunakan Metode *participatory ergonomics* baik dengan rata-rata 3,34, meskipun demikian beberapa pernyataan masih memiliki skor dibawah 3. Adapun pertanyaan dengan skor kurang dari 3 dapat dilihat pada Tabel 6.

PEMBAHASAN

Pembahasan ini merupakan perbaikan sistem kerja pada aktivitas memotong karet, aktivitas *primering*, dan aktivitas *buffing* dengan menggunakan PE.

Perbaikan Sistem Kerja dengan PE

Perbaikan sistem kerja dilakukan dengan dua tahap, yaitu pertama, pengukuran tingkat partisipasi perusahaan dalam perbaikan sistem kerja dengan menggunakan metode *ergonomic*; kedua dengan penerapan metode PE.

Tahap pertama dilakukan dengan menggunakan Metode *Employee Perceptions of Participatory Ergonomics Questionnaire* (EPPEQ). Dalam pengukuran ini ada 5 dimensi

yaitu keterlibatan karyawan, dasar pengetahuan, dukungan manajemen, dukungan karyawan, kendala dalam implementasi program. Masing-masing dimensi dijabarkan dalam bentuk kuesioner dengan jumlah 20 pertanyaan. Masing-masing pertanyaan mempunyai bobot sama dan memberi penilaian 1 nilai rendah dan nilai 4 untuk nilai yang paling baik (Matthews *et al.*, 2011).

Berdasarkan hasil pengukuran tingkat partisipasi adalah baik, maka (3,34 dari skala 4) maka dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu penerapan PE. Langkah-langkah dalam penerapan PE sebagai berikut.

1. Membentuk sebuah tim yang terdiri dari manajemen, pekerja, dan peneliti sebagai pemberi masukan mengenai K3 dan ergonomi.
2. Mendiskusikan aktivitas apa saja yang dilakukan pada bagian produksi khususnya pada Departemen *Rubber*, *Stockfit*, dan Gudang Kimia.
3. Menentukan aktivitas mana saja yang akan diprioritaskan.
4. Membuat JSA pada setiap stasiun kerja sehingga potensi bahaya yang ada dapat diketahui secara langsung.
5. Membuat solusi terbaik untuk stasiun kerja yang menjadi prioritas utama.

Perbaikan Aktivitas Memotong Karet dengan PE

Masalah dalam proses ini adalah beban yang berat pada saat mengangkat dan memindahkan karet yang akan dipotong. Akibatnya, pekerja mengalami cedera *musculoskeletal disorders* (MSDS). Apabila cedera MSDS dalam jangka waktu yang lama akan menyebabkan deformasi bentuk tubuh yang sulit diperbaiki. Perbaikan yang dapat dilakukan adalah mencari cara terbaik untuk proses memindahkan karet secara baik dan benar secara ergonomi. Perbaikan metode kerja ini merupakan salah satu tindakan korektif yang dilakukan dengan menerapkan metode kerja yang lebih efektif dan efisien untuk mencegah atau mengurangi resiko *musculoskeletal disorders* (Achiraeniwati, 2016).

Untuk mendapatkan informasi yang lengkap, pekerja diminta berani menyampaikan cedera-cedera yang berhubungan dengan fisik akibat prosedur kerja yang belum benar selama ini (Laing *et al.*, 2005).

Untuk membuat perbaikan maka dapat dilakukan diskusi dengan pihak pekerja. Proses diskusi awal dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Proses Diskusi Awal Aktivitas Memotong Karet

Pada tahap ini dilakukan diskusi dengan pihak manajemen dan pekerja secara intensif untuk mencari cara yang terbaik bagi pihak perusahaan dan juga karyawan. Diskusi ini dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali seperti Gambar 2. Diharapkan mampu menghasilkan solusi yang dapat meningkatkan kepuasan kerja, produktivitas, dan juga kesehatan kerja (Dianat *et al.*, 2016).

Gambar 2. Proses Diskusi Aktivitas Memotong Karet

Solusi yang ditawarkan pekerja untuk mengatasi potensi bahaya tersebut adalah dengan mempekerjakan 2 orang sekaligus untuk mengangkat bongkahan karet dan proses pemindahan serta pengangkatan dengan menggunakan *manual handling* yang benar sehingga diharapkan dapat mengurangi cedera yang terjadi (Carrivick *et al.*, 2005; Dalkıncı dan Kayihan, 2014).

Hasil kesepakatan yang diperoleh adalah penataan ulang peletakan karet di gudang menjadi posisi vertikal dan memberi ruang kosong supaya pekerja tambahan dapat mengangkat dengan posisi yang benar. Solusi ini mengacu pada *doorless assembly system* yang diusulkan Nagamachi untuk mengurangi postur yang tidak wajar seperti membungkuk dan memutar badan saat bekerja sekaligus meningkatkan produktivitas (Nagamachi dan Matsubara, 1994). Pada tahap ini diskusi yang

dilakukan mencapai tahap akhir dan dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Proses Diskusi Tahap Akhir Aktivitas Memotong Karet

Perbaikan Aktivitas *Primering* dengan PE

Proses pada stasiun kerja *primering* mempersiapkan *outsole* agar siap dipadukan dengan bagian *upper* di *assembly*. Proses ini dengan mengambil sebuah *outsole* pada keranjang *outsole*, dan pada tahap ini tidak ada potensi bahaya karena material sol ringan dan aman untuk dipegang. Setelah itu, *outsole* diolesi lem dengan menggunakan kuas. Kuas yang digunakan memiliki bulu kawat yang berpotensi untuk melukai tangan pekerja. Penggunaan kuas juga membuat pekerja masih banyak terpapar oleh lem.

Penerapan PE dilakukan dengan diskusi dengan pihak manajemen dan pekerja seperti pada Gambar 4 dan 5. Untuk mendapatkan solusi yang baik, maka diskusi dan dialog dilakukan secara intensif sebanyak 3 kali. Pekerja sebagai *end user* dilibatkan secara proaktif dalam mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat muncul sehingga rancangan yang dibuat dapat mengakomodasi keselamatan dan kenyamanan pekerja saat berinteraksi dengan alat yang dirancang (Santos *et al.*, 2011; Wilkinson and Angelli, 2014; Azadeh *et al.*, 2017).

Gambar 4. Diskusi dengan Pihak Manajemen dan Pekerja Aktivitas *Primering*

Gambar 5. Diskusi dengan Pihak Manajemen dan Pekerja Aktivitas *Primering*

Hasil kesepakatannya adalah mengganti wadah lem dan kuas dengan alat bantu khusus. Alat bantu yang diusulkan berfungsi seperti cap yang memiliki bentuk sesuai dengan sol yang akan dilem. Pekerja tinggal memegang handel alat lalu menempelkan alat tersebut dengan sol yang akan dilem tanpa harus mengoleskan lem seperti kondisi saat ini seperti pada Gambar 6.

Gambar 6. Alat Bantu Pengeleman

Perbaikan Aktivitas *Buffing* dengan PE

Dalam proses ini menghasilkan debu atau serbuk yang terjadi pada proses *buffing*. Debu ini akan berbahaya jika terhirup atau mengenai mata.

Proses PE diawali dengan melakukan pengamatan dan diskusi mengenai proses *buffing* dapat dilihat pada Gambar 7.

Gambar 7. Diskusi Tahap Awal Aktivitas *Buffing*

Proses diskusi dengan pihak manajemen dan pekerja dilakukan sebanyak 3 kali untuk mendapatkan kesepakatan adanya perbaikan yang dapat dilakukan pada aktivitas *buffing* seperti pada Gambar 8 dan 9.

Gambar 8. Diskusi Aktivitas *Buffing*

Gambar 9. Diskusi Tahap Akhir Aktivitas *Buffing*

Solusi yang disepakati adalah memasang *exhaust fan* yang melebihi spesifikasi CFM ruangan dan memiliki filter khusus untuk menyaring debu bubuk kimia di ruangan. Penggunaan CFM *exhaust fan* mampu menghasilkan lingkungan kerja yang dapat meningkatkan produktivitas, kenyamanan, dan kesehatan kerja (Dianat *et al.*, 2016). *Exhaust fan* dilengkapi dengan pelindung pada bagian luar

dan HEPA *filter* pada bagian dalam yang dapat menyaring partikel hingga 0,3 mikrometer.

Exhaust fan yang dipasang diposisikan dekat dengan mesin *buffing* supaya bubuk hasil mesin gerinda dapat terhisap dengan cepat dan tidak membahayakan pekerja. Saat ini penempatan mesin berada jauh dari jendela ventilasi yang disediakan sehingga penempatan diubah. Tata letak usulan stasiun *buffing* dapat dilihat pada Gambar 10.

Gambar 10. Tata Letak Usulan

SIMPULAN

Hasil perhitungan *risk score* terdapat 3 aktivitas yang segera dilakukan perbaikan yaitu aktivitas memotong karet, aktivitas *primering*, dan aktivitas *buffing*. Perbaikan yaitu aktivitas memotong karet dengan penataan ulang peletakan karet di gudang menjadi posisi vertikal; aktivitas *primering* dengan mengganti wadah lem dan kuas dengan alat bantu khusus; dan aktivitas *buffing* dengan memasang *exhaust fan*.

DAFTAR PUSTAKA

- Achiraeniwati, E., As'Ad, N. R., & Azizah, N. N. (2016). Perbaikan Metode Kerja Dan Perancangan Fasilitas Kerja Untuk Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorders (Msd)(Studi Kasus: CV. Graffity Labelindo). *Jurnal Fakultas Hukum UII*, 22(5).
- Azadeh, A., Roudi, E., & Salehi, V. (2017). Optimum design approach based on integrated macro-ergonomics and resilience engineering in a tile and ceramic factory. *Safety Science*, 62–74.
- Beuzekom, M. V., Boer, F., Akerboom, S., & Hudson, P. (2010). Patient Safety : Latent Risk Factors. *British Journal of Anesthesia*, 52-59.
- Carrivick, P. J., Lee, A. H., Yau, K. K., & Stevenson, M. R. (2005). Evaluating the effectiveness of a participatory ergonomics approach in reducing the risk and severity

- of injuries from manual handling. *Ergonomics*, 907-914.
- Dalkilinc, M., & Kayihan, H. (2014). Efficacy of Web-Based [E-Learning] Office Ergonomics Training: A Test Study. *Journal Of Musculoskeletal Pain*, 275–285.
- Dianat, I., Vahedi, A., & Dehnavi, S. (2016). Association between objective and subjective assessments of environmental ergonomic factors in manufacturing plants. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 26-31.
- Guimarães, L., Ribeiro, J., Renner, J., & Oliveira, P. d. (2014). Worker evaluation of a macroergonomic intervention in a Brazilian footwear company. *Applied Ergonomics*, 923-935.
- Hignett, S., Wilson, J. R., & Morris, W. (2005). Finding ergonomic solutions-participatory approaches. *Occupational Medicine*, 200-207.
- Huang, Y. H., Chen, P. Y., & Grosch, J. W. (2010). Safety Climate: New Developments in Conceptualization, Theory, and Research. *Accident Analysis and Prevention*. 1421-1422.
- Kementerian Tenaga Kerja Indonesia. (1996). *Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. Per 05/Men/1996 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta.
- Kinnes, P., Lappalainen, J., Mikkelsen, L. K., Olsen, E., Pousette, A., Tharaldsen, J., Törner, M. (2011). Nordic Safety Climate Questionnaire (NOSACQ-50) : a new tool for diagnosing occupational safety climate. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 634-646.
- Laing, A. C., Frazer, M. B., Cole, D. C., Kerr, M. S., Wells, R. P., & Norman, R. W. (2005). Study of the effectiveness of a participatory ergonomics intervention in reducing worker pain severity through physical exposure pathways. *Ergonomics*, 150 – 170.
- Martin, K., Legg, S., & Brown, C. (2013). Designing for sustainability: ergonomics – carpe diem. *Ergonomics*, 365–388.
- Matthews, R. A., Gallus, J. A., & Henning, R. A. (2011). Participatory Ergonomics : Development of an employee assesment questionnaire. *Accident Analysis and Pervation*, 360-369.
- Nagamachi, M., & Matsubara, Y. (1994). The ergonomic implications of a doorless system in an automobile assembly line. *Ergonomics*, 611-622.
- Nagamachi, M. (1995). Requisites and practices of participatory ergonomics. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15(5), 371-377.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2012). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta.
- Punnett, L., Warren, N., Henning, R., Nobrega, S., & Cherniak, M. (2013). Participatory Ergonomics as a Model for Integrated Programs to Prevent Chronic Disease. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*, 19-24.
- Reason, J. (2000). Human Error: Models and Management. *BMJ*, 768-770.
- Riyadina, W. (2008). Kecelakaan kerja dan cedera yang dialami oleh pekerja industri di kawasan industri Pulo Gadung Jakarta. *Jurnal Makara Kesehatan*, 11(1): 25-31.
- Santos, I. J., Farias, M. S., Monteiro, B. G., Falcão, M. A., & Marcelino, F. D. (2011). Using participatory ergonomics to improve nuclear equipment design. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 594-600.
- Sukapto, P. (2011). Penerapan model participatory ergonomics dalam upaya penurukan kecelakaan kerja, penghematan biaya, kenaikan produktivitas, penurunan kehilangan material dan perbaikan lingkungan kerja (studi kasus di industr imanufaktur di bandung, jawa barat). *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XIII*. Surabaya.
- Sukapto, P., & Djojosebroto, H. (2013). Textile industry awareness concerning the implementation of occupational health and safety: a case study of three textile plants in bandung area. *Teknologi Indonesia*, 80–86.
- Tornstrom, L., Amprazis, J., Christmansson, M., & Eklund, J. (2008)). A corporate workplace model for ergonomic assessments and improvements. *Applied Ergonomics*, 219–228.
- Vink, P., Koningsveld, E. A., & Molenbroek, J. F. (2006). Positive outcomes of participatory ergonomics in terms of Greater Comfort and Higher Productivity. *Applied Ergonomics*, 537-546.
- Wilkinson, C. R., & Angelli, A. D. (2014). Applying user centred and participatory

design approaches to commercial product development. *Design Studies*, 614-631.
Winarsunu, T. (2008). Psikologi Keselamatan Kerja. Yogyakarta: UMM Press.
Winarto, Sigit, dkk. (2016). Studi Kasus Kecelakaan Kerja pada Pekerja

Pengeboran Migas Seismic Survey PT. X di Papua Barat. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*, Vol. 11/No. 1. Magister Promkes K3 UNDIP. FKM UNDIP.