

PROSIDING SEMINAR NASIONAL
TEKNIK INDUSTRI
SEMNASATI-MUSINDEEP 2015

PANITIA SEMINAR NASIONAL TEKNIK INDUSTRI
SEMNASATI-MUSINDEEP

UNIVERSITAS KATOLIK MUSI CHARITAS

PROSIDING SEMINAR NASIONAL
TEKNIK INDUSTRI
SEMNASTI-MUSINDEEP 2015

Diterbitkan oleh:

Universitas Katolik Musi Charitas

Jl. Bangau No. 60, Palembang 30113

Telp / Fax 0711-366326

Website: <http://sites.google.com/a/sttmusi.ac.id/musindeep>

Copyright 2015, Teknik Industri – UKMC, Palembang

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Cetakan Pertama, November 2015

Palembang 2015

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kasih dan Maha Baik atas berkat-Nyalah Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SEMNASTI) – *Musi Industrial Engineering Present* (MUSINDEEP) 2015 dapat diterbitkan. Jadwal seminar yang padat di komunitas keteknikindustrian di seluruh Indonesia akhir tahun 2015 dan ‘banjirasap’ di wilayah Sumsel rupanya tidak menyurutkan semangat di seminasi hasil penelitian dan jejaringan tarsivitas akademika Teknik Industri seluruh Indonesia, pemerintahan/ regulator dan praktisi industri. Prosiding ini disusun berdasarkan kumpulan makalah SEMNASTI-MUSINDEEP 2015 yang mengangkat tema “ Peran Standardisasi dalam Meningkatkan Daya Saing Industri Nasional dan Solusi *Asean Economics Community (AEC) 2015* “. Seminar ini diselenggarakan pada tanggal 28 November 2015 oleh Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, di Aula Lt. 3 Gd. St. Yoseph, Universitas Katolik Musi Charitas Palembang.

Seminar ini diselenggarakan sebagai media diseminasi hasil penelitian di bidang Teknik Industri dan relevansi bidang keilmuan lainnya dalam rangk apenguatan standardisasi industri Indonesia dalam menghadapi MEA/AEC 2015. SEMNASTI-MUSINDEEP 2015 diharapkan dapat menjadi sarana berbagi informasi dan pengalaman, diskusi ilmiah, peningkatan kerjasama, dan sinergi kemitraan antara akademisi, regulator, dan praktisi Teknik Industri serta bidang ilmu lainnya yang relevan saling melengkapi secara holistik.

Melalui presentasi makalah diharapkan dapat memberikan masukan serta mendukung pengembangan ide-ide barupenelitian di bidang Teknik Industri. Semoga penerbitan Prosiding SEMNASTI-MUSINDEEP 2015 dapat memberi kontribusi sebagai pendukung data sekunder dan pengembangan penelitian di masa mendatang, serta memacu para akademisi dan praktisi Teknik Industri untuk saling bersinergi demi kemajuan bangsa dan Negara.

Kami mengucapkan terima kasih atas dukungan dan pihak yang telah berkontribusi dalam kegiatan ini, baik pembicara utama, panelis, *reviewer*, pemakalah, peserta dan seluruh panitia yang terlibat. Mohon maaf apabila dalam kegiatan ini terdapat kekurangan atau kesalahan pada penyusunan Prosiding SEMNASTI-MUSINDEEP 2015. Semoga partisipasi kita dapat memberikan hasil yang positif bagi masing-masing individu, maupun bidang Keilmuan Teknik Industri dan keilmuan relevan lainnya.

Palembang, 28 November 2015

Ketua Panitia,



Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T.
NIDN: 0211107101

SUSUNAN PANITIA

SEMNASTI - MUSINDEEP 2015

“Peran Standardisasi Dalam Meningkatkan Daya Saing Industri Nasional & Solusi *Asean Economic Community* [AEC/MEA] 2015”

Aula Lt. 3 Gd. St. Yoseph, Fak. Sains dan Teknologi, Universitas Katolik Musi Charitas

Pelindung	: R. Kristoforus Jawa Bendi, S.T., M.Cs. (Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UKMC)
Penanggung Jawab	: Achmad Alfian, S.T., M.T. (Ketua Program Studi Teknik Industri UKMC)
Ketua	: Dr. Heri Setiawan, S.T., M.T.
Wakil Ketua	: Dominikus Budiarto, S.T., M.T.
Sekretaris	: Meylinda Mulyati, S.T., M.T.
Bendahara	: Theresia Sunarni, S.T., M.T. Virginia Tessa
Divisi Kesekretariatan	: Yohanes Baptista Mikado Yudistira Fia Anggraini Olaviane Anaros Octavia Nainggolan
Divisi Acara	: Fernando Widya P.S Ferani Hanjaya Salim
Divisi Konsumsi	: Lingga Sartika Yence Titiek Sihombing Marcelena
Divisi Publikasi, Dekorasi, dan Dokumentasi	: Andreas Fernando Novita Sari S. Agustina Wijaya Wandy Tantoni

Divisi Perlengkapan : M. Masri Zulkarnain
Frans J.R.
Wim Nico
Pirnando Agustian
Aldo Kurniawan
Ovtavianus Gultom
Matheus Agil Prastyo

Divisi Transportasi : Achmad Fajri Zulfikar
Nicholas Kesumajaya
Aryo Prasetya S.

INFORMASI SEMINAR

Tema : PERAN STANDARDISASI DALAM MENINGKATKAN DAYA
SAING INDUSTRI NASIONAL & SOLUSI *ASEAN ECONOMIC
COMMUNITY* [AEC/MEA] 2015

Waktu Pelaksanaan : Sabtu, 28 November 2015

Panitia Pelaksana : Program Studi Teknik Industri
Universitas Katolik Musi Charitas

Tempat : Aula Lt.3 Gedung St. Yoseph, FST. Unika Musi Charitas

Sekretariat : Program Studi Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi UKMC
Kampus Bangau, Palembang, 30113
Telp / Fax : (0711) 366326, 378171
E-mail : musindeep@sttmusi.ac.id
rektorat@ukmc.ac.id

Website Seminar : <http://sites.google.com/a/sttmusi.ac.id/musindeep>
www.ukmc.ac.id

DAFTAR ISI

<i>Abnormal Return</i> Dan Pengumuman <i>Award</i> pada Perusahaan Telekomunikasi Fransiska Soejono	1
Peningkatan Kualitas Posisi <i>Push Up</i> Melalui Rancang Bangun <i>Push Up Detector</i> Ch.Desi Kusmindari, Yanti Pasmawati, Arie Muzakir	7
Desain <i>Handle</i> Berbasis Partisipatori Ergonomi Pada <i>Ladle</i> Dua Operator (<i>Ladle-Kowi</i>) Meningkatkan Kenyamanan Pekerja di Industri Pegecoran Logam Sistem Dapur Induksi Wahyu Susihono	14
Sumsel Lumbung Energi Nasional: Peran dan Manfaat bagi Masyarakat A. Priya Utama	20
Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Stok Onderdil Sepeda Motor Menggunakan Logika Fuzzy Martinus Maslim	28
Perancangan Alat Pemutar Gerabah dengan Pendekatan Ergonomi Meminimalkan Kelelahan Dan Meningkatkan Produktivitas Tri Budiyanto, Nur Fikri	37
Penentuan Prioritas <i>Supplier</i> Material <i>Chemical Sodium Hydroxide</i> (NaOH) di Direktorat Aerostructure PT Dirgantara Indonesia dengan Metode <i>Analytic</i> <i>Network Process</i> (ANP) Santoso, Ivan Hermawan Yesaya	45
Penentuan Rute dan Penjadwalan Kendaraan yang Bersifat Dinamis dan Mempertimbangkan <i>Backhaul</i> David Try Liputra	51

Penerapan Sistem Shift Kerja dengan Pola 3-2-1-1 Berbasis Ergonomi Total dapat Menurunkan Stress Kerja dan Meningkatkan Motivasi Kerja <i>Room Attendant</i> Hotel PS NK Dewi Irwanti, M. Yusuf	57
Perbaikan Kondisi Kerja dengan Pendekatan Ergonomi Total Menurunkan Beban Kerja dan Meningkatkan Produktivitas Kerja Karyawan UD X Tabanan M. Yusuf	62
Usulan Perhitungan Kebutuhan dan Pengaturan Lahan Parkir Mobil di Husein Sastranegara <i>International Airport</i> Elizabeth Natallia Theran, Kartika Suhada	67
Penentuan Rute Transportasi untuk Meminimisasi Total Jarak dan Memaksimalkan Utilisasi Kendaraan dengan Saving Matriks Rainisa Maini Heryanto	76
Analisis Postur Kerja Menggunakan <i>Nordic Body Map</i> & Metode Rula pada Operator Perakitan Ponsel Imo Tipe Tab X3 Android (Studi Kasus di PT.XYZ) Sucipto Arief Wibowo, Elty Sarvia	83
Aplikasi Teori Planned Behavior pada Minat Pelaku Usaha Mikro di Kota Palembang untuk Menyelenggarakan Praktik Akuntansi Andrew Gunawan, Dewi Sri	91
<i>Financial Fitness Quiz</i> :Barometer Perilaku Keuangan (<i>Financial Behavior</i>) (Survei Pada Dosen –Dosen Universitas Katolik Musi Charitas) Anastasia Sri Mendari	98
Reaksi Pasar Atas Pemilihan Kepala Daerah Tidak Langsung Menggunakan Beta Koreksi Scholes William Suramaya Suci Kewal, Ming Chen	103

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Prediksi Peringkat Obligasi di Indonesia Febby Astrid Kesaulya, Novita Febriany	112
Pengendalian Kualitas untuk Mengurangi Produk Cacat pada Departemen Casting dengan Pendekatan Gemba Firman Ardiansyah Ekoanindiyo, Antoni Yohanes	118
Akuntabilitas Anggaran Kusmawati	124
Penentuan <i>Routing</i> dan <i>Scheduling</i> pada Rantai <i>Supply</i> dengan Metode Saving Matrix Enty Nur Hayati, Mumpuni Wijiasih Fitriyah	129
Perancangan Strategi Pemasaran untuk Usaha Mie Pedas Robert Kurniawan, Esti Dwi Rinawiyanti, Markus Hartono	137
Analisa Strategi Bisnis bagi Usaha Rokok PT X Aditya Pratama, Esti Dwi Rinawiyanti, Benny Lianto	146
Pengaruh Pemilihan Strategi Terhadap Kinerja Keuangan (Studi Empiris pada Perusahaan Manufaktur <i>Food & Beverages</i> Terdaftar di Bei) Antonius Singgih Setiawan	154
Perancangan Sistem Informasi <i>Teaching Industry</i> - Universitas Surabaya Indri Hapsari, Liliana, Davit O. Widjaya	161
Pengukuran Tingkat Kepuasan Pengguna E-Learning dengan Model Eucs pada Perguruan Tinggi Swasta di Kota Palembang Marlindawati, Poppy Indriani	169

Rancangan Meja Dan Kursi pada Aktivitas Pahat untuk Memperbaiki Postur Kerja Chandra Dewi K., V. Ariyono, L. Triani Dewi, Dan Adi Priyanto	176
Pemilihan Teknologi Pengolahan Limbah Industri Kelapa Sawit yang Tepat dengan Sebuah Pendekatan Pengambilan Keputusan Multi Kriteria Aulia Ishak, Erwin Sitorus	184
Pembangunan Purwarupa Sistem Evaluasi Performa Karyawan Berdasarkan Konsep <i>Employee Relationship Management</i> (ERM) Menggunakan Metode <i>Fuzzy Classification</i> Yonathan Dri Handarkho	191
Analisis Persaingan <i>Onlineshop</i> Christine Dwi Herlinmand, Yulianti	200
Usulan Strategi Pemasaran Berdasarkan Analisis Konsumen (Studi Kasus Di Katiyasa Sport Centre, Cirebon) Ryannanda Hardian dan Jimmy Gozaly	209
Usulan Perbaikan Metode Penyusunan Jadwal Kuliah dan Praktikum (Studi Kasus di Jurusan Teknik Industri Universitas Kristen Maranatha) Vivi Arisandhy, Kartika Suhada, Andriliani	216
Efektivitas Jumlah Analis dalam Usaha Peningkatan Produktivitas Kerja Karyawan (Studi Kasus di Departemen K3LH PT.Pupuk Sriwijaya Palembang) Devie Oktarini	225
Desain Reaktor Biogas Dari Eceng Gondok Skala Rumah Tangga Meylinda Mulyati	230
Pengukuran Kualitas Layanan <i>Fitness Center</i> ‘XYZ’ dengan Menggunakan Metode Servqual Yefune Prakacipta	239

Perancangan Usulan Konsep Tumbler yang Memperhatikan Faktor Emosi Adnan Anugrah Prawira Lubis, Catharina Badra N	247
Reaksi Pasar Terhadap Pengumuman Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup (Proper) M. Y. Dedi Haryanto	256
Analisis Strategi Operasi dalam Meningkatkan Keunggulan Kompetitif dalam Industri Jasa Transportasi Dominikus Budiarto	265
Perbandingan Antara Tanpa dan dengan Pergelangan Kaki Prostetik Menggunakan <i>Salford Gait Tool</i> Analisis untuk Mengukur Cara Berjalan pada <i>Amputee Transtibial</i> L. Herdiman, N. Adiputra, K. Tirtayasa dan I.B. Adnyana Manuaba	271
Perbaikan Posisi Kerja Menggunakan Metode Biomekanika & Penilaian REBA di UKM Bintang Terang Yoel Rasjid, Heri Setiawan	276
Optimasi Kondisi Proses Membran Ultrafiltrasi untuk Pengolahan Limbah Cair Industri Kelapa Sawit Erna Yuliwati, Ch. Desi Kusmindari	283
Pengentasan Kemiskinan Melalui Pengembangan Kawasan Ekonomi Masyarakat di Ngawu Playen Gunung Kidul D.I. Yogyakarta M. Husain Kasim, Djarot Purbadi, dan Moehamad Aman	293
Struktur Organisasi Korporat Berbasis Proses Marsellinus Bachtiar	304

Perancangan Ulang Meja Belajar Mini Mahasiswa Menggunakan Metode QFD dengan Pendekatan Antropometri di PT X Bakhtiar, Amri, Siti Maysyarah	311
Identifikasi Awal dan <i>Gap Analysis</i> Penerapan SNI ISO 9001:2008 pada UKM Rumah Kemplang ‘Arhan’ di Palembang Micheline Rinamurti dan Heri Setiawan	317
Pembimbingan Penerapan SNI bagi UMKM Provinsi Sumsel Berbasis Ergonomi Total Heri Setiawan	325
Penerapan Sistem Manajemen Mutu Bagi Umkm di Provinsi Sumsel: Peningkatan Daya Saing dan Pengentasan Kemiskinan Micheline Rinamurti	331
Transfer Informasi Intra-Industri Atas Pengumuman Perubahan Dividen dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya Heriyanto	337
Analisis Kelayakan UMKM Ban Bekas Pak Pardede Anna Tasia dan Achmad Alfian	359
Usulan Tata Letak dengan Filosofi <i>Group Technology</i> pada PD Gasing Lestari Owen Audrey Saputra dan Theresia Sunarni	369
Kapasitas Personal Sebagai Variabel Mediasi Terhadap Kemudahan Penggunaan Persepsian Dan Kegunaan Persepsian Untuk Efektivitas Pelatihan: Studi Pada Sistem Informasi Akuntansi Toko Indomaret dan Alfamart di Palembang Yohanes Andri Putranto Bernadus	375

Perancangan <i>Standard Operational Procedure</i> (SOP) Rumah Retret Giri Nugraha Palembang Christiandinata Kesuma Wijaya	380
Pengaruh Kepercayaan dan Resiko Terhadap Sikap dan Perilaku dalam Menggunakan Aplikasi <i>Mobile</i> Berbasis Android Agustinus Widyartono dan Maria Josephine Tyra	387
Penerapan Program <i>Participatory</i> dalam Upaya Meningkatkan Kepedulian Terhadap Kecelakaan Kerja (Studi Kasus pada Industri Sepatu) Paulus Sukapto, Harjoto Djojosebroto, dan Hera Sudi	397
Usulan Peningkatan <i>Overall Equipment Effectiveness</i> (OEE) Mesin <i>Wide Slitter</i> dengan Meningkatkan <i>Availability Ratio</i> Melalui Pengurangan <i>Changeover Time</i> pada PT. XYZ Ineu Widyarningsih Sosodoro dan Giyanto	405
Daya Saing Industri Komponen Otomotif Indonesia Triwulandari SD, Dedy Sugiarto, Dorina Hetharia, Tiena G. Amran	412

PENERAPAN PROGRAM *PARTICIPATORY ERGONOMICS* DALAM UPAYA MENINGKATKAN KEPEDULIAN TERHADAP KECELAKAAN KERJA (Studi Kasus Pada Industri Sepatu)

Paulus Sukapto¹, Dr. Harjoto Djojosebroto², dan Hera Sudi³

^{1,2,3} *Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Ciumbuleuit 94, Bandung 40141
Email: paulussukapto@gmail.com*

ABSTRAKS

Participatory ergonomics (PE) suatu metode yang efektif dan efisien untuk meningkatkan kepedulian karyawan terhadap kecelakaan kerja sehingga mampu bekerja lebih produktif. Keberhasilan PE sangat ditentukan oleh partisipasi, organisasi, pengetahuan metode dan alat ergonomi, dan konsep disain. Penerapan metode ini dilakukan pada Departemen Pembuat Upper (bagian pembuat bagian atas sepatu) yang terdiri 7 stasiun kerja. Masing-masing stasiun kerja dilakukan pengukuran risk score (RS)-nya. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa Stasiun Dering dan Pouching mempunyai RS melebihi dari batas yang ditentukan sehingga perlu dilakukan perbaikan. Perbaikan yang dihasilkan adalah alat pelindung di Mesin Pouching dan alat penjepit bahan di Mesin Dering.

Kata kunci: *participatory ergonomics, risk score, Job Safety Analysis*

1. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Participatory Ergonomics (PE) adalah suatu interaksi antara karyawan dan pihak manajemen dengan menggunakan pengetahuan dan sarana yang digunakan untuk merencanakan, mengimplementasikan, dan mengevaluasi proses dengan sumber-sumber daya lainnya untuk menghasilkan suatu konsep disain pekerjaan yang sesuai sehingga secara sistematis menurunkan kecelakaan kerja dan akibatnya (Sukapto, 2007).

Keberhasilan dalam implementasi PE dapat menurunkan tingkat ketidakhadiran karyawan, menurunkan turnover, membuat budaya organisasi lebih baik, memperbaiki lingkungan kerja dan menaikkan produktivitas kerja (Hendrick, 2007, Kuorinka, I. 1997).; Brauer, R.L., 2006).

Penerapan PE dapat dilakukan dengan metode *quality circle*, yaitu dengan penerapan metode gugus kendali mutu sehingga dapat diperoleh suatu perbaikan yang berkesinambungan. Dalam kasus ini operator dapat belajar tentang prinsip-prinsip ergonomi serta prosedur dalam analisis serta implementasi ergonomi. Hasil dalam partisipasi karyawan dapat memperoleh suatu kondisi kinerja yang diharapkan seperti perbaikan lingkungan kerja, kualitas produk dan produktivitas. Dalam contoh yang lain dapat mewujudkan suatu pengembangan alat bantu yang baru (Nagamachi, 2002).

Selain itu, penerapan PE membuat karyawan dan pihak perusahaan lebih baik karena adanya perbaikan lingkungan kerja sehingga mampu menghasilkan perbaikan kualitas dan meningkatkan produktivitas. Karyawan yang dilibatkan dalam PE adalah karyawan yang memiliki motivasi kerja yang tinggi sehingga mampu mencari suatu solusi dan mengidentifikasi faktor-faktor yang berpengaruh dalam lingkungan kerja. Karyawan yang mengetahui permasalahan ergonomi pada tempat kerjanya dapat semangat untuk melakukan perbaikan khususnya berdasarkan metode ergonomi. Akhirnya, karyawan menerima disain kerja yang baru karena mereka sudah terlibat dari awal sampai dengan konsep akhir (Hendrick, 2007).

Untuk mewujudkan kepedulian terhadap kecelakaan kerja dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: a. pengukuran tingkat risiko pada masing-masing stasiun kerja; b. melakukan perbaikan pada stasiun yang memiliki tingkat risiko tertinggi dengan mengaplikasikan Model PE; c. keluarannya adalah suatu konsep disain kerja yang fit bagi karyawan.

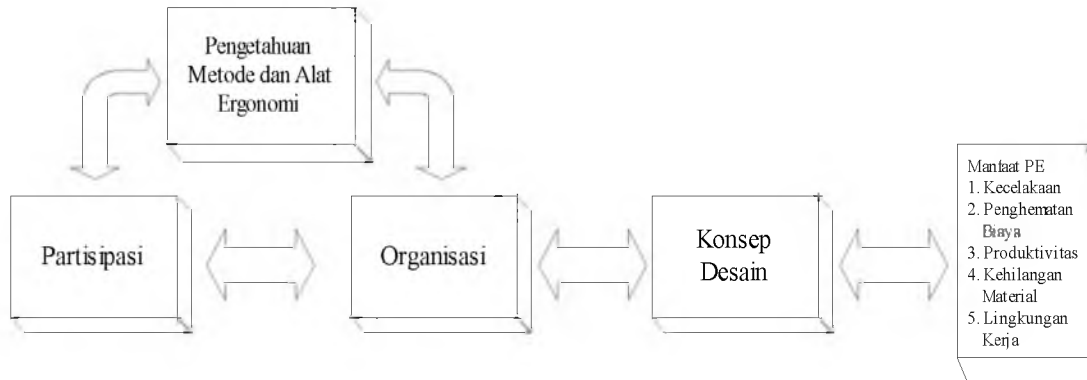
2. Kontek Penelitian

Saat ini jumlah kecelakaan di industri sepatu masih cukup tinggi. Harapan bagi karyawan dan pihak perusahaan untuk meminimalkan jumlah kecelakaan atau tidak terjadi sama sekali sehingga produktivitas kerja dapat semakin meningkat. Banyak upaya yang telah dilakukan tetapi masih belum mendapatkan hasil yang memuaskan. Salah satu cara yang mampu menurunkan tingkat kecelakaan kerja adalah melibatkan operator dan manajemen.

3. Gambaran Tentang Program PE

Participatory Ergonomics (PE) adalah keterlibatan aktif karyawan dalam penerapan pengetahuan tentang ergonomi dan prosedur-prosedur kerja dalam lingkungan kerjanya. Dengan melaksanakan PE maka secara langsung dapat menurunkan tingkat kecelakaan di tempat kerja. Itulah sebabnya untuk menerapkan PE sangat diperlukan dukungan dan komitmen dari pimpinan perusahaan [Sukapto, 2007, Sukapto, 2008,

Sukapto, 2013]. Dalam penerapan PE, karyawan perlu melakukan interaksi dengan pihak organisasi dengan menggunakan pengetahuan dan metode kerja serta alat ergonomi sehingga menghasilkan suatu konsep disain. Dengan konsep disain tersebut mampu memperbaiki lingkungan kerja sehingga memberikan manfaat seperti penurunan kecelakaan kerja, penghematan biaya, Model PE digambarkan pada Gambar 1



Gambar 1. Model PE
(Sumber : Sukapto, 2007)

2. METODE PENELITIAN

1. Lokasi dan Ruang Lingkup Penelitian

PT Primarindo Asia Infrastruktur Tbk. adalah perusahaan sepatu jenis *sport* dan *casual* yang produknya dijual di pasar lokal maupun internasional. Perusahaan ini berada di daerah Gedebage yang letaknya sebelah timur pusat kota Bandung. Perusahaan ini memproduksi sepatu olah raga dengan *brand* Tomkins. Sedangkan untuk pasar internasional perusahaan tidak memiliki *brand* khusus karena sepatu sesuai dengan ordernya. Pada tahun 2013, PT Primarindo Asia Infrastruktur Tbk. memiliki 2.285 orang karyawan. Perusahaan ini memiliki 6 departemen yaitu Material, Cutting, Pembuat *Upper*, Compounding, Rubber, dan Asembling. Program penerapan PE dilakukan di Departemen Pembuat *Upper* yang memiliki 7 stasiun kerja.

2. Materi dan Metode

Departemen Pembuat *Upper* merupakan departemen yang membuat bagian atas sepatu. Proses pembuatan diawali dari Bagian Jahit, orisol, Hot-Moulding, Cold-Moulding, Plong, Dering, dan Pouncing. Sistem pencahayaan dalam departemen ini kurang baik karena pencahayaan dengan cahaya matahari masih kurang menerangi keseluruhan gedung dengan cukup baik sehingga diperlukan tambahan pencahayaan lokal di setiap stasiun kerja.

Gambar situasi kerja di Departemen Pembuat *Upper* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Situasi Kerja di Stasiun Jahit

Untuk mengetahui kondisi secara menyeluruh departemen ini, maka perlu dihitung pengukuran, keadaan lingkungan secara fisik. Hasil pengukuran fisik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran fisik pada Departemen Pembuat *Upper*

Stasiun Kerja	Hasil Pengukuran Pencahayaan (lux)	Standar Min Pencahayaan Seharusnya (lux)	Hasil Pengukuran Kebisingan (dB)	Standar Max Kebisingan Seharusnya (dB)	Hasil Pengukuran Suhu (°C)	Standar Max Suhu Seharusnya (°C)	Hasil Pengukuran Kelembaban (%)
Jahit	339.2	300	78.8	85	32.8	30.6	59.1
Orisol	338.2	300	78.2	85	32.6	30.6	58
Hot-Mould	245.4	200	71.2	85	35.2	30.6	62.8
Cold mould	246.2	200	71.5	85	34.1	30.6	61.9
Plong	322.6	200	81.7	85	33.2	30.6	61
Dering	323.5	200	84.6	85	33.4	30.6	61.2
Pouncing	332.4	200	84.8	85	31.3	30.6	59.3

Pencahayaan pada departemen ini kebanyakan mengandalkan pencahayaan lokal pada masing-masing stasiun kerja, sehingga secara keseluruhan departemen ini memiliki tingkat pencahayaan yang baik. Namun dalam hal kebisingan, karena pada area luar departemen ini terdapat kompresor yang menghasilkan tingkat kebisingan yang sangat tinggi, sehingga mempengaruhi tingkat kebisingan. Selain berasal dari mesin kompresor, tingkat kebisingan pada departemen ini bertambah yang berasal juga dari mesin-mesin produksi yang ada. Stasiun dering, stasiun *pouncing*, dan stasiun Plong merupakan stasiun dengan tingkat kebisingan yang cukup tinggi namun masih sedikit dibawah batas standar yaitu 85 dB. Walaupun pada departemen ini hanya ada sedikit mesin yang menghasilkan panas, suhu rata-rata pada departemen ini tergolong tinggi. Pada departemen ini juga terdapat tanaman, namun fungsi tanaman tersebut hanya sebagai hiasan saja karena tanaman tersebut tidak dapat banyak membantu untuk membuat suhu pada departemen ini menjadi lebih baik. Departemen ini perlu memasang *turbin ventilator* agar udara panas dapat terbuang ke luar. Selain itu, pemasangan *exhaust* dan penambahan ventilasi merupakan alternatif untuk memperbaiki aliran udara pada departemen ini. Pemasangan penahan panas pada langit-langit atau pelapisan atap dengan penahan panas juga dapat menjadi alternatif untuk menurunkan suhu pada departemen ini. Hasil pengukuran fisik menjadi patokan untuk mengukur tingkat risiko untuk masing-masing stasiun kerja. Tahapan pengukuran tingkat risiko adalah dengan menetapkan JSA (*job safety analysis*) dan menghitung RS untuk masing-masing stasiun kerja.

3. Analisis JSA dan Risk Score

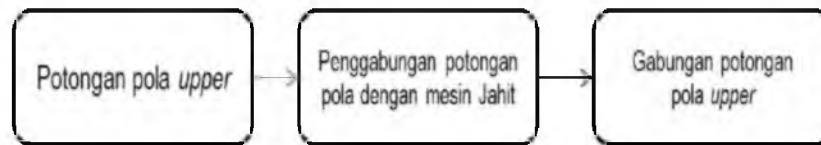
Departemen Pembuat *Upper* terdiri 7 sub bagian yaitu Jahit, *Orisol*, *Hot-Mould*, *Cold-Mould*, *Plong*, *Dering*, dan *Pouncing*. Tahapan perhitungan RS di Stasiun Jahit dilakukan sebagai berikut:

Stasiun Jahit berfungsi untuk menggabungkan dua atau lebih potongan pola *upper* dengan membentuk pola jahitan sederhana. Proses kerja Stasiun Jahit dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3 Stasiun Jahit

Alur dari proses yang terjadi pada stasiun ini dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4 Proses Kerja di Stasiun Jahit

Perhitungan RS dilakukan dalam dua tahapan. Tahap pertama adalah melakukan JHA, yaitu menentukan langkah kerja yang dilaksanakan di tempat kerja dan mengidentifikasi hazard yang ada pada tiap langkah proses kerja. Tahap kedua adalah menentukan nilai yang menjadi parameter dalam perhitungan RS, yaitu C yang menunjukkan nilai konsekuensi akibat kecelakaan, E nilai paparan pada bahaya yang mengakibatkan kecelakaan, dan P nilai kebolehjadian yang menunjukkan seringnya terjadi kecelakaan tersebut dalam periode tertentu. Pedoman untuk masing-masing nilai C, E, dan P dapat ditemukan dalam tabel yang terdapat dalam berbagai pustaka mengenai keselamatan kerja, misalnya Brauner [2006]. Besarnya RS dapat dihitung dengan mengalikan ketiga parameter tersebut. Hasil perhitungan RS di Jahit dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. JSA Worksheet dan RSS stasiun Jahit

JSA Worksheet Stasiun Sewing				Risk Score			
No	Langkah Kerja	Hazard	Effect	C	E	P	RS
1	Mengambil bahan dari box						
2	Memposisikan bahan pada jarum mesin						
3	Menginjak pedal mesin untuk menjalankan mesin sambil mennggerakkan bahan sesuai pola jahitan	Jarum pada mesin	Tangan pekerja dapat tertusuk jarum pada mesin	5	3	10	150
4	Mengambil dan memeriksa hasil proses						
5	Memotong benang berlebih pada bahan menggunakan gunting atau cutter	Cutter atau gunting	Tangan operator dapat tergores cutter atau gunting	1	2	6	12
6	Meletakkan hasil proses pada box						

Stasiun Jahit memiliki nilai RSterbbesar sebesar 150. Nilai ini berasal dari *hazard* berupa jarum jahit pada mesin yang dapat menyebabkan tertusuknya jari tangan operator pada saat melakukan proses. Penyebab utama tingginya nilai RSpada stasiun ini adalah tingginya kemungkinan terjadinya kecelakaan dan angka kecelakaan yang pernah terjadi di stasiun ini. Hal ini dikarenakan pada saat operator mengoperasikan mesin, operator diharuskan melakukan proses jahit sambil menahan posisi bahan pada area jahit mesin sehingga menyebabkan posisi jari tangan operator berada sangat dekat dengan jarum jahit. Oleh karena itu operator dituntut untuk selalu focus pada saat mengoperasikan mesin karena sedikit saja operator lengah dapat menyebabkan jari operator tertusuk jarum jahit pada mesin.

Selain tertusuk jarum, ada juga kemungkinan tangan atau jari operator tergores *cutter* atau menggunting saat memotong sisa benang pada bahan hasil proses. Pada Gambar 5 dapat dilihat posisi tangan operator pada saat mengoperasikan Mesin Jahit.



Gambar 5 Posisi tangan operator pada Mesin Jahit

Dengan perhitungan yang sama di stasiun Jahit, maka dapat menghitung RS Stasiun *Orisol*, *Hot-Mould*, *Cold-Mould*, *Plong*, *Dering*, dan *Pouncing* makahasil perhitungan RS dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Nilai RS (*risk score*)

Stasiun	Nilai RS
Jahit	150
<i>Orisol</i>	60
<i>Hot-Mould</i>	180
<i>Cold-Mould</i>	180
<i>Plong</i>	30
<i>Dering</i>	300
<i>Pouncing</i>	300

Menurut Fine (1971) maka tingkat risiko dapat dikelompokkan menjadi zona rendah ($RS \leq 89$), sedang ($89 < RS \leq 199$), dan tinggi ($RS > 199$). Nilai RS zona tinggi menggambarkan kondisi kerja yang bahayanya tinggi sehingga perlu adanya perbaikan. Untuk itu, stasiun kerja *Dering* dan *Pouncing* mempunyai nilai RS yang tertinggi yaitu RS lebih besar dari 199, sehingga perlu segera dilakukan perbaikan. Proses perbaikan dilakukan dengan menggunakan model PE.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Stasiun *pouncing* dan *Dering* adalah stasiun yang mempunyai RS tinggi, maka stasiun ini perlu dilakukan perbaikan dengan segera agar jumlah kecelakaan dapat berkurang.

Menurut Vink et al (2008), pembuatan konsep disain perbaikan sistem kerja dilakukan dengan interaksi antara operator, ergonomis, pihak manajemen, dan disainer. Pihak operator, ahli ergonomi dan disainer secara periodik terus menerus melakukan diskusi sampai dihasilkan suatu konsep yang *fit* bagi operator dalam menjalankan tugasnya. Proses ide-ide konsep perbaikan, pemilihan ide, pembuatan protipe dan akhirnya pengujian prototipe berlangsung selama 3 (tiga) bulan. Konsep disain di Stasiun *Pouncing* dan *Dering* yang dihasilkan adalah :

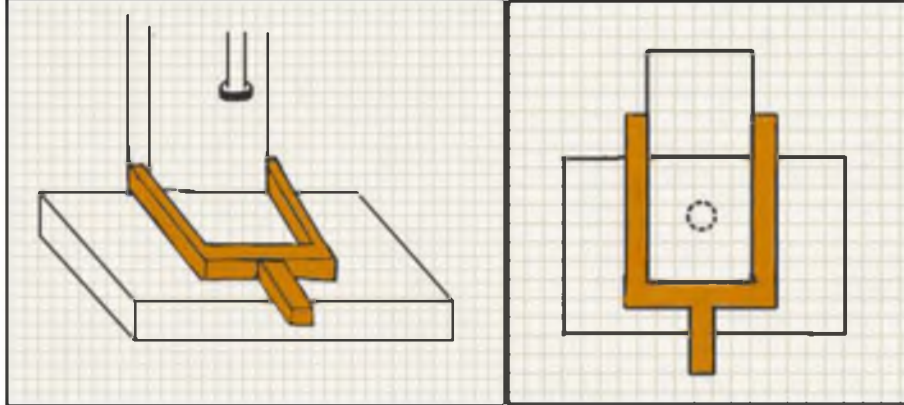
3.1. Stasiun *Pouncing*

Stasiun ini memiliki nilai RS tertinggi yaitu 300 dan *hazard* berupa bagian penekan mesin dan pedal mesin yang terlalu sensitif. Peluang terjadinya kecelakaan pada stasiun ini sangat besar karena pada saat melakukan proses, tangan operator selalu berada pada posisi yang berbahaya yaitu tepat dibawah bagian penekan mesin pada saat memposisikan komponen. Pada situasi ini, apabila pedal mesin tidak sengaja tersentuh kaki operator, maka tangan operator dapat tertimpa bagian penekan dan mengalami retak tulang pada telapak tangan atau jari. Konsep disain yang dihasilkan dengan program PE adalah:

1. Membuat suatu sistem relay. Sistem relay ini ditambahkan dengan cara memasang sebuah saklar atau tombol yang berfungsi sebagai pengaman pedal mesin yang artinya meskipun pedal mesin

terinjak oleh operator, proses tekan tidak dapat terjadi apabila saklar atau tombol tambahan tersebut tidak ditekan.

- Memasang penjepit pada mesin. Dengan adanya penjepit tersebut, maka posisi tangan operator diharapkan tidak lagi berada pada posisi yang membahayakan. Gambar 6 menunjukkan penjepit yang dapat dipasang pada mesin.



Gambar 6 Penjepit Mesin *Pouncing*

Apabila pemasangan relay dan penjepit ini dilakukan, maka dapat terdapat sedikit perubahan langkah kerja. Pada Tabel 4 dapat dilihat langkah nomor 4 dan 5 merupakan langkah kerja baru yang diperlukan apabila dilakukan penambahan relay dan penjepit pada mesin.

Tabel 4. Perubahan Langkah Kerja pada Stasiun *Pouncing*

No.	Langkah Kerja
1	Mengambil bahan dari <i>box</i>
2	Memposisikan bahan pada bagian penekan mesin
3	Memposisikan komponen <i>non-ring</i> pada bahan
4	Menjepitkan bagian penjepit mesin pada bahan
5	Menekan dan menahan tombol <i>relay</i> pada mesin dengan tangan
6	Menginjak pedal mesin untuk memasang komponen pada bahan
7	Mengambil hasil proses dan meletakkannya pada <i>box</i>

- Memasang pelindung atau *barrier* pada area besi penekan sehingga jari atau tangan operator tidak dapat berada tepat pada area tekan mesin. Gambar 7 menunjukkan pelindung atau *barrier* pada mesin.



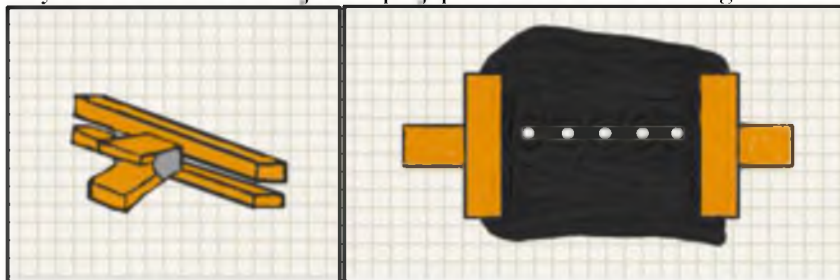
Gambar 7. Pelindung atau *barrier* untuk mesin

- Mengharuskan operator untuk mengenakan pelindung telinga seperti earplug atau earmuff pada saat melakukan proses. Hal ini dikarenakan mesin ini menghasilkan kebisingan yang cukup tinggi sehingga berpotensi menyebabkan gangguan pendengaran pada operator.

3.2. Stasiun Dering

Stasiun ini memiliki nilai *RS* tertinggi yaitu 300 dan *hazard* berupa bagian penekan mesin. Usaha yang dibuat untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada Mesin Dering antara lain adalah :

- Menyediakan alat bantu berupa suatu penjepit untuk menahan posisi bahan terhadap besi penekan sehingga operator tidak perlu lagi menahan posisi bahan menggunakan tangan. Dengan adanya penjepit tersebut, maka posisi tangan operator diharapkan tidak lagi berada pada posisi yang membahayakan. Gambar 8 menunjukkan penjepit bahan di Stasiun *Dering*.



Gambar 8 Penjepit Bahan di Stasiun *Dering*

Apabila penyediaan alat bantu penjepit ini dilakukan, maka akan terdapat sedikit perubahan langkah kerja. Pada Tabel 5 dapat dilihat langkah nomor 2 merupakan langkah kerja baru.

Tabel 5. Perubahan Langkah Kerja pada Stasiun Dering

No.	Langkah Kerja
1	Mengambil bahan dari <i>box</i>
2	Menjepitkan bahan pada alat bantu penjepit
3	Memposisikan komponen <i>ring</i> pada lubang bahan
4	Memposisikan lubang bahan pada bagian penekan mesin
5	Menginjak pedal mesin untuk memasang komponen pada bahan
6	Mengambil hasil proses dan meletakkannya pada <i>box</i>

- Memasang pelindung atau *barrier* pada area besi penekan sehingga jari atau tangan operator tidak dapat berada tepat pada area tekan mesin. Gambar 7 menunjukkan pelindung atau *barrier* pada mesin.
- Mengharuskan operator untuk mengenakan pelindung telinga seperti *earplug* atau *earmuff* pada saat melakukan proses. Hal ini dikarenakan mesin ini menghasilkan kebisingan yang cukup tinggi sehingga berpotensi menyebabkan gangguan pendengaran pada operator.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- Hasil pengukuran tingkat risiko diperoleh bahwa stasiun Pouching dan Dering mempunyai tingkat risiko tertinggi (RC lebih besar 199) dan perbaikan sistem kerja menggunakan PE.
- Keberhasilan penerapan program PE sangat tergantung pada interaksi karyawan, ahli ergonomi, dan pihak perusahaan. Proses interaksi membutuhkan waktu yang memadai sehingga mendapatkan suatu konsep yang fit bagi karyawan.
- Konsep disain yang dihasilkan pada Stasiun Pouching adalah alat pelindung mesin, sedangkan pada stasiun Dering adalah alat penjepit bahan.

2. Saran

Agar penerapan PE mampu berjalan dengan baik maka perlu interaksi antar karyawan, ahli ergonomi dan pihak manajemen dilakukan secara berkesinambungan dan konsisten

Terima kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada PT Primarindo yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian, khususnya di Departemen Pembuat Upper. Selain, terima kasih kepada Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah memberikan dana penelitian melalui skema Dana Hibah Bersaing Dikti 2014.

PUSTAKA

- Brauer, R.L., (2006). *Safety and Health for Engineers*, 2nd ed., John Wiley & Sons, Inc., 654-655.
- Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS). (2001). *Job Safety Analysis Made Simple*. Diunduh dari www.nycosh.org
- 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
- Kuorinka, I. (1997). *Tools and Means of Implementing Participatory Ergonomics*. *Int. J. Ind. Ergon.* 19, 267–270.
- 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.
- Reason, J. (2000). *Human error: models and management*. *British Medical journal*, 320, 768-770.
- Reese, Charles D. (2003). *Occupational Health and Safety Management*, Lewis Publisher, USA.
- Saleem, JJ., Michael D.,(2003). *Empirical Evaluation of Training and Work Analysis Tools for Participatory Ergonomics*, *Int. J. Ind. Ergon.*, 31, 387-396.
- Sukpto, P. (2007). *Peran Participatory Ergonomics dalam Transfer Teknologi dan Implikasinya Terhadap Kecelakaan Kerja*. Bandung: Disertasi, Doktor Ilmu Ekonomi, Universitas Katolik Parahyangan.
- Sukpto, 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.
- Sukpto, P., Djojsubroto, H. (2013). *Textile Industry Awareness Concerning The Implementation of Occupational Health and Safety : A Case Study of Three Textile Plants in Bandung Area*
- Sukpto, P., Djojsubroto, H., and Yunanto (2014). *Perancangan Sistem K3 Berdasarkan Job Safety Analysis dengan Perhitungan Risk Score (Suatu Pendekatan dengan Metode Participatory Ergonomics)*
- Sukpto, P., Djojsubroto, 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.
- 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.