

USULAN PERANCANGAN SISTEM KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA BERDASARKAN *JOB SAFETY ANALYSIS* DAN *LATENT FAILURES* DI PT PAI

Paulus Sukapto¹⁾
Harjoto Djojotubroto²⁾
Hera Sudi³⁾

^{1,2,3)} Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri,
Universitas Katolik Parahyangan
E-mail: herasudi@outlook.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan di PT PAI merupakan perusahaan yang memproduksi sepatu di Bandung, khususnya di tiga stasiun, yaitu stasiun pouncing, stasiun dering dan stasiun plong. Penelitian ini menggunakan pendekatan Participatory Ergonomics (PE) dengan cara mewawancarai serta saling bertukar pendapat antara ketua line dan operator serta Ahli K3 (penulis). Kemudian dilakukan analisis dengan prosedur Job Safety Analysis (JSA) dalam mengidentifikasi potensi bahaya yang ada serta menganalisis adanya kegagalan laten (Latent Failure). Langkah selanjutnya dihitung skor risiko (risk score). Hasil penelitian diperoleh adanya beberapa langkah kerja yang memiliki potensi bahaya seperti tangan operator dapat terjepit mesin yang mempunyai risk score sebesar 1000 yang termasuk zona tinggi. Maka dari itu, diberikan usulan sebagai tindakan korektif untuk stasiun pouncing, yaitu berupa desain pencetak lubang dan penjepit upper serta sistem dua tombol pada mesin pouncing. Pada stasiun dering diusulkan lintasan ring yang fleksibel dan dapat dikeluarkan dengan mudah. Untuk stasiun plong diusulkan rancangan pusher ring yang berfungsi sebagai penekan ring.

Katakunci : Industri Sepatu, Job Safety Analysis, Latent Failure, Sistem K3, Risk Score.

1. Pendahuluan

Saat ini industri khususnya industri manufaktur Indonesia berkembang pesat. Persaingan di industri manufaktur menuntut perusahaan harus mampu bertahan dan berkompetisi. Untuk itu, perusahaan harus meningkatkan produktivitas agar mampu bertahan dalam persaingan (Mutahada, 2008).

Produktivitas adalah salah satu indikator untuk mengukur kemajuan atau keberhasilan bagi perusahaan. Maka dari itu, perusahaan umumnya hanya berfokus pada peningkatan jumlah produksi untuk meningkatkan angka produktivitas. Faktor lain yang dapat mempengaruhi peningkatan produktivitas adalah faktor keselamatan dan kesehatan kerja (K3) (Sukapto, et al., 2014).

Menurut data dari *International Labour Organization* (ILO) memperkirakan ada 337 juta

kecelakaan kerja dan 2,3 juta pekerja kehilangan nyawa akibat kerja terjadi setiap tahunnya. Sementara itu, data PT Jaminan Sosial Tenaga Kerja (Jamsostek) memperlihatkan bahwa sekitar 0,7 persen pekerja Indonesia mengalami kecelakaan kerja yang mengakibatkan kerugian nasional mencapai Rp 50 triliun (ILO, 2011).

Smith (2012) menyatakan bahwa tidak setuju dengan adanya fakta yang menyatakan bahwa terjadinya kecelakaan di tempat kerja sebesar 88 persen dikarenakan oleh tindakan tidak selamat oleh individu (pekerja) dan pekerja tidak memiliki motivasi untuk bekerja dengan aman. Menurut Leveson (2009) kecelakaan kerja yang terjadi tidak sepenuhnya merupakan akibat dari kelalaian pekerja. Adanya kecelakaan kerja merupakan suatu interaksi disfungsi dalam komponen sistem kerja.

Reason (1990) mengungkapkan terjadinya kecelakaan karena adanya antaraksi antara kegagalan aktif dan kondisi laten. Kegagalan aktif adalah tindakan tidak aman yang disebabkan oleh kesalahan dan pelanggaran yang dilakukan oleh pekerja atau karyawan. Dalam hal ini, kegagalan aktif dapat mudah terlihat dan diidentifikasi. Kegagalan aktif dapat dikatakan merupakan kesalahan akibat manusia (*human error*). Sebaliknya, kegagalan laten adalah kondisi yang sudah lama "tertidur" ataupun sudah ada bertahun-tahun di dalam sistem sebelum mereka bergabung dengan kegagalan aktif untuk menciptakan kecelakaan. Kondisi laten dapat diibaratkan sebagai patogen yang ada di dalam sistem dan timbul dari keputusan yang dibuat oleh top manajemen, pengambil keputusan dan barisan manajemen.

PT Primarindo Asia Infrastructure Tbk (PT PAI) merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur sepatu. Perusahaan ini memiliki kantor yang berpusat di Jakarta, sedangkan pabrik yang berlokasi di Bandung. Perusahaan memproduksi sepatu untuk pasar nasional maupun global. PT PAI memproduksi rata-rata 2.500 pasang sepatu setiap harinya. Saat ini, PT PAI mempunyai perhatian utama tentang sistem keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Hal ini disebabkan karena tuntutan dari karyawan dan juga pemerintah untuk mewujudkan kondisi kerja yang aman dan nyaman.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap yaitu:

pertama, identifikasi potensi bahaya dengan JSA dan *Latent Failure*:

a. Mengidentifikasi potensi bahaya dengan *Job Safety Analysis* dan *Latent Failure* dengan cara identifikasi potensi bahaya tiap langkah kerja serta mengidentifikasi potensi bahaya berdasarkan kegagalan laten.

b. Menghitung skor risiko (*risk score*)

Pada tahap ini akan dihitung skor risiko pada langkah kerja yang memiliki potensi bahaya. Dari hasil perhitungan akan diketahui apakah potensi bahaya tergolong dalam zona risiko rendah, sedang atau tinggi sehingga dapat diketahui apakah dibutuhkan perbaikan segera atau tidak.

Kedua, usulan perbaikan

Pada tahap ini berikan usulan tindakan korektif sesuai dengan hasil pengidentifikasian potensi bahaya. Usulan tindakan korektif berupa rancangan desain mesin serta langkah kerja untuk tiap-tiap stasiun.

3. Hasil Penelitian

Berikut ini akan dipaparkan tentang data historis kecelakaan dan JSA.

3.1. Data Historis Kecelakaan

Jumlah kecelakaan total perusahaan ini dari Oktober 2013 sampai September 2014 yaitu sebanyak 23 kecelakaan kerja. Dari jumlah kecelakaan itu 18 kecelakaan kerja yang terjadi di Departemen Sewing, yaitu di stasiun *Pouncing*, Dering dan Plong. Penelitian ini difokuskan stasiun *Pouncing*, Dering dan Plong mengingat jumlah kecelakaan di stasiun ini paling besar.

Tahun	No	Departemen	Jenis Kecelakaan Kerja
2013	1	Sewing	Jari manis tangan kiri terjepit mesin Dering
	2	Rubber	Tangan kiri terjepit <i>mould</i>
	3	Sewing	Telunjuk kanan terjepit mesin <i>pouncing</i>
	4	Sewing	Telunjuk kanan terjepit mesin <i>pouncing</i>
	5	Sewing	Ibu jari tangan kanan terkena mesin Dering
	6	Sewing	Ibu jari tangan kanan terkena mesin Dering
	7	Sewing	Ibu jari tangan kanan terkena mesin Dering
	8	Sewing	Telunjuk kanan terjepit mesin Plong
	9	Sewing	Ibu jari tangan kanan terjepit mesin <i>pouncing</i>
	10	Sewing	Ibu jari tangan kanan terkena mesin Dering
	11	Sewing	Ibu jari tangan tertusuk jarum (sisa jarum patah tertinggal di dalam jari)
	12	Sewing	Ibu jari tangan kanan terkena mesin Plong
	13	Cutting	Tangan sebelah kiri terkena mesin <i>cutting</i>
	14	Sewing	Tangan sebelah kanan terkena fan belt mesin Dering
	15	Sewing	Telunjuk tangan kanan terkena mesin Dering
	16	Sewing	Telunjuk tangan kanan terjepit mesin Plong
	17	Stock Fitt	Jari telunjuk terkena mesin <i>pong-pong</i>
	18	Sewing	Ibu jari tangan kanan terjepit mesin <i>pouncing</i> (tulang hancur, diamputasi)
s/d September 2014	1	Sewing	Telunjuk tangan terkena mesin Dering
	2	Sewing	Jari tengah tangan kiri terkena mesin Dering
	3	Assembling	Ibu jari tangan terjepit mesin <i>press universal</i>
	4	Sewing	Tangan sebelah kanan terjepit mesin <i>pouncing</i>
	5	Assembling	Kelingking tangan kiri terjepit mesin <i>press insole</i>

Gambar1. Data Historis Kecelakaan

Lembar Kerja JSA

Dari hasil identifikasi potensi bahaya tiap-tiap stasiun maka dirangkum hasil identifikasi tersebut pada lembar kerja JSA. Berikut ini adalah hasil lembar kerja JSA tiap stasiun yang diteliti.

JSA Stasiun *Pouncing*

Hasil identifikasi potensi bahaya di stasiun *Pouncing* ditemukan potensi bahaya yaitu tangan operator dapat terjepit mesin. Hasil identifikasi bahaya laten ditemukan adanya dua fenomena, yaitu Fenomena A (kondisi dimana operator terlambat menarik tangan ketika mesin *Pouncing* aktif) dan Fenomena B (kondisi dimana mesin dapat aktif apabila tangan operator masih berada di area meja mesin). Kecelakaan terjadi apabila kedua fenomena terjadi secara bersamaan. Gambar.2 merupakan lembar kerja JSA stasiun *Pouncing*.

LEMBAR KERJA JSA		
Pekerjaan yang diteliti:	Membuat lubang pada upper (proses pouncing)	
Dianalisis oleh :	Hera Sudi	
Tanggal penelitian:	9-Nov-14	
No	Langkah Kerja	Potensi Bahaya
1	Mengambil upper dan pencetak lubang.	Tidak ada potensi bahaya.
2	Memposisikan upper dan pencetak lubang pada meja mesin.	Tangan operator dapat terjepit mesin.
3	Menginjak pedal mesin.	Tangan operator dapat terjepit mesin.
4	Mengambil hasil proses pouncing.	Tidak ada potensi bahaya.

Gambar 2. JSA stasiun *Pouncing*

JSA Stasiun Dering

LEMBAR KERJA JSA		
Pekerjaan yang diteliti:	Memasang ring pada upper (proses dering)	
Dianalisis oleh :	Hera Sudi	
Tanggal penelitian:	9-Nov-14	
No	Langkah Kerja	Potensi Bahaya
1	Mengambil upper dan ring.	Tidak ada potensi bahaya.
2	Memasang ring pada mata jarum mesin.	Tangan operator dapat terjepit mesin.
3	Memposisikan upper pada mata mesin.	Tidak ada potensi bahaya.
4	Menginjak pedal mesin.	Tangan operator dapat terjepit mesin.
5	Mengambil hasil proses dering.	Tidak ada potensi bahaya.

Gambar 3. Lembar kerja JSA stasiun Dering

JSA Stasiun Plong

Potensi bahaya pada stasiun ini adalah tangan operator dapat terjepit mesin. Gambar 4 merupakan lembar kerja stasiun Plong.

LEMBAR KERJA JSA		
Pekerjaan yang diteliti:	Memasang ring pada upper (proses plong)	
Dianalisis oleh :	Hera Sudi	
Tanggal penelitian:	9-Nov-14	
No	Langkah Kerja	Potensi Bahaya
1	Mengambil upper dan ring.	Tidak ada potensi bahaya.
2	Memposisikan upper dan ring.	Tangan operator dapat terjepit mesin.
3	Menginjak pedal mesin.	Tangan operator dapat terjepit mesin.
4	Mengambil hasil proses plong.	Tidak ada potensi bahaya.

Gambar 4. JSA stasiun Plong

3.2.Skor Risiko (*Risk Score*) Skor Risiko Stasiun *Pouncing*

No	Langkah Kerja	Potensi Bahaya	Usulan Tindakan Korektif	Probability (P)	Severity (S)	Risk Score (R)
1	Mengambil upper dan pencetak lubang.	Tidak ada potensi bahaya.	Tidak ada tindakan korektif.			
2	Memposisikan upper dan pencetak lubang pada meja mesin.	Tangan operator dapat terjepit mesin.	Mengusulkan rancangan desain pencetak lubang dan penjepit upper.	20	50	1000
3	Menginjak pedal mesin.	Tangan operator dapat terjepit mesin.	Mengusulkan rancangan sistem dua tombol yang berfungsi sebagai tombol yang mengaktifkan mesin.	20	50	1000
4	Mengambil hasil proses pouncing.	Tidak ada potensi bahaya.	Tidak ada tindakan korektif.			

Gambar 5. Skor risiko stasiun *Pouncing*

Skor Risiko Stasiun Dering

No	Langkah Kerja	Potensi Bahaya	Usulan Tindakan Korektif	Probability (P)	Severity (S)	Risk Score (R)
1	Mengambil upper dan ring.	Tidak ada potensi bahaya.	Tidak ada tindakan korektif.			
2	Memasang ring pada mata jarum mesin.	Tangan operator dapat terjepit mesin.	Mengusulkan rancangan desain lintasan ring yang fleksibel agar ring turun secara otomatis.	20	50	1000
3	Memposisikan upper pada mata mesin.	Tidak ada potensi bahaya.	Tidak ada tindakan korektif.			
4	Menginjak pedal mesin.	Tangan operator dapat terjepit mesin.	Mengusulkan rancangan tombol pada lintasan ring agar ring dapat dikeluarkan dengan lancar dan tepat di mata mesin.	20	50	1000
5	Mengambil hasil proses dering.	Tidak ada potensi bahaya.	Tidak ada tindakan korektif.			

Gambar 6. Skor risiko stasiun Dering

Skor Risiko Stasiun Plong

No	Langkah Kerja	Potensi Bahaya	Usulan Tindakan Korektif	Probability (P)	Severity (S)	Risk Score (R)
1	Mengambil upper dan ring.	Tidak ada potensi bahaya.	Tidak ada tindakan korektif.			
2	Memposisikan upper dan ring.	Tangan operator dapat terjepit mesin.	Mengusulkan <i>pusher ring</i> sebagai alat penekan ring.	20	50	1000
3	Menginjak pedal mesin.	Tangan operator dapat terjepit mesin.	Tidak ada tindakan korektif.			
4	Mengambil hasil proses plong.	Tangan operator dapat terjepit mesin.	Tidak ada tindakan korektif.			

Gambar 7. Skor risiko stasiun Plong

4. Pembahasan

Menurut Sundin (2003), Glina (2011), Vink (1995) menyebutkan dalam proses perbaikan lingkungan kerja dapat melibatkan tiga komponen utama yaitu karyawan, pihak perusahaan dan konsultan. Ketiga komponen tersebut saling berinteraksi secara konsisten dalam mewujudkan konsep disain kerja. Masing-masing komponen memberikan peran yaitu karyawan memberikan informasi nyata tentang sistem kerja pada mesin atau stasiun kerja, pihak manajemen mempunyai peran dalam menentukan kebijakan perusahaan, dan pihak konsultan sebagai pengarah dalam membuat konsep disain pekerjaan.

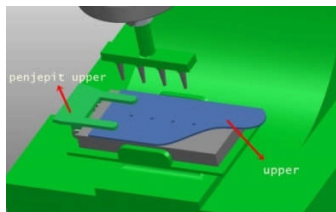
4.1.Usulan Rancangan Desain Stasiun *Pouncing*

Hasil perbaikan pada stasiun *Pouncing* yaitu a) pencetak lubang yang dipasangkan semi permanen pada pouncer sehingga operator tidak perlu menggenggam pencetak lubang ketika bekerja, b) penjepit upper agar upper tetap stabil ketika mesin beroperasi. Pada stasiun ini juga diusulkan adanya sistem dua tombol yang berfungsi sebagai tombol pengaktif mesin. Tujuan diusulkan sistem dua tombol ini agar kedua tangan operator tidak lagi berada di bawah meja mesin sehingga dapat terhindar dari bahaya. Gambar.8 merupakan gambar desain pencetak lubang.

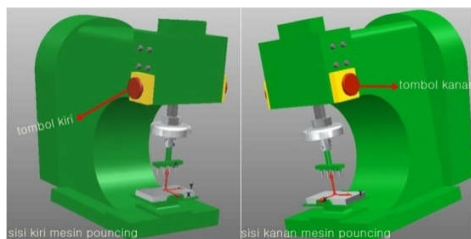


Gambar 8. Rancangan usulan desain pencetak lubang

Gambar9 merupakan rancangan penjepit upper. Pada Gambar11 ditunjukkan tampilan usulan mesin *Pouncing* secara keseluruhan.



Gambar 9. Rancangan usulan desain penjepit upper



Gambar 10. Rancangan usulan mesin *Pouncing*
Sehingga diusulkan langkah kerja baru di stasiun *Pouncing* seperti pada Tabel1.

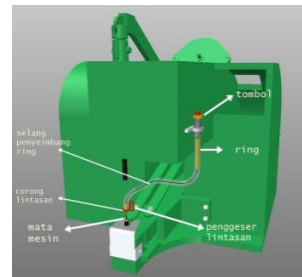
Tabel 1. Usulan langkah kerja stasiun *Pouncing*

LANGKAH KERJA STASIUN <i>POUNCING</i>	
No	Langkah Kerja
1	Mengambil upper.
2	Menjepit upper pada meja mesin.
3	Menekan tombol kanan dan tombol kiri secara bersamaan.
4	Mengambil hasil proses.

Usulan Rancangan Desain Stasiun Dering

Sebagai tindakan korektif untuk stasiun Dering yaitu rancangan desain lintasan ring yang fleksibel agar ring dapat turun secara otomatis. Lintasan

ring didesain agar dapat langsung diarahkan ke mata mesin, sehingga operator tidak perlu lagi mengambil satu per satu ring dari mangkok dan meletakkan ring ke mata mesin. Disain lintasan ring dapat dilihat pada Gambar 11



Gambar11. Rancangan usulan desain lintasan ring

Agar melengkapi lintasan ring, diusulkan juga sebuah tombol pada lintasan ring yang berfungsi pendorong ring agar dapat dikeluarkan tepat pada mesin.

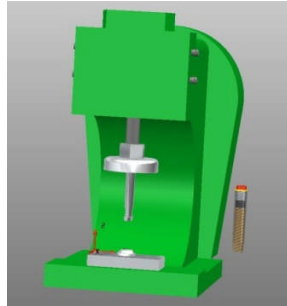
Usulan langkah kerja stasiun Dering dapat dilihat di Tabel2.

Tabel 2. Usulan langkah kerja stasiun Dering

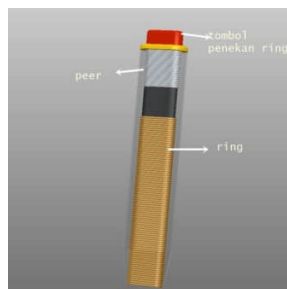
LANGKAH KERJA STASIUN DERING	
No	Langkah Kerja
1	Mengambil upper.
2	Mengarahkan corong lintasan ring ke mata mesin.
3	Menekan tombol lintasan ring.
4	Menggeser lintasan ring.
5	Memposisikan upper pada mata mesin.
6	Menginjak pedal mesin.
7	Mengambil hasil proses.

Usulan Rancangan Desain Stasiun Plong

Usulan perbaikan untuk stasiun Plong, yaitu *pusher ring* yang berfungsi sebagai alat penekan ring. Apabila *pusher ring* ditekan, maka ring akan keluar secara otomatis. Tugas operator hanya perlu untuk memposisikan *pusher ring* ini tepat di bawah pola upper, kemudian menekan tombol *pusher ring* sehingga ring akan keluar dan siap untuk diproses dengan mesin Plong. Detail *pusher ring* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar12. Usulan mesin Plong dan pusher ring



Gambar13. Rancangan usulan *pusher ring*

Maka, dari hasil usulan yang dirancang maka berikut ini adalah langkah kerja yang diusulkan untuk stasiun Plong.

Tabel 3. Usulan langkah kerja stasiun Plong

LANGKAH KERJA STASIUN PLONG	
No	Langkah Kerja
1	Mengambil upper dan pusher ring.
2	Meletakkan upper di meja mesin.
3	Memposisikan dan menekan tombol pusher ring.
4	Menginjak pedal mesin.
5	Mengambil hasil proses.

5. Kesimpulan

- Potensi dan tingkat bahaya terjadi adalah adanya tangan operator yang dapat terjepit mesin. Hasil perhitungan *risk score* yaitu 1000 dan nilai sebesar itu dikelompokkan ke dalam zona tinggi sehingga perlu perbaikan segera mungkin.
- Usulan perbaikan yang dapat dilakukan pada a). Stasiun *pouncing* adalah desain pencetak lubang, penjepit upper serta sistem dua tombol untuk mesin *Pouncing*; b). Stasiun dering adalah rancangan lintasan ring dan tombol

pada lintasan ring, dan c). Stasiun Plong adalah rancangan pusher ring.

Untuk penelitian lebih lanjut perlu perhitungan secara mendetail agar diperoleh nilai risiko dengan lebih baik.

Daftar Pustaka

- [1] Brauer, R.L., (2006). *Safety and Health for Engineers*, 2nd ed., John Wiley & Sons, Inc., 654-655.
- [2] *Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS)*. (2001). *Job Safety Analysis Made Simple*. Diunduh dari www.nycosh.org
- [3] Depnakertrans. (2009). Studi pelaksanaan pengawasan ketenagakerjaan dan kepatuhan pengusaha terhadap peraturan perundang-undangan ketenagakerjaan. Executive Summary <http://www.depnakertrans.go.id/litbang.html,35,naker>
- [4] Hendrick, H. W. (2007). Macroergonomics: The Analysis and Design of Work Systems. *Reviews of Human Factors and Ergonomics*, 3, 50-51, doi: 10.1518/155723408X299834
- [5] Khanzode, V.V., Maiti, J., Ray, P.K. (2012). Occupational Injury and Accident Research : A Comprehensive Review. 1355-1367. doi: 10.1016/2011.12.015
- [6] Kuorinka, I. (1997). Tools and Means of Implementing Participatory Ergonomics. *Int. J. Ind. Ergon.* 19, 267-270.
- [7] Lawton, R. (2007). How's Your Cheese? *Aviation Business Journal 1st Quarter*. Section 1:15.
- [8] Leveson, N. G. (2009). The Need for New Paradigms in Safety Engineering. "Safety-Critical Systems: Problems, Process and Practice. Proceedings of the Seventeenth Safety-Critical Systems Symposium, Brighton, UK. 3-20. doi: 10.1007/97818488234951
- [9] Mathis, Jackson. (2002). *Human Resource Management*, 1. Salemba Empat.
- [10] Nagamachi, M. (2002). *Relationship Among Job Design, Macroergonomics, and Productivity*. Di dalam Hal W. Hendrick & Brian M. Kleiner, *Macroergonomics: Theory, Methods, Applications*. New York: CRC Press.
- [11] New York Comitte For Occupational Safety and Health (NYCOSH). (2011). *Job Hazard Analysis*. Diunduh dari www.nycosh.org

- [12] Oregon OSHA.(2000). Conducting a Job Hazard Analysis (JHA) Oregon OSHA On/line Course 1121. Diunduh dari <http://www.cbs.state.or.us/osh/education/html>
- [13] Pandve, H.T. (2012). Ergonomics Developments and Developing Countries. *Journal Of Ergonomics*,2. Department of Community Medicine, Smt. Kashibai Navale Medical College, Pune, Maharashtra state, India.
- [14] Reason, J. (1990). The contribution of latent human failures to the breakdown of complex systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 327 (1241): 475–484
- [15] Reason, J. (2000). Human error: models and management. *British Medical journal*, 320, 768-770.
- [16] Reese, Charles D. (2003). Occupational Health and Safety Management, Lewis Publisher, USA.
- [17] Republik Indonesia. (2012). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja . Kementerian Sekretariat Negara RI.
- [18] Rozenfeld,O., Sacks,R., Rosenfeld, ., Baum, H. (2008). *Construction Job Safety Analysis.*, 491-498.
- [19] Saleem, JJ., Michael D.,(2003). Empirical Evaluation of Training and Work Analysis Tools for Participatory Ergonomics, *Int. J. Ind. Ergon.*, 31, 387-396.
- [20] Smith, T.A. (2012). Why Safety Needs a New Paradigm. Diunduh dari <http://www.mocalinc.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/Anewsafetyparadigm.pdf>
- [21] Sukapto, P. (2007). Peran *Participatory Ergonomics* dalam Transfer Teknologi dan Implikasinya Terhadap Kecelakaan Kerja. Bandung: Disertasi, Doktor Ilmu Ekonomi, Universitas Katolik Parahyangan.
- [22] Sukapto, P., (2008). Penerapan Model *Participatory Ergonomics* dan Model Amel Dalam Menurunkan Kecelakaan Kerja di Pabrik Pembuatan Outsole di Banjaran, Bandung, *Proceeding National Conference on Applied Ergonomics* 2008, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 155-163.
- [23] 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
- [24] Sukapto, P., Djojosebroto, H., and Yunanto (2014). Perancangan Sistem K3 Berdasarkan Job Safety Analysis dengan Perhitungan *Risk Score* (Suatu Pendekatan dengan Metode *Participatory Ergonomics*)
- [25] Sukapto, P., Djojosebroto, H., Marbun, R. (2014). Persyaratan dan Prinsip Penerapan Participatory Ergonomics (Studi Kasus pada Industri Sepatu di PT Primarindo Asia Infrastruktur Tbk). *Jurnal Teknik Industri*. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan.
- [26] Suma'mur. (1995). Higiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja, PT. Gunung Agung, Jakarta.
- [27] Thomas, M.J.W. (2003). Uncovering the Origin of Latent Failures: The Evaluation of an Organisation's Training Systems Design in Relation to Operational Performance.
- [28] Tulus, Agus. (1992). Manajemen Sumber Daya Manusia, Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama
- [29] Wilson, J.R., Haines, H.M., (1997). Participatory Ergonomics. In: Salvendy, G. (Ed.), *Handbook of Human Factors and Ergonomics*. Wiley, New York, pp. 490–513.