

Usulan perbaikan sistem kerja menggunakan metode ergonomi partisipatori

Vandy Low Renzo¹, Paulus Sukapto^{2✉}

Universitas Katolik Parahyangan, Bandung, Indonesia.

Abstrak

PT Adyawinsa Stamping Industries (ASI) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur dengan melakukan produksi komponen otomotif, produksi dan distribusi body part, serta melakukan suplai produk ke perusahaan manufaktur otomotif. Dalam melakukan proses produksi di Departemen Stamping PT ASI memiliki beberapa potensi kecelakaan kerja. Kecelakaan-kecelakaan kerja tersebut dapat terjadi disebabkan oleh penggunaan peralatan, mesin, serta proses produksi yang tidak sesuai dengan prosedur. Dalam penelitian ini terdapat beberapa metode yang digunakan untuk mendukung hasil penelitian. Metode yang pertama merupakan kuesioner Participatory Ergonomics, yaitu EPPEQ. Selain itu, penilaian potensi kecelakaan yang dinilai berdasarkan tingkat bahayanya akan dilakukan dengan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Hasil dari penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa tingkat implementasi Participatory Ergonomics di perusahaan sudah cukup baik. Namun, masih terdapat beberapa dimensi dari Participatory Ergonomics yang masih dapat ditingkatkan. Hasil dari penilaian FMEA diketahui terdapat beberapa kegiatan yang harus segera dilakukan perbaikan. Total terdapat 5 buah usulan perbaikan yang diperoleh melalui diskusi dengan pihak perusahaan. Usulan perbaikan terdiri dari penerapan sistem reward and punishment, melakukan sosialisasi untuk tenaga kerja, penambahan kaca mata safety, penambahan karet anti slip, dan penambahan ear muff.

Kata kunci: Kecelakaan kerja; ergonomi partisipatori; persepsi; failure mode and effect analysis

Proposed work system improvements using participatory ergonomics methods at pt adyawinsa stamping industries

Abstract

PT Adyawinsa Stamping Industries (ASI) is a company that engaged in the manufacturing sector by producing automotive components, producing and distributing body parts, as well as supplying products to automotive manufacturing companies. In carrying out the production process in the Stamping Department, PT ASI has several potential work accidents. These work accidents occur due to the use of equipment, machines, and production processes that are not in accordance with procedures. In this study there were several methods used to support the research results. The first method is a Participatory Ergonomics questionnaire, namely the EPPEQ. In addition, an assessment of potential accidents based on their level of danger carried out by using Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) method. The results of the research conducted, it is known that the level of Participatory Ergonomics implementation in the company is quite good. However, there were still several dimensions of Participatory Ergonomics that can still be improved. The results of the FMEA assessment revealed that there were several activities that needed immediate improvement. In total there were 5 suggestions for improvement which were obtained through discussions with the company. Proposed improvements consist of implementing a reward and punishment system, conducting socialization for workers, adding safety glasses, adding anti-slip rubber, and adding ear muffs.

Keywords: Work accident; participatory ergonomics; perception; failure mode; effect analysis

PENDAHULUAN

Berdasarkan data Badan Penyelenggara Jaminan Sosial Nasional (BPJS) tahun 2020 dari total kasus kecelakaan kerja di Indonesia sebanyak 63,6% terjadi pada sektor manufaktur dan konstruksi (Supriyatna, 2021). Kecelakaan kerja tersebut tidak hanya dapat terjadi pada perusahaan manufaktur, namun dapat juga terjadi pada perusahaan yang bergerak pada bidang sektor industri lainnya. Menurut Abdi (2020) penyebab kecelakaan kerja dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni faktor manusia, faktor lingkungan, dan faktor peralatan. Oleh karena itu dibutuhkan analisis terkait faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja terjadi.

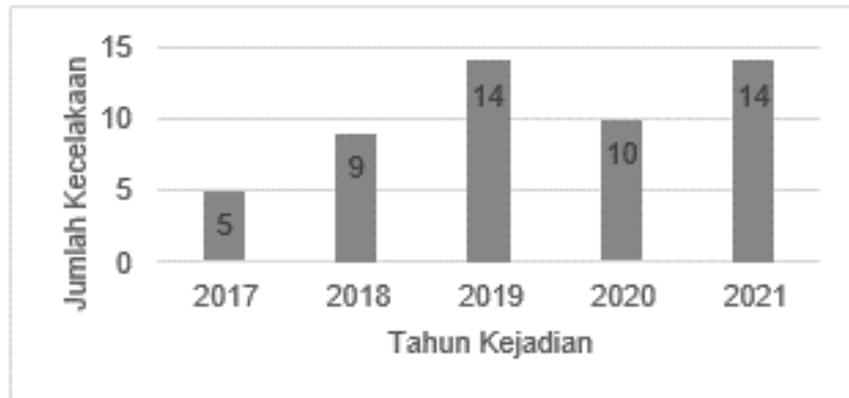
Menurut Peraturan Pemerintah Tahun 2012 No. 50 Pasal 2 poin b, pencegahan kecelakaan kerja harus melibatkan unsur pekerja dan manajemen. Berdasarkan Peraturan Pemerintah tersebut, maka perlu diterapkan prinsip Participatory Ergonomics (PE). Penerapan prinsip PE tersebut dilakukan dengan tujuan untuk melibatkan kesadaran dari pihak manajemen dan tenaga kerja terkait risiko bahaya yang dapat terjadi di lingkungan kerja. Apabila pihak manajemen dan tenaga kerja memiliki kesadaran akan sistem keselamatan dan kesehatan kerja, tentunya tingkat kecelakaan kerja dapat terminimasi.

Salah satu dari beberapa sektor industri yang sedang berkembang saat ini di Indonesia merupakan industri di bidang industri manufaktur spare part mobil, yaitu PT Adyawinsa Stamping Industries (ASI). Kegiatan produksi dari PT ASI terdiri dari kegiatan stamping, welding, painting, pembuatan fuel tank dan masih banyak lainnya. Seluruh kegiatan produksi tersebut sudah dilengkapi dengan berbagai teknologinya masing-masing, dimana proses produksi dilakukan dengan menggunakan mesin-mesin tertentu. Namun, dengan adanya penggunaan teknologi tersebut tidak dapat menutup kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Fenomena kecelakaan kerja yang menimpa tenaga kerja di PT ASI dapat berupa tergores part atau material, tertimpa part atau material, hingga terjepit oleh mesin.

Hingga saat ini penerapan prinsip Participatory Ergonomics (PE) terutama di industri manufaktur masih belum dilakukan evaluasi secara ekonomi. Hal tersebut dikarenakan PE merupakan sebuah prinsip ergonomi yang bersifat makro yang memerlukan pemahaman aspek yang lebih luas dan memiliki cara pengukuran keberhasilan yang beragam. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengukur perbaikan sistem kerja secara kuantitatif, yaitu dengan mendata banyaknya jumlah kecelakaan kerja, cacat akibat kerja, dan penyakit yang ditimbulkan. Dengan melakukan hal tersebut, ruang lingkup yang menjadi perhatian dalam evaluasi secara ekonomi menjadi semakin luas seperti faktor-faktor yang berpengaruh dalam organisasi terhadap pekerja.

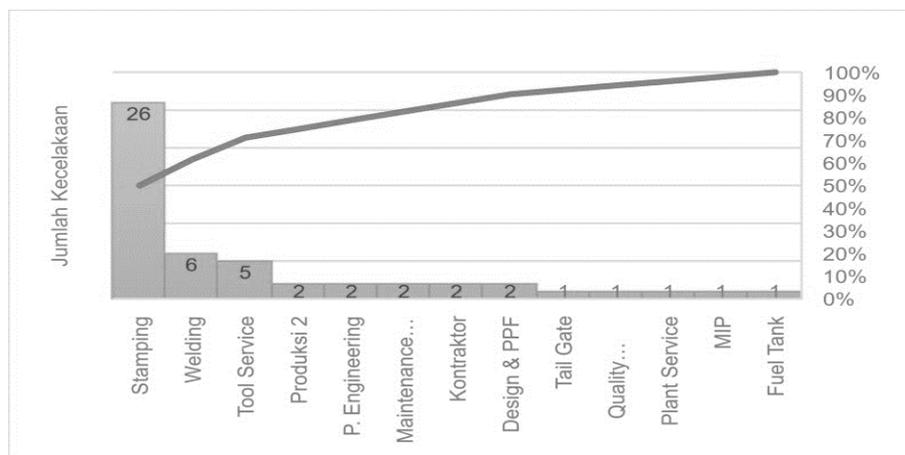
Semakin luas faktor-faktor yang berpengaruh dalam perbaikan sistem kerja tersebut membuat penerapan prinsip PE dianggap cukup mahal. Akan tetapi, tujuan penggunaan prinsip PE merupakan untuk merancang sebuah organisasi yang memiliki fokus pada sumber daya manusia dalam rangka menurunkan tingkat kecelakaan, menghemat biaya, meningkatkan produktivitas, dan mewujudkan lingkungan kerja yang baik. Terdapat berbagai cara yang dapat dilakukan untuk merancang desain organisasi yang baik, salah satunya adalah dengan melibatkan tenaga kerja secara aktif dalam perencanaan dan pengendalian sehingga menghasilkan sebuah teknologi yang ergonomis dan dapat digunakan untuk perbaikan kondisi kerja saat ini.

Berdasarkan hasil wawancara langsung dan tidak terstruktur yang dilakukan dengan pihak HRD perusahaan, selama 5 tahun terakhir terdapat beberapa kasus kecelakaan kerja yang terjadi pada bagian proses produksi PT ASI. Kecelakaan-kecelakaan kerja tersebut dapat terjadi oleh beberapa faktor, seperti faktor manusia, faktor lingkungan, dan faktor peralatan. Berikut merupakan Gambar I.1 yang menunjukkan data kecelakaan kerja PT ASI.



Gambar 1.
Peningkatan Kecelakaan Kerja PT ASI

Berdasarkan Gambar 1 diatas, jumlah kecelakaan kerja yang terjadi dari tahun 2017 hingga tahun 2021 memiliki tren yang cenderung meningkat. Sehingga dapat dikatakan bahwa adanya peningkatan kecelakaan kerja yang terjadi pada bagian proses produksi perusahaan selama 5 tahun terakhir. Menurut Suma'mur (1995), kecelakaan kerja merupakan suatu peristiwa yang tidak terduga atau tidak diharapkan terjadi saat melakukan sebuah aktivitas pekerjaan. Penyebab dari terjadinya kecelakaan kerja di PT ASI dapat berupa tindakan ceroboh yang dilakukan oleh tenaga kerja saat melakukan aktivitas pekerjaan (unsafe act). Selain itu, kecelakaan kerja juga dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan yang tidak aman atau tidak mendukung bagi aktivitas pekerjaan (unsafe condition).



Gambar 2.
Diagram Pareto Kecelakaan Setiap Departemen

Pada Gambar 2 diatas merupakan hasil diagram pareto untuk kecelakaan kerja yang terjadi di seluruh Departemen PT ASI dari tahun 2017 hingga tahun 2021. Melalui diagram pareto tersebut dapat dilihat permasalahan kecelakaan kerja paling sering terjadi di Departemen Stamping perusahaan. Persentase kecelakaan kerja yang ditunjukkan pada Departemen Stamping adalah sebesar 50%. Terdapat berbagai jenis dan tingkatan kecelakaan kerja yang terjadi di Departemen Stamping PT ASI. Jenis-jenis kecelakaan kerja yang terjadi terdiri dari bagian tergores part atau material, tertimpa part atau material, terjepit shooter, dan terjepit mesin.

Berdasarkan permasalahan tersebut, PT ASI masih perlu meningkatkan keselamatan kerja agar dapat mengurangi terjadinya kecelakaan kerja. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengurangi hal tersebut adalah Participatory Ergonomics (PE). Menurut Sukapto (2007), PE merupakan proses dimana tenaga kerja berpartisipasi dengan pihak manajemen dalam upaya untuk merencanakan, mengimplementasikan, dan mengevaluasi proses untuk memperoleh konsep desain kerja yang secara sistematis dapat menurunkan kecelakaan kerja beserta akibatnya. Dalam melakukan

penerapan PE pada perusahaan terdapat 4 tahapan yang diantaranya adalah pemahaman lingkungan kerja, analisis kerja, interaksi antara karyawan dan manajemen, serta konsep desain kerja yang dihasilkan. Sehingga dalam penelitian ini, untuk mengukur keberhasilan program keselamatan kerja yang telah dijalankan dapat dilakukan dengan menyebarkan kuesioner PE, yaitu Employee Perceptions of Participatory Ergonomics Questionnaire (EPPEQ).

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam melakukan evaluasi secara ekonomi terkait penerapan PE di PT ASI merupakan Cost Benefit Analysis (CBA). CBA sendiri merupakan sebuah proses yang dilakukan untuk menguji produk, pengorbanan, dan kegiatan untuk menilai tujuan yang relevan dan solusi alternatif (Misuraca, 2014). Sehingga dalam penelitian ini, evaluasi secara ekonomi penerapan prinsip PE untuk perusahaan dapat dilakukan dengan menggunakan metode CBA.

METODE

Pada penelitian yang dilakukan terdapat pembatasan masalah agar penelitian dapat dilakukan dengan lebih terarah. Pembatasan masalah dilakukan agar mempersempit ruang lingkup fokus penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan penjelasan beberapa pembatasan masalah dalam penelitian.

Penelitian hanya dilakukan pada Departemen Stamping PT ASI.

Data yang digunakan pada pengolahan data penelitian ini merupakan data yang diperoleh dari 5 tahun terakhir.

Penelitian hanya dilakukan sampai pada tahap usulan perbaikan sistem kerja.

Tabel 1.

Jenis Kecelakaan Kerja Departemen Stamping				
Tahun	Ringan	Sedang	Berat	Jumlah
2017	1	0	0	1
2018	5	0	0	5
2019	5	3	3	8
2020	1	4	0	5
2021	6	0	1	7

Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data dilakukan berdasarkan wawancara terkait data-data kecelakaan kerja yang pernah terjadi di PT ASI. Selain itu, data-data yang dikumpulkan juga berupa data biaya-biaya pengeluaran terkait masalah keselamatan dan kesehatan tenaga kerja di perusahaan. data yang terkumpul ini nantinya akan diolah pada tahapan berikutnya.

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan apabila pengambilan data telah dilakukan dan hasil pengambilan data tersebut dinyatakan sudah mencukupi. Pada penelitian ini digunakan dua buah metode dalam mengolah data. Metode tersebut merupakan Participatory Ergonomics, Failure Mode and Effect Analysis dan Cost Benefit Analysis. Metode Participatory Ergonomics digunakan untuk mengukur persepsi tenaga kerja terhadap penerapan prinsip ergonomi di perusahaan. Metode Failure Mode and Effect Analysis digunakan untuk mengidentifikasi risiko yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja di perusahaan. Sedangkan, metode Cost Benefit Analysis digunakan untuk membandingkan manfaat dari penerapan usulan PE dengan biaya yang dikeluarkan.

Analisis dan Usulan

Setelah dilakukan pengolahan data, dilakukan analisis terhadap masalah kecelakaan kerja yang diperoleh dari tahapan sebelumnya. Hasil dari pengolahan data dilakukan analisis agar dapat membuka ide mengenai pembuktian hasil penelitian. Analisis tersebut diharapkan dapat memenuhi tujuan dari penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Usulan yang diberikan berupa usulan terhadap potensi bahaya yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi Langsung

Observasi langsung yang dilakukan di PT ASI dilakukan untuk memperoleh data-data awal terkait kondisi perilaku tenaga kerja, lingkungan kerja, kecelakaan kerja, dan faktor-faktor lainnya. Berdasarkan hasil observasi langsung dan didukung dengan wawancara, diketahui PT ASI memiliki

enam Departemen utama, yaitu press shop, welding shop, service part, fuel tank shop, tail & side gate shop, dan tool manufacturing. Setiap Departemen tersebut memiliki mesin dan peralatan masing-masing yang sesuai dengan prosesnya.

Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang sudah dilakukan sebelumnya, diketahui kecelakaan kerja yang paling sering terjadi pada Departemen press shop atau Stamping. Departemen press shop sendiri memiliki sebanyak 33 mesin Stamping yang terdiri dari mesin Stamping kecil dan mesin Stamping besar. Secara umum, terdapat beberapa jenis kegiatan yang dilakukan mulai dari melakukan pengecekan material hingga melakukan pengecekan part yang sudah jadi. Tabel 1 dibawah ini menunjukkan jenis-jenis kegiatan yang dilakukan oleh tenaga kerja di Departemen Stamping.

Tabel 2.

Jenis Kegiatan Departemen Stamping
Melakukan pengecekan material
Melakukan pengaturan pada mesin
Memasang selang angin kicker
Membersihkan die dan part dari kotoran
Melakukan proses Stamping
Membersihkan part dari kotoran
Melakukan pengecekan part

Berdasarkan tabel diatas, diketahui kegiatan pertama yang dilakukan adalah melakukan pengecekan material awal. Pengecekan material ini dilakukan untuk memastikan tidak ada cacat pada material dan memastikan material menyentuh stopper mesin. Setelah melakukan pengecekan material, kegiatan dilanjutkan dengan melakukan pengaturan pada mesin. Pengaturan yang dilakukan merupakan pengaturan tinggi die sesuai dengan standar yang ditetapkan. Selanjutnya, memasang selang angin kicker yang akan digunakan untuk membersihkan die dan material. Setelah memasang selang angin kicker, tenaga kerja menggunakan selang angin tersebut untuk membersihkan die dan material dari kotoran.

Setelah seluruh kegiatan awal tersebut dilakukan, tenaga kerja dapat melakukan proses Stamping. Langkah melakukan proses Stamping terdiri dari mengambil material, meletakkan material di dies, menekan tombol run mesin dan mengambil part setelah proses Stamping selesai dilakukan. Selanjutnya, tenaga kerja dapat membersihkan part dari kotoran. Langkah terakhir yang dilakukan adalah meletakkan part di palet dan melakukan pengecekan secara visual.

Penyebaran Kuesioner EPPEQ

Berdasarkan kuesioner EPPEQ yang dikembangkan oleh Matthews, Gallus, & Henning (2011), terdapat lima buah dimensi yang digunakan untuk menilai dan mengevaluasi program ergonomi partisipatori dari sudut pandang tenaga kerja. Dalam memperoleh nilai minimal dari data yang diperlukan, maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode estimasi ukuran sampel minimum "10 times rule" (Hair, Ringle & Sarstedt, 2011). Dimana lima dimensi yang terdapat pada kuesioner ergonomi partisipatori dikalikan dengan 10 yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$n = 10 \times \text{jumlah indikator} \quad \text{Pers. 1}$$

Keterangan :

n = ukuran sample minimum

Perhitungan :

$$n = 10 \times 5 = 50 \text{ data}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, dapat dilihat bahwa pengambilan data yang dilakukan minimal 50 data. Pengambilan data ini dilakukan secara acak, dimana nilai n minimum ini menjadi acuan dalam pengambilan sampel pengamatan yang kemudian diolah berdasarkan hasil jawaban skala likert yang diisi oleh tenaga kerja PT ASI.

Kuesioner EPPEQ yang tersedia disebar ke 50 orang responden, yaitu bagian tenaga kerja atau operator PT ASI. Penyebaran kuesioner ini dilakukan bersama dengan pihak HSE perusahaan dan dilakukan briefing terlebih dahulu sebelum diisi oleh responden. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari munculnya kesalahpahaman dalam pengisian kuesioner.

Berdasarkan penelitian Matthews, Gallus, & Henning (2011), Kuesioner EPPEQ terbagi menjadi 17 butir pernyataan dan 5 dimensi yang berbeda. Penilaian kuesioner dilakukan berdasarkan jawaban yang dipilih oleh tenaga kerja, dengan setiap butir pernyataan yang dijawab diberi skor 1 hingga 5. Setelah penyebaran kuesioner dilakukan, penilaian dilakukan berdasarkan hasil rata-rata skor setiap dimensi.

Pengujian Reliabilitas

Pendekatan yang digunakan untuk menguji reliabilitas adalah Cronbach's Alpha. Metode ini dipilih dalam pengujian reliabilitas karena alat ukur yang digunakan berbentuk kuesioner dan skalanya bertingkat. Selain itu, dengan menggunakan metode Cronbach's Alpha hasil dapat lebih mendekati hasil yang sebenarnya. Semakin besar koefisien reliabilitas yang didapat maka akan semakin kecil kesalahan pengukuran dan alat ukur tersebut semakin reliabel. Kriteria yang akan digunakan pada metode Cronbach's Alpha diantaranya adalah apabila nilai Cronbach's Alpha diatas 0,7, maka alat ukur yang digunakan yaitu kuesioner dikatakan memiliki reliabilitas yang kuat. Jika nilai Cronbach's Alpha berada pada 0,5 hingga 0,7 maka reliabilitas moderat dan dibawah 0,5 berarti reliabilitas rendah. Nilai Cronbach's Alpha semakin besar apabila jumlah indikator semakin banyak.

Pengujian reliabilitas untuk mengukur hasil kuesioner EPPEQ ini dilakukan dengan menggunakan software minitab. Pengujian reliabilitas dilakukan untuk masing-masing dimensi yang ada di dalam kuesioner. Dimensi pertama diukur dari hasil pengumpulan data kolom P1-P3, dimensi kedua dari kolom P4-P6, dimensi ketiga dari kolom P7-P10, dimensi keempat dari kolom P11-P13, dan dimensi kelima dari kolom P14-P17. Uji reliabilitas dilakukan dengan cara memilih menu Stat -> Multivariate -> Item Analysis.

Tabel 3.

Rekapitulasi Uji Reliabilitas

Dimensi	Cronbach's Alpha	Reliabel	Tingkat Reliabel
Self-involvement	0,7115	Ya	Tinggi
Knowledge Base	0,7011	Ya	Tinggi
Managerial Support	0,7403	Ya	Tinggi
Employee supportiveness	0,7636	Ya	Tinggi
Strain	0,7184	Ya	Tinggi

Dapat dilihat pada Tabel 3 bahwa hasil uji reliabilitas yang diperoleh untuk seluruh dimensi yang diuji memiliki hasil reliabilitas yang tinggi. Hal ini dapat dilihat pada hasil yang didapatkan dimana seluruh hasil Cronbach's Alpha yang berada diatas nilai 0,7. Oleh karena itu, tidak perlu dilakukan pengambilan data ulang atau penambahan jumlah sampel dan dapat dilanjutkan ke uji selanjutnya. Selain itu, hal ini juga membuktikan bahwa hasil kuesioner yang didapatkan konsisten dan tingkat errornya kecil. Setelah dilakukan uji reliabilitas maka selanjutnya dilakukan uji validitas untuk seluruh butir pernyataan pada kuesioner EPPEQ.

Pengujian Validitas

Pengujian validitas yang dilakukan adalah dengan metode analisis faktor konfirmatori. Analisis faktor konfirmatori merupakan salah satu metode analisis multivariat yang digunakan untuk mengkonfirmasi apakah model pengukuran yang dibentuk sesuai dengan yang dihipotesiskan. Uji validitas dilakukan dengan cara memilih menu Stat -> Multivariate -> Factor Analysis. Berikut ini adalah hasil uji validitas untuk dimensi pertama, yaitu self-involvement. Nilai kriteria yang ditetapkan untuk uji validitas ini adalah sebesar 0,7. Berikut merupakan rekapitulasi dari hasil uji validitas dari masing-masing dimensi.

Tabel 4.
Rekapitulasi Uji Validitas

Dimensi	Pernyataan	Nilai Faktor	Nilai Minimum	Valid/Tidak
Self-involvement	P1	0,725	0,7	Ya
	P2	0,863	0,7	Ya
	P3	0,807	0,7	Ya
	P4	0,713	0,7	Ya
Knowledge base	P5	0,823	0,7	Ya
	P6	0,855	0,7	Ya
	P7	0,774	0,7	Ya
Managerial Support	P8	0,768	0,7	Ya
	P9	0,748	0,7	Ya
	P10	0,748	0,7	Ya
	P11	0,777	0,7	Ya
Employee supportiveness	P12	0,882	0,7	Ya
	P13	0,835	0,7	Ya
	P14	0,714	0,7	Ya
Strain	P15	0,702	0,7	Ya
	P16	0,817	0,7	Ya
	P17	0,715	0,7	Ya

Berdasarkan tabel rekapitulasi diatas, diperoleh bahwa seluruh pernyataan dalam masing-masing dimensi sudah valid. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai faktor yang berada diatas nilai 0,7. Hal ini membuat data hasil kuesioner dapat dilanjutkan ke dalam proses pengolahan data selanjutnya. Setelah melakukan pengujian validitas, langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran persepsi tenaga kerja terhadap ergonomi partisipatori.

Pengukuran Persepsi Ergonomi Partisipatori

Berdasarkan hasil kuesioner yang diperoleh dari 50 responden di Departemen Stamping PT ASI. Pengolahan data dilakukan dengan cara menghitung rata-rata nilai responden untuk setiap pernyataan. Untuk pernyataan positif apabila nilai responden memiliki rata-rata skor lebih besar dari 2,5 maka pernyataan tersebut sudah baik. Sedangkan, apabila nilai responden memiliki rata-rata nilai lebih kecil dari 2,5 maka pernyataan tersebut tidak baik. Sebaliknya untuk pernyataan negatif, pernyataan dianggap baik apabila rata-rata skor responden berada dibawah nilai 2,5. Tabel 5 Dibawah ini menunjukkan rekapitulasi skor rata-rata dari setiap dimensi kuesioner ergonomi partisipatori.

Tabel 5.
Rekapitulasi Rata-rata Kuesioner Ergonomi Partisipatori

Dimensi	Rata-rata	
Self-involvement	4,34	4,047
	4,02	
	3,78	
	4,08	
Knowledge Base	3,88	3,87
	3,64	
	4,54	
Managerial Support	4,46	4,485
	4,48	
	4,46	
	3,86	
Employee Supportiveness	4,16	4,114
	4,32	
	1,54	
Strain	1,62	1,58
	1,56	
	1,6	

Berdasarkan hasil pengolahan data kuesioner ergonomi partisipatori (EPPEQ), dapat diketahui bahwa seluruh dimensi dengan pernyataan positif memiliki rata-rata diatas 2,5. Untuk dimensi dengan

pernyataan negatif, yaitu dimensi strain memiliki rata-rata dibawah 2,5. Untuk dimensi self-involvement yang memiliki rata-rata sebesar 4,047, hal tersebut menyatakan bahwa setiap tenaga kerja di Departemen Stamping memiliki partisipasi yang aktif dalam upaya peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja. Dimensi kedua, knowledge base dengan rata-rata sebesar 3,87 menyatakan bahwa terdapat kerjasama dan informasi terkait upaya peningkatan keselamatan kerja.

Sedangkan dimensi managerial support dengan rata-rata sebesar 4,485 menyatakan bahwa manajemen tingkat atas sudah memberikan dukungan yang cukup terkait dengan permasalahan keselamatan dan kesehatan kerja di Departemen Stamping. Dimensi keempat, yaitu employee supportiveness dengan rata-rata sebesar 4,114 mengartikan bahwa terdapat kerjasama yang baik dalam upaya peningkatan keselamatan kerja di Departemen Stamping PT ASI. Terakhir dimensi strain dengan rata-rata sebesar 1,58 menyatakan bahwa perubahan yang dilakukan demi peningkatan keselamatan dan kesehatan kerja memiliki dampak yang positif pada kinerja tenaga kerja di perusahaan.

Pengolahan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Melalui hasil pengolahan data dengan menggunakan metode FMEA, diperoleh enam buah mode kegagalan dan lima buah penyebab potensi kegagalan dari kegiatan yang dilakukan di Departemen Stamping. Keenam mode kegagalan tersebut diantaranya adalah bagian tubuh terjepit die, debu atau geram masuk ke mata, terpeleset, bagian tubuh tergores part atau material, tertimpa material, dan bunyi mesin. Untuk penyebab potensi kegagalan terdiri dari pekerja tidak fokus saat bekerja, material yang diangkat licin, pekerja tidak menggunakan kacamata pelindung, area kerja licin, dan pekerja tidak menggunakan ear plug. Setelah dilakukan perhitungan Risk Priority Number (RPN) untuk masing-masing mode kegagalan. RPN yang diperoleh untuk penyebab potensi kegagalan di Departemen Stamping PT ASI memiliki nilai yang berkisar antara 48 hingga 240. Mode kegagalan memiliki nilai RPN tertinggi yaitu “bagian tubuh terjepit die” dengan nilai RPN sebesar 240. Sedangkan mode kegagalan yang memiliki nilai RPN terkecil yaitu “bunyi mesin” dengan nilai RPN sebesar 48.

Tabel 6.
Rekapitulasi Mode Kegagalan

Mode Kegagalan	RPN
Bagian tubuh terjepit die	240
Debu atau geram masuk ke mata	180
Terpeleset	150
Bagian tubuh tergores part atau material	144
Tertimpa part atau material	108
Bunyi mesin	48

Dalam penelitian ini, pengolahan data dengan menggunakan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan salah satu hasil yang diperoleh dari tahapan yang dilakukan dalam pembuatan tim ergonomi partisipatori. Metode FMEA ini digunakan untuk mengetahui dan melakukan evaluasi berdasarkan potensi kegagalan dan dampak yang dapat dihasilkan dari sebuah aktivitas. Berdasarkan hasil pengolahan data yang dilakukan dengan menggunakan metode FMEA, diperoleh enam buah mode kegagalan atau potential failure mode dari tujuh aktivitas yang diteliti. Tabel 6 diatas ini menunjukkan rekapitulasi dari mode kegagalan yang dilengkapi dengan nilai RPN-nya masing-masing.

Penentuan Komponen Biaya Cost Benefit Analysis

Menurut Lubis (2011), kecelakaan kerja dapat dinilai berdasarkan biaya kecelakaan dan hilangnya hari kerja. Penilaian terdiri dari kecelakaan berat, yaitu kecelakaan kerja yang kehilangan hari kerja lebih dari 21 hari dengan biaya kecelakaan diperkirakan 5-50 juta. Kecelakaan kerja sedang merupakan kecelakaan kerja yang kehilangan hari kerja sampai dengan 21 hari dengan biaya kecelakaan kerja 3-5 juta. Sedangkan kecelakaan kerja ringan merupakan kecelakaan kerja yang tidak mengurangi hari kerja atau kurang dari 21 hari dengan biaya kurang dari 3 juta.

Data terkait biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan diperoleh dari hasil wawancara dan didukung oleh data kecelakaan kerja dari tahun 2017 hingga tahun 2021 di perusahaan. Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang sudah dilakukan sebelumnya, diperoleh sebanyak 18 kecelakaan kerja ringan, 7 kecelakaan kerja sedang, dan 4 kecelakaan kerja berat yang terjadi selama 5 tahun terakhir di Departemen Stamping PT ASI. Berikut merupakan proses pengolahan data yang dilakukan untuk memperoleh rata-rata biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam 5 tahun terakhir.

Tabel 7.

Biaya Pengeluaran Kecelakaan Kerja /Tahun		
	Deskripsi Biaya	Rata-rata/tahun
Direct cost	Biaya pertolongan pertama	Rp180,000
	Biaya pengobatan	Rp140,000
	Biaya cacat	Rp80,640,000
	Biaya ganti peralatan	Rp2,000,000
Indirect cost	Biaya waktu terbuang	Rp175,000
	Intervention Cost	-
	Total	Rp83,135,000

Penentuan biaya dilakukan dengan menghitung direct cost atau biaya langsung dan indirect cost atau biaya tidak langsung. Biaya langsung terdiri dari biaya pertolongan pertama, biaya pengobatan, biaya santunan cacat, dan biaya ganti peralatan. Dalam hal ini, biaya pertolongan pertama digunakan untuk menghitung kecelakaan kerja ringan, biaya pengobatan digunakan untuk menghitung kecelakaan kerja sedang, dan biaya santunan kecacatan digunakan untuk menghitung kecelakaan kerja berat. Indirect cost yang ditentukan dalam penelitian ini adalah biaya waktu yang terbuang akibat terjadinya kecelakaan kerja. Biaya waktu terbuang dihitung dengan mengalikan gaji tenaga kerja per jam dengan jumlah jam kerja yang hilang. Sedangkan intervention cost merupakan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan implementasi usulan perbaikan yang diberikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Usulan Perbaikan Sistem Kerja

Pada dasarnya pendekatan ergonomi partisipatori merupakan sebuah pendekatan dari ergonomi makro yang melibatkan adanya partisipasi aktif dari pihak-pihak yang bersangkutan dalam aktivitas di dalam sebuah organisasi. Pada penelitian ini, usulan perbaikan diperoleh berdasarkan tahapan yang telah dilalui sebelumnya. Penentuan usulan perbaikan didasarkan oleh penyebab potensi kegagalan yang terdapat pada aktivitas kerja di Departemen Stamping. Berdasarkan hasil diskusi yang dilakukan oleh peneliti dengan pihak HSE perusahaan dan tenaga kerja, terdapat lima buah usulan perbaikan sistem kerja untuk Departemen Stamping PT ASI. Berikut merupakan usulan perbaikan sistem kerja yang dapat diberikan untuk Departemen Stamping PT ASI.

Tabel 8.

Rekapitulasi Usulan Perbaikan	
Penyebab Potensi Kegagalan	Solusi
Pekerja tidak fokus saat bekerja	Perusahaan dapat menerapkan sistem reward and punishment kepada tenaga kerja
Material yang diangkat licin	Perusahaan dapat melakukan sosialisasi bagi tenaga kerja sebelum melakukan aktivitas di area pabrik
Pekerja tidak menggunakan kacamata pelindung	Pada kegiatan membersihkan geram, perusahaan dapat menyediakan kacamata safety
Area kerja licin	Penggunaan karet anti slip
Pekerja tidak menggunakan alat pelindung telinga	Penggunaan ear muff

Untuk penyebab potensi kegagalan yang pertama, yaitu pekerja yang tidak fokus pada saat melakukan pekerjaan diberi usulan berupa penerapan sistem reward and punishment. Usulan ini diberikan dengan tujuan meningkatkan produktivitas tenaga kerja. Menurut Sawamahasri (2019), untuk membangun kebiasaan tidaklah mudah jika tidak ada motivasi, motivasi tersebut dapat muncul dari adanya insentif dan sanksi. Reward yang diberikan berupa insentif bagi tenaga kerja yang selalu menaati

peraturan dan memiliki produktivitas yang tinggi. Sedangkan untuk punishment atau sanksi diberikan bagi tenaga kerja yang tidak menaati prosedur atau peraturan yang tertera pada SOP kerja. Sanksi yang diberikan dapat berupa surat peringatan apabila tenaga kerja melanggar peraturan sebanyak 1 hingga 3 kali. Apabila, pelanggaran yang dilakukan lebih dari 3 kali maka perusahaan dapat memotong upah atau gaji tenaga kerja tersebut.

Usulan perbaikan kedua yang dapat diberikan adalah dengan melakukan kegiatan sosialisasi bagi tenaga kerja. Kegiatan sosialisasi dilakukan dalam rangka untuk menambah pengetahuan ergonomi dan aspek kesehatan dan keselamatan kerja tenaga kerja. Selain itu dalam kegiatan sosialisasi ini, setiap tenaga kerja dapat melakukan aktivitas peregangan terlebih dahulu. Aktivitas peregangan ini bertujuan

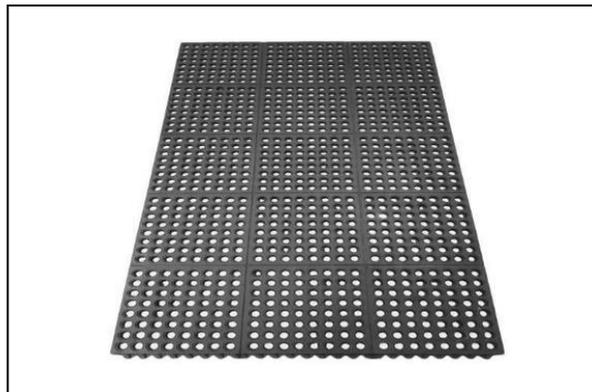


untuk mempersiapkan kondisi otot sebelum bekerja dan menghindarkan dari bahaya kaku dan nyeri.

Gambar 3.

Usulan Perbaikan Kacamata Safety

Dalam melakukan proses kerja membersihkan part atau material dari geram dan kotoran, tenaga kerja tidak menggunakan alat pelindung mata yang dapat menghindari bahaya geram masuk ke dalam mata. Oleh sebab itu, usulan yang diberikan berupa penggunaan kacamata safety pada saat melakukan aktivitas. Dengan adanya kacamata safety, potensi bahaya geram atau kotoran masuk ke dalam mata dapat diminimalisir. Penggunaan kacamata safety ini dapat diimplementasikan pada SOP kerja yang bersangkutan.



Gambar 4.

Usulan Perbaikan Karet Anti Slip

Untuk usulan perbaikan keempat, yaitu penggunaan karet anti slip pada area kerja di sekitar mesin. Dalam melakukan aktivitas, tenaga kerja menggunakan oli sebagai pelumas mesin. Penggunaan oli tersebut dapat membuat area kerja menjadi licin. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan sebuah alas pijakan kaki bagi tenaga kerja untuk menghindari potensi bahaya terpeleset atau terjatuh.



Gambar 5.
Usulan Perbaikan Ear Muff

Dalam mengatasi potensi bahaya kebisingan yang dihasilkan oleh bunyi mesin, perusahaan sudah mewajibkan setiap tenaga kerja untuk menggunakan alat pelindung telinga berupa ear plug. Namun, masih banyak tenaga kerja yang didapati tidak menggunakan ear plug tersebut pada saat melakukan aktivitas dengan alasan tidak nyaman. Menurut Kavianian & Wentz (1990), alat pelindung telinga yang digunakan harus nyaman dan harus dibuat dengan bahan yang tidak mengiritasi kulit dan dapat digunakan dalam waktu yang lama. Dalam hal ini peneliti memberikan usulan berupa penggunaan ear muff pada aktivitas yang bersangkutan. Penggunaan ear muff dinilai lebih efektif dalam melakukan pekerjaan karena lebih praktis dan mudah digunakan serta mengurangi potensi infeksi telinga.

Cost Benefit Usulan Perbaikan

Berdasarkan seluruh usulan perbaikan yang diberikan, tentunya terdapat biaya yang perlu dikeluarkan oleh pihak perusahaan. Biaya dari setiap barang berupa alat pelindung diri yang diperlukan ini diperoleh dari platform toko online. Total biaya yang diperlukan untuk membeli seluruh barang diestimasikan sebesar Rp. 3,410,000. Biaya ini dapat bertambah ataupun berkurang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan pihak perusahaan. Untuk usulan alat pelindung diri berupa ear muff dan kacamata safety masing-masing diusulkan sebanyak 50 buah. Jumlah tersebut diusulkan dengan pertimbangan banyaknya tenaga kerja yang bekerja dalam 1 shift Departemen Stamping PT ASI. Sedangkan untuk karet anti slip diusulkan sebanyak 33 buah dengan pertimbangan menyesuaikan jumlah mesin yang ada di Departemen Stamping. Perhitungan kebutuhan alat pelindung diri yang diperoleh dari usulan perbaikan sistem kerja dapat dilihat pada Tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9.
Perhitungan Kebutuhan APD

Alat Pelindung Diri	Harga Satuan	Jumlah	Total
Ear Muff	Rp50,000	50	Rp2,500,000
Kacamata Safety	Rp5,000	50	Rp250,000
Karet Anti Slip	Rp20,000	33	Rp660,000
			Rp3,410,000

Rata-rata besar biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan per tahunnya terkait permasalahan keselamatan dan kesehatan kerja yang diperoleh dari pengolahan sebelumnya adalah sebesar Rp. 83,135,000. Penilaian komponen-komponen biaya tersebut didasarkan oleh besarnya jaminan kecelakaan kerja yang terdapat pada PP No. 76 Tahun 2007 dan Opportunity Cost (OC). Biaya besarnya jaminan kecelakaan kerja ini terdiri dari biaya pengobatan, biaya pertolongan pertama dan biaya perbaikan peralatan. Sedangkan OC diperoleh dari jumlah jam kerja yang hilang akibat terjadinya kecelakaan kerja.

Menurut studi yang dilakukan oleh Restuputri, Huda, & Mubin (2021), dengan menerapkan hasil usulan sistem kerja pada program ergonomi partisipatori, perusahaan dapat meningkatkan program ergonomi partisipatori hingga 11%. Sehingga, dapat dikatakan usulan perbaikan yang diberikan dapat meningkatkan produktivitas dan dapat mengurangi risiko kecelakaan kerja di Departemen Stamping.

Berdasarkan persentase penerapan usulan perbaikan sebesar 11% tersebut, perusahaan dapat memperoleh benefit atau keuntungan sekitar Rp. 5,734,000. Dengan menggunakan biaya usulan perbaikan yang diberikan dan biaya keuntungan, maka dapat diperoleh benefit cost ratio.

Tabel 10.
Biaya Pengeluaran Setelah Usulan Perbaikan

Deskripsi Biaya		Rata-rata/tahun	Improved (11%)
Direct cost	Biaya pertolongan pertama	Rp180,000	Rp160,200.00
	Biaya pengobatan	Rp140,000	Rp124,600.00
	Biaya cacat	Rp80,640,000	Rp71,769,600.00
	Biaya peralatan	Rp2,000,000	Rp1,780,000.00
Indirect cost	Biaya waktu terbuang	Rp175,000	Rp155,750.00
	Intervention Cost	-	Rp3,410,000
	Total	Rp83,135,000	Rp77,400,150
	Benefit	-	Rp5,734,850
	Perbandingan cost benefit		1,682

Penilaian benefit cost ratio dilakukan dengan membagi benefit dengan cost yang telah diperoleh sebelumnya. Benefit cost ratio yang didapatkan dari usulan perbaikan yang diberikan memiliki nilai diatas 1. Oleh sebab itu, maka dapat dikatakan usulan perbaikan sistem kerja yang diberikan layak untuk diterapkan. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik, tabel, atau deskriptif. Analisis dan interpretasi hasil ini diperlukan sebelum dibahas.

Tabel dituliskan pada rata kiri paragraf dan di akhir setiap teks deskripsi hasil/perolehan penelitian. Bila lebar Tabel tidak cukup ditulis dalam setengah halaman, maka dapat ditulis satu halaman penuh. Judul Tabel ditulis dari kiri, huruf besar ditulis diawal kata, jika lebih dari satu baris dituliskan dalam spasi tunggal. Sebagai contoh, dapat dilihat Tabel 1.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil tahapan implementasi ergonomi partisipatori terkait persepsi tenaga kerja di Departemen Stamping PT ASI, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Berdasarkan hasil tahapan implementasi ergonomi partisipatori terkait persepsi tenaga kerja di Departemen Stamping PT ASI, diperoleh 5 buah usulan perbaikan sistem kerja yang diantaranya adalah menerapkan sistem reward and punishment, melakukan sosialisasi untuk tenaga kerja, penambahan kaca mata safety, penambahan karet anti slip, dan penambahan ear muff.

Melalui hasil usulan perbaikan sistem kerja berdasarkan implementasi ergonomi partisipatori, diperoleh perbandingan cost benefit yang memiliki nilai diatas 1. Sehingga, dapat dikatakan usulan perbaikan yang diberikan layak untuk diterapkan di perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, H. (2020). Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja di Indonesia, dari Manusia, Lingkungan, hingga Peralatan. *Liputan 6*. Diakses dari: https://hot.liputan6.com/read/4_261052/faktor-penyebab-kecelakaan-kerja-di-indonesia-dari-manusia-lingkungan-hingga-peralatan.
- Hair, J.F., Ringle, C.M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *The Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139-152.
- Kavianian H. R. & Wentz C. A. (1990). *Occupational and Environment Safety Engineering and Management*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Lubis, A. I. (2011). *Akuntansi Keperilakuan*. Jakarta: Salemba Empat.
- Matthews, R. A., Gallus, J. A., & Henning, R. A. (2011). Participatory Ergonomics : Development of an employee assessment questionnaire. *Accident Analysis and Prevention*, 360-369.
- Misuraca, P. (2014). *The Effectiveness of a Costs and Benefits Analysis in Making Federal Government Decisions: A Literature Review*. Center for National Security. The MITRE Corporation.
- Pemerintah Republik Indonesia (2012). *Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Indonesia.
- Pemerintah Republik Indonesia (2007). *Peraturan Pemerintah Nomor 76 Tahun 2007 Tentang Penyelenggaraan Program Jaminan Sosial Tenaga Kerja*. Diakses Pada 2 Januari 2023.
- Restuputri, D. P., Huda, M. C., & Mubin, A. (2021), *Work Safety Aspects Using a Participatory Ergonomics Approach*. Malang.
- Sawamahasri, A. (2019). *Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Menggunakan Metode FMECA dan Topsis pada Pembuatan Tenun*. (Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta). Diakses dari <http://eprints.ums.ac.id/>.
- Sukapto, P. (2007). *Peran Participatory Ergonomics dalam Transfer Teknologi dan Implikasinya Terhadap Kecelakaan Kerja*. Bandung: Disertasi, Doktor Ilmu Ekonomi, Universitas Katolik Parahyangan.
- Supriyatna, I. (2021). *Tekan Angka Kecelakaan Kerja, Industri Manufaktur Wajib Otomatisasi*. Diakses dari: <https://www.suara.com/bisnis/2021/02/24/142414/tekan-angka-kecelakaan-kerja-industri-manufaktur-wajib-otomatisasi?page=all>.
- Suma'mur, P.K. (1995). *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: PT. Toko Gunung Agung.