

ISSN 2337 - 4349

PROSIDING



IENACO 2014
(Industrial Engineering National Conference)

**Efisiensi dan Inovasi Teknologi untuk Meningkatkan Daya Saing
Industri Nasional**



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta



Puslogin

Pusat Studi Logistik dan Optimisasi Industri

**SEMINAR NASIONAL
INDUSTRIAL ENGINEERING NATIONAL CONFERENCE
(IENACO)
2014**

TEMA

“Efisiensi dan Inovasi Teknologi Untuk Meningkatkan Daya Saing Industri Nasional”

PELAKSANAAN

Hari, Tanggal : Kamis, 27 Maret 2014

Tempat : Ruang Seminar Lantai 5
Gedung L (Pasca Sarjana)
Kampus II UMS

Pembicara Utama : Dr. Kuncoro Harto Widodo, STP., M.Eng
(Ketua Pusat Studi Transportasi dan Logistik UGM)

Ir. Rahmanto Amin Jatmiko, MBA
(Sourcing dan Supplier Development Director, Danone Baby Nutrition)

Alamat Sekretariat

Program Study Teknik Industri UMS

Gedung H Lantai 2 Kampus II UMS

Jl. Ahmad Yani Tromol Pos I Pabelan Kartosuro Surakarta

Telp. 0271-717417 ext. 237 a. 0271-715448

Email : ienaco@ums.ac.id

Website : <http://www.industri.ums.ac.id/ienaco>

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum warahmatullahi wa barakaatuh.

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT penguasa alam semesta dan segala pengetahuan yang terkandung di dalamnya, akhirnya prosiding seminar nasional IENACO 2014 ini berhasil disusun.

Makalah dalam prosiding ini merupakan kumpulan penelitian yang dipresentasikan pada acara tahunan seminar nasional IENACO 2014 yang diselenggarakan oleh jurusan Teknik Industri UMS yang pada tahun ini bekerja sama dengan pusat studi logistik dan optimisasi industri (Puslogin). Adapun tema seminar tahun ini adalah “efisiensi dan inovasi teknologi untuk meningkatkan daya saing industri nasional”.

Pada penyelenggaraan seminar tahun ini, panitia menerima sebanyak 118 *extended abstract* dari berbagai wilayah di Indonesia. Abstrak-abstrak tersebut kemudian dilakukan *blind review* oleh 6 orang *reviewer*. Dibandingkan tahun lalu, jumlah abstrak maupun makalah lengkap terjadi peningkatan sebesar 100%. Selain itu, makalah yang masuk berasal dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia, sehingga topik makalah pada prosiding ini lebih variatif dengan bahasan berbagai permasalahan baik yang bersifat lokal maupun nasional.

Penting untuk disampaikan bahwa tersusunnya prosiding ini atas dukungan dan kontribusi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini panitia mengucapkan terimakasih atas dukungan pimpinan Universitas Muhammadiyah Surakarta, fakultas teknik maupun jurusan Teknik Industri UMS. Selain itu, apresiasi yang tinggi juga disampaikan kepada peserta dan pemakalah pada seminar nasional IENACO 2014. Akhirnya, panitia berharap semoga prosiding ini benar-benar mampu memberikan kontribusi positif, baik bagi perkembangan keilmuan maupun penerapannya dalam mendukung peningkatan daya saing industri nasional.

Wassalaamu'alaikum warahmatullahi wa barakaatuh

Ketua Panitia IENACO 2014

Dr. Hari Prasetyo

Sambutan Rektor untuk IENACO

Assalaamu'alaikum wa rahmatullaahi wa barakaatuh.

Pertama, kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan hidayah yang telah diberikan kepada kita semua. Salam dan shalawat kita sampaikan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, keluarganya, para sahabat, dan para tabi'in yang telah menegakkan ajaran yang beliau sampaikan.

Sudah menjadi tekad Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS), untuk terus meningkatkan kualitas pendidikan, peningkatan suasana akademik dan juga pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni (IPTEKS). UMS juga selalu mendukung pelaksanaan kegiatan-kegiatan yang bersifat penyebarluasan hasil-hasil pengembangan IPTEKS yang telah dilakukan.

Industrial Engineering National Conference (IENACO) yang merupakan kegiatan tahunan dalam diseminasi hasil-hasil pengembangan keilmuan Teknik Industri, merupakan salah satu bukti dan perwujudan tekad UMS tersebut. Kegiatan IENACO 2014 ini merupakan acara yang kedua, dan Alhamdulillah, mendapatkan dukungan dan respon yang sangat bagus dari semua kolega yang tertarik dengan pengembangan keilmuan Teknik Industri. Dengan perkembangan tersebut, kami berharap agar kegiatan IENACO dapat terus ditingkatkan pada masa-masa yang akan datang.

Kami ucapkan banyak terima kasih kepada para nara sumber (*keynote speaker*) yang telah menyampaikan kajian perkembangan keilmuan dan aplikasi Teknik Industri yang mutakhir, para pemakalah yang mempresentasikan artikel ilmiah yang relevan, dan juga para peserta yang telah menyemarakkan diskusi akademis pada kegiatan ini.

Dan tidak lupa, kami juga memberikan apresiasi kepada segenap dosen, karyawan dan juga mahasiswa yang terlibat dalam kepanitiaan, yang telah meluangkan waktu, pikiran dan tenaganya, untuk terselenggaranya kegiatan IENACO 2014 ini.

Selamat menjalankan kegiatan IENACO 2014 ini. Semoga sharing dan diskusi yang terlaksana dapat menambah khasanah keilmuan dan bermanfaat bagi peradaban manusia.

Wassalaamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakaatuh.

Sukoharjo, 27 Maret 2014

Rektor UMS,

Prof. Dr. H. Bambang Setiadji

SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL
INDUSTRIAL ENGINEERING NATIONAL CONFERENCE
IENTACO
2014

Ketua	: Dr. Hari Prasetyo
Wakil Ketua	: Much. Djunaidi, ST. MT.
Sekretaris	: Ahmad Kholid A., ST., MT. Ida Nursanti, ST., M.EngSc.
Bendahara	: Etika Muslimah, ST., MM., MT.
Sie Prosiding	: Ratnanto Fitriadi, ST., MT.
Sie Dana Dan Promosi	: Mila Faila Sufa, ST., MT. Siti Nandiroh, ST., M.Eng.
Sie Acara	: Muchlison Anis, ST, MT
Sie Konsumsi	: Indah Pratiwi, ST., MT.
Sie Perlengkapan Dan Transportasi	: Hafidh Munawir, ST., M.Eng.
Sie Dekorasi, Dokumentasi Dan Publikasi	: Dr. Suranto
Pembantu Umum	: Diharto M. Nur Rohman, SH.

REVIEWER
SEMINAR NASIONAL
INDUSTRIAL ENGINEERING NATIONAL CONFERENCE (IENACO)
2014

Prof. Dr. Hari Purnomo (Universitas Islam Indonesia)

Dr. Rini Darmastiti (Universitas Gajah Mada)

Dr. Cucuk Nur Rosyidi (Universitas Sebelas Maret)

Dr. Hari Prasetyo (Univ. Muhammadiyah Surakarta)

Ir. Heru Prastawa, DEA (Universitas Diponegoro)

Dr. Tiena Gustina Amran (Universitas Trisakti)

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Kata Pengantar	iii
Susunan Panitia	v
Daftar Isi.....	vii

KELOMPOK A – ERGONOMI DAN DESAIN PRODUK

IENACO 01 – Wyke Kusmasari, Dadi Cahyadi, dan Wahyu Oktri Widyarto PERANCANGAN INSTURMEN PERFORMANCE ASSESSMENT PADA SISTEM KESELAMATAN KERJA BERBASIS METODE EMPLOYEE SAFETY PERFORMANCE SURVEY	1
IENACO 02 - Muhammad Busyairi, La Ode Ahmad S. Tosungku, dan Adytirmal Patibong PENGARUH KEBISINGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA DIESEL TERHADAP KELUHAN GANGGUAN PENDENGARAN KARYAWAN (Studi Kasus : PT. PLN (Persero) Wilayah Kaltim Sektor Mahakam PLTD X Samarinda)	12
IENACO 03 – Teguh Aprianto dan Hari Purnomo DESAIN PENCETAK DAN PENGEPRES TAHU PADA UKM TAHU MENGGUNAKAN METODE MACROERGONOMIC ANALYSIS AND DESIGN (MEAD)	22
IENACO 04 - Indah Pratiwi, Linda Aprillia, dan Cita Zulfa EVALUASI POSTUR KERJA PENGRAJIN GERABAH MENGGUNAKAN RULA DAN REBA	29
IENACO 05 - Ratih Setyaningrum dan Heddy Shri Ahimsa-Putra PERKEMBANGAN DESAIN PRODUK BERBASIS BUDAYA DI INDONESIA	36
IENACO 06 - Agus Hasan Hidayat dan Hari Purnomo DESAIN PENERING KERUPUK MENGGUNAKAN METODE ERGONOMI PARTISIPATORI	45
IENACO 07 - Fakhrina Fahma, Retno Wulan Damayanti, dan Desy Meilina Fulani PENGEMBANGAN ALAT PEMOTONG KUNYIT UNTUK SIMPLISA DI KLASTER BIOFARMAKA KARANGANYAR.....	55
IENACO 08 - Sri Hartini, Dahliana Agustini, dan Nia Budi P PERANCANGAN PRODUK SIKAT GIGI BERBAHAN LIMBAH KAYU MEBEL DENGAN VALUE ENGINEERING	64
IENACO 09 - Rizki Wahyuniardi, dan Yani Syafei ANALISIS BEBAN KERJA KOORDINATOR DAN MANAGER MENGGUNAKAN METODE NASA-TLX	71

IENACO 10 - Muchlison Anis, Lyly Sofwa Intani, dan Etika Muslimah PERBAIKAN METODE KERJA OPERATOR MELALUI ANALISIS MUSCULOSKELETAL DISORDERS (MSDs)	79
IENACO 11 - Paulus Sukpto, Harjoto Djojosebroto dan Yunanto PERANCANGAN SISTEM KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA BERDASARKAN JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) DAN PERHITUNGAN RISK SCORE (STUDI KASUS PADA PT.Primarindo)	85
IENACO 12 - Wahyu Susihono EVALUASI BEBAN KERJA DAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PEKERJA DI PERUSAHAAN PENGECORAN LOGAM X SISTEM DAPUR INDUKSI.....	91
IENACO 13 - Wahyu Susihono ANALISIS KELELAHAN KERJA, KEBOSANAN KERJA, KEPUASAN KERJA SEBAGAI DASAR REKOMENDASI PERBAIKAN FISILOGI PEKERJA.....	99
IENACO 14 - Hari Purnomo PENGUKURAN ANTROPOMETRI TANGAN USIA 18 SAMPAI 22 TAHUN KABUPATEN SLEMAN YOGYAKARTA	106
KELOMPOK B – SISTEM PRODUKSI DAN PENGENDALIAN KUALITAS	
IENACO 15 - H Harisupriyanto PENINGKATAN KUALITAS SPORT INDUSTRY UNTUK MEMAKSIMUMKAN DAYA GUNA LAPANGAN	113
IENACO 16 - H Harisupriyanto PENERAPAN LEAN SIX SIGMA CONCEPT UNTUK PERBAIKAN LINI PRODUKSI....	120
IENACO 17 - Ig. Joko Mulyono dan Maria Christine PERBAIKAN TINGKAT RASA DAN KEKENYALAN PADA JELLY DENGAN MENGUNAKAN METODE DESAIN EKSPERIMEN.....	127
IENACO 18 - Widhi Yoga Saryanto dan Herianto PENGEMBANGAN PROTOTYPE ARM ROBOT DENGAN ORIGINAL SERVO MOTOR	133
IENACO 19 - Avin Wimar Budyastomo, Bayu Seto Lambang S, dan Kholid Cinidra R PENGUJIAN KUALITAS SISTEM PAKAR DETEKSI KERUSAKKAN MESIN SEPEDA MOTOR NON MATIC DENGAN MENGGUNAKAN METODE MC CALL	141
IENACO 20 - Muhammad Ghifary Meidika, Haris Rachmat, dan Denny Sukma Eka A PERANCANGAN USER REQUIREMENT SPECIFICATION (URS) SISTEM OTOMATISASI PROSES BOTTLING PLANT PEMBUATAN AIR MINUM DALAM KEMASAN BOTOL 330 ML DAN 600 ML DI PT. XYZ	147

IENACO 21 - Dony Satriyo Nugroho, Haris Rachmat, dan Denny Sukma Eka Atmaja PERANCANGAN SISTEM OTOMATISASI TERINTEGRASI BOTTLING PLANT AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK) MENGGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER DI PT XYZ	153
IENACO 22 - Robby Indra Setiawan, Haris Rachmat, dan Denny Sukma Eka Atmaja PERANCANGAN PEMANTAUAN SISTEM OTOMATISASI PENGOLAHAN COKELAT COUVERTURE SONJA CHOCOLATE FACTORY MENGGUNAKAN SCADA DILENGKAPI FASILITAS RECIPE MANAGER	159
IENACO 23 - Harry Ray Prasetya, Haris Rachmat, dan Denny Sukma Eka Atmaja PERANCANGAN SISTEM OTOMATISASI TERITEGRASI PENGOLAHAN COKELAT COUVERTURE SONJA CHOCOLATE FACTORY BERBASISKAN JARINGAN LOKAL KABEL MENGGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER.....	166
IENACO 24 - Rusdi Rahman, Haris Rachmat, dan Denny Sukma Eka Atmaja PERANCANGAN MONITORING, CONTROLING, EVENT AND DATA LOGGING SYSTEM SECARA REALTIME UNTUK OTOMATISASI PENGENDALIAN PROSES BOTTLING PLANT AIR MINUM DALAM KEMASAN (AMDK) DI PT XYZ.....	171
IENACO 25 - Cyrilla Indri Parwati MINIMASI NG BINTIK PADA PROSES PENGECATAN PART FRONT FENDER 1PA RED MET 7 DENGAN PENDEKATAN SIX SIGMA DI PT. ABC	179
IENACO 26 – Qurtubi INTEGRASI BALANCED SCORECARD DAN PROCESS BASED FRAMEWORK UNTUK REKAYASA ULANG PROSES BISNIS	185
IENACO 27 - Ratna Ekawati, Asep Ridwan, dan Gani Antonio USULAN PENINGKATAN PELAYANAN PUSKESMAS MENGGUNAKAN KONSEP LEAN SIGMA SERVICES	193
IENACO 28 - Annisa Kesya Garside dan Faraningrum Restiana PENGURANGAN WASTE DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN LEAN PADA SISTEM DISTRIBUSI DI PT SUPRALITA MANDIRI	201
IENACO 29 - Atep Afia Hidayat, Muhammad Kholil, dan Dedhy Windhiarto ANALISA DEFECT TIRE DARI CLAIM CUSTOMER ORIGINAL EQUIPMENT MANUFACTURING (OEM) PADA PT. GAJAH TUNGGAL Tbk.....	208
IENACO 30 - R. Bagus Yoson, Muhammad Kholil, dan Purwanto PENGUKURAN PRODUKTIVITAS PERUSAHAAN MENGGUNAKAN METODE OBJECTIVE MATRIX.....	215

IENACO 31 - Hasbullah, Muhammad Kholil, dan Triantoro ANALISIS KUALITAS PRODUK PENYIMPANAN BAHAN BAKAR MINYAK (SOLAR) DI DALAM TANKI JENIS DOME ROOF INTERNAL FLOATER DENGAN METODE FMEA PADA PT.ABC	223
IENACO 32 - Much. Djunaidi dan Rachmad Adi Nugroho PENGENDALIAN KUALITAS PADA MESIN INJEKSI PLASTIK DENGAN METODE PETA KENDALI PETA P DI DIVISI TOSSA WORKSHOP	231
IENACO 33 - Muhammad Kholil dan Suryanto INTEGRASI METODE QFD DAN DFMEA DALAM PERBAIKAN DESAIN MOLD PADA MOLD BODY SEALPACK DI PERUSAHAAN INJECTION	239
IENACO 34 - Heri Widiyanto, Ahmad Atif Fikri dan Muslim Mahardika MONITORING KEAUSAN PAHAT MENGGUNAKAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS PADA PROSES TURNING	248
IENACO 35 - Moh Fawaid PENGUNAAN SERBUK IPOMOEAE CARNEA PADA PROSES PEMBUATAN ALTERNATIF BAHAN GENTENG KOMPOSIT	257
IENACO 36 - Oesman Raliby ANALISIS PENERAPAN METODE 5R PADA INDUSTRI KERAJINAN SERAT ALAM MENUJU PENCAPAIAN SERTIFIKASI CE MARK	265
IENACO 37 - Ratnanto Fitriadi, Ahmad Kholid Alghofari, dan Gancang Bayu Kuncoro MODUL SISTEM KONTROL INDUSTRI MENGGUNAKAN PLC	272
IENACO 38 - Siti nandiroh dan Eko Winardi ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK SOLAR DENGAN MENGGUNAKAN METODE STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC)	281
IENACO 39 - Rachmad Hidayat IMPROVEMENT OF PRODUCTION FACILITY LAYOUT WITH SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING (SLP) ALGORITHM.....	289
IENACO 40 - Hafidh Munawir dan Dani Yunanto ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN MESIN SIZING BABA SANGYO KIKAI DENGAN METODE FMEA DAN LTA (studi kasus di PT Primatexco Indonesia)	296
IENACO 41 - Shanty Kusuma Dewi dan Tatok Dwi Sartono PENDEKATAN LEAN THINKING UNTUK PENGURANGAN WASTE PADA PROSES PRODUKSI PLASTIK PE.....	303

KELOMPOK C – OPTIMISASI DAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN

IENACO 42 - Agisni, Muchammad Febreyhan, dan Rayinda Pramuditya Soesanto PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN LOKASI PERUMAHAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE DELPHI DAN FACTOR RATING DI SEKITAR TELKOM UNIVERSITY	310
IENACO 43 - Ayu Permata Shabrina P, M. Shantya Utama, Rizki Nasibah Rachmania, dan Rayinda Pramuditya Soesanto PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMBERIAN BANTUAN KORBAN BANJIR DI KABUPATEN BANDUNG SELATAN.....	318
IENACO 44 - Didiet Sudiro Resobowo, Lahar Baliwangi, Ketut Buda Artana, dan AAB Dinariyana SIMULASI DINAMIKA SISTEM PADA SISTEM BAHAN BAKAR MOTOR INDUK: SEBUAH ANALISA SENSITIVITAS KEMAMPUAN ANAK BUAH KAPAL (ABK) TERHADAP BIAYA PEMELIHARAAN DAN KEANDALAN SISTEM	327
IENACO 45 - Hery Suliantoro, Susatyo Nugroho, dan Fany Juanita PENENTUAN STRATEGI PEMBELIAN BAHAN BAKU KRITIS MELALUI MODEL KRALJIC’S MATRIX PURCHASING PORTOFOLIO (STUDI KASUS: PT NYONYA MENEER SEMARANG).....	335
IENACO 46 - Anauta Lungiding, AR, Djauhar Manfaat SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN STRATEGI PENGEMBANGAN INDUSTRI GALANGAN KAPAL TRADISIONAL DI MADURA MENGGUNAKAN METODE SWOT DAN F-AHP.....	345
IENACO 47 - Santoso, Yoanes Elias PENENTUAN JOINT ECONOMIC LOT SIZE PADA PEMASOK KURSI LIPAT DAN PEMBELINYA DENGAN PERMINTAAN PROBABILISTIK DAN LEAD TIME VARIABEL.....	355
IENACO 48 - Muhammad Adha Ilhami PENGEMBANGAN MODEL PENJADWALAN DINAMIS FLEXIBLE FLOW SHOP 3- STAGES UNTUK MEMINIMASI WEIGHTED TARDINESS DENGAN SISTEM LELANG.....	363
IENACO 49 - Cholil Jamhari, Agus Kiryanto, dan Sri Huning Anwariningsih SISTEM PAKAR DIAGNOSIS KERUSAKAN SEPEDA MOTOR NON MATIC	374
IENACO 50 – Darsini, Budi Wibowo OPTIMASI PELAYANAN PERBAIKAN KENDARAAN BERMOTOR DENGAN MODEL ANTRIAN M/M/C.....	383

IENACO 51 - Enty Nur Hayatia dan Antoni Yohanes PENCARIAN RUTE TERPENDEK MENGGUNAKAN ALGORITMA GREEDY	391
IENACO 52 - Pudji Santoso, Ketut Buda Artana, M.Isa Irawan, AA Masroeri, dan AAB Dinariyana IMPLEMENTASI BINARY GENETIC ALGORITHM (BGA) SEBAGAI KONSEP PENGAMBILAN KEPUTUSAN ATAS MODEL PERTAHANAN WILAYAH LAUT INDONESIA	398
IENACO 53 - Drajat Indrajaya STRATEGI MANAJEMEN RANTAI PASOKAN PADA INDUSTRI MANUFAKTUR DENGAN PRODUKSI TERBATAS	408
IENACO 54 - Hari Prasetyo PENDEKATAN SEDERHANA UNTUK FORMULASI MODEL UKURAN LOT GABUNGAN SINGLE-VENDOR MULTI-BUYER	415
IENACO 55 - Imron Rosyadi ANALISA PENGARUH PEMANASAN AWAL BAHAN BAKAR SOLAR TERHADAP PERFORMA DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA MESIN MOTOR DIESEL SATU SILINDER	420
IENACO 56 - Lely Herlina, Ary Kurniati, dan Bobby Kurniawan PENJADWALAN PRODUK PAINTED DI PT. X DENGAN ALGORITMA BRANCH AND BOUND UNTUK MEMINIMASI MEAN FLOW TIME	428
IENACO 57 - Wresni Anggraini dan Hendri SIMULASI MODEL ANTRIAN MULTIPLE CHANNEL SINGLE PHASE PADA SISTEM PELAYANAN KASIR FIRST COME FIRST SERVE (STUDI KASUS: GIANT HYPERMARKET PANAM PEKANBARU)	433
IENACO 58 - Suhendar, Alimuddin, dan Ika Wanti Tusyani OPTIMASI PEMBAGIAN BEBAN PLTU SURALAYA MENGGUNAKAN ANT COLONY OPTIMIZATION	440
IENACO 59 - Erwin Widodo THE STUDY ON LEAD TIME IMPACT TO DUAL-CHANNEL SUPPLY-CHAIN FINANCIAL PERFORMANCE: AN INDONESIAN CASE	448
IENACO 60 - Ida Nursanti PENENTUAN URUTAN PERAKITAN PRODUK DENGAN LIAISON-SEQUENCE ANALYSIS	455
IENACO 61 - Ahmad Kholid Alghofari, Muchlison Anis, dan Fendi Nugroho PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN PENGELOLAAN AKADEMIK PADA PROGRAM STUDI DI INSTITUSI PENDIDIKAN PERGURUAN TINGGI X	461

KELOMPOK D – SISTEM USAHA DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN

IENACO 62 - Suranto PENINGKATAN KEMAMPUAN SKILL LULUSAN MELALUI PENDIDIKAN BERBASIS INDUSTRI (INDUSTRIAL BASED PROGRAM) SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA	469
IENACO 63 - Benny Suhendro Tambun, Raga Jananuraga, Putu Arya Mahatmavidya, dan Rayinda Pramuditya Soesanto PERANCANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS GEOGRAFIS UNTUK MENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN TEMPAT MAKAN DI KAWASAN PENDIDIKAN TELKOM UNIVERSITY DENGAN MENGGUNAKAN METODE FACTOR RATING DAN METODE DELPHI.....	474
IENACO 64 - Sutrisno Badri ANALISIS KESISTEMAN PADA PELAKU AGROINDUSTRI KELAPA SAWIT	484
IENACO 65 - Abdul Rahim dan Haikal Karana KARAKTERISTIK OPERASIONAL USAHA MIKRO DI KOTA MEDAN	492
IENACO 66 - Haikal Karana POLA PENYEBARAN USAHA MIKRO DI KOTA MEDAN.....	510
IENACO 67 - Eka Syafitri, Yusuf Priyandari, dan Yuniaristanto PERANCANGAN ULANG PROSES BISNIS DENGAN METODE MODEL-BASED AND INTEGRATED PROCESS IMPROVEMENT (MIPI) DI CV. INDOGRAPHIA PRIMA UTAMA	521
IENACO 68 - Lukmandono, Alva Edy Tontowi, Andi Sudiarso, dan Hargo Utomo PENENTUAN KRITERIA DAYA SAING INDUSTRI MAKANAN MINUMAN DAN TEBKAU DENGAN PENDEKATAN AHP.....	527
IENACO 69 - Ira Setyaningsih ANALISIS FAKTOR PENGHAMBAT KEBERHASILAN MAHASISWA MENJADI ENTREPRENEUR.....	535
IENACO 70 - Sutrisno Badri dan Endchin Sugandiko ANALISIS SENSITIVITAS HARGA BAHAN BAKU IMPOR IMPLIKASINYA TERHADAP KEBERLANJUTAN USAHA TAHU-TEMPE (STUDI EMPIRIK PADA INDUSTRI KECIL TAHU-TEMPE DI JATINOM).....	543
IENACO 71 - Agus Mansur dan Edi Syaputra ANALISIS REGRESI MULTIVARIAT PADA INTENTION TO BUY BERDASARKAN EFEKTIVITAS PEMASARAN.....	549

IENACO 72 - Firman Bani Albar, Angga Wisudianto, Ghaida Fatcha Mubiena, dan Agus M DESAIN STRATEGI PENGEMBANGAN UKM DENGAN KOMBINASI METODE BENCHMARKING DAN BLUE OCEAN STRATEGY	555
IENACO 73 - Mega Metta Ritajeng, Achmad Bahauddin, dan Putro Ferro Ferdinant IDENTIFIKASI INDIKATOR KINERJA GREEN SUPPLY CHAIN MANANAGEMENT DI INDUSTRI BAJA HILIR	563
IENACO 74 - Ratih Setyaningrum dan Alva Edy Tontowi STUDI PURCHASING POWER PARITY & COST OF LIVING INDICATOR SEBAGAI ACUAN PEMENUHAN KEBUTUHAN PRODUK BERBASIS BUDAYA	571
IENACO 75 - Retno Rusdijjati dan Riana Mashar EFEKTIFITAS METODE SEFT GUNA MEMINIMALISASI KEBIASAAN MEROKOK DI KALANGAN PEKERJA HOME INDUSTRY	578
IENACO 76 - Pipit Sari Puspitorini dan Very Effendy SUPPLIERS SELECTION MODEL USING FUZZY PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS	585
IENACO 77 - Yandra Rahadian Perdana PERBAIKAN KINERJA SUPPLY CHAIN DENGAN PENDEKATAN SUPPLY CHAIN OPERATION REFERENCE (SCOR) DAN FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP).....	594
IENACO 78 - Nia Budi Puspitasari ANALISIS PEFERENSI KONSUMEN TERHADAP PRODUK COCA-COLA, PEPSI DAN BIG COLA DI KOTA SEMARANG DENGAN ANALISIS KONJOIN.....	603
IENACO 79 - Didik Achmadi SUPPLY CHAIN RISK MITIGATION USING SUPPLY CHAIN RISK MANAGEMENT (SCRM) APPROACH.....	611
IENACO 80 – Dian Pritasari dan Etika Muslimah PERANCANGAN NAMPAN TRANSFER STRETCHER 31209 UNTUK MENGURANGI KECACATAN PRODUK (STUDI KASUS: PT MEGA ANDALAN KAWASAN).....	618

**PERANCANGAN SISTEM K3 BERDASARKAN *JOB SAFETY ANALYSIS*
DAN PERHITUNGAN *RISK SCORE*
(SUATU PENDEKATAN DENGAN METODE *PARTICIPATORY ERGONOMICS*)**

Paulus Sukpto^{1*)}, Harjoto Djojsubroto²⁾ dan Yunanto³⁾

^{1,2)}Staf Pengajar Teknik Industri, FTI Unpar, ³⁾Mahasiswa Jur. Teknik Industri FTI Unpar

*Email:paulus_sukpto@yahoo.co.id

Abstrak

Produktivitas adalah salah satu hal yang penting sebagai tolok ukur kemajuan atau keberhasilan bagi perusahaan. Pada umumnya perusahaan hanya fokus pada peningkatan jumlah produksi untuk meningkatkan angka produktivitas. Padahal banyak faktor lain yang dapat mempengaruhi peningkatan produktivitas. Salah satu faktor yang secara tidak langsung mempengaruhi produktivitas perusahaan adalah faktor keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Penelitian ini bertujuan memperbaiki sistem K3 di Stasiun Compounding dan Press-Outsole bagian pada produksi sepatu olah raga PT. Primarindo Bandung. Metode yang digunakan adalah job safety analysis (JSA) dan risk score. Hasil pengukurannya memiliki nilai risk score 180 yang berada pada tingkat risiko zona sedang. Berdasarkan pengukuran tersebut maka rancangan perbaikan dari sistem K3 ini menggunakan pendekatan Participatory Ergonomics (PE). Hasil perbaikan adalah pemberian pembatas meja dan ganjalan pada cetakan mold.

Kata kunci: *Industri sepatu, Job Safety Analysis, K3, Participatory Ergonomics (PE), dan Risk Score.*

1. PENDAHULUAN

Tingginya kecelakaan di tempat kerja menunjukkan bahwa keselamatan dan kesehatan kerja (K3) masih perlu ditingkatkan. Penyebab kecelakaan kerja akibat dari kondisi kerja tidak selamat dan adanya pelanggaran karyawan terhadap ketentuan keselamatan kerja. Oleh sebab itu, prinsip pencegahan kecelakaan kerja difokuskan pada karyawan agar taat pada peraturan/ketentuan tentang keselamatan yang berlaku. (Sukpto, 2007)

Salah satu cara untuk mengukur tingkat keselamatan dan kesehatan kerja dapat menggunakan *risk score*. Hasil pengukuran dengan menggunakan *risk score* akan didapatkan suatu gambaran tingkat risiko tempat kerja. Tingkat risiko tempat kerja, yang diukur dengan *risk score*, dapat dikelompokkan menjadi tiga zona (tinggi, sedang dan rendah). Berdasarkan tingkat risiko maka untuk zona tinggi dan sedang perlu segera mendapatkan perbaikan agar tidak terjadi kecelakaan.

Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam memperbaiki lingkungan kerja dapat menggunakan pendekatan *Participatory Ergonomics (PE)* yang mengikut sertakan karyawan dalam desain peralatan dan mesin di tempat kerja. Dengan melaksanakan PE maka secara langsung akan menurunkan tingkat kecelakaan, menaikkan produktivitas, menurunkan kehilangan material, dan perbaikan lingkungan kerja (Sukpto, 2007, Sukpto, 2008).

Menurut Saleem (2003) dalam Sukpto (2007) menerapkan PE mempunyai keuntungan bagi perusahaan dan juga karyawan itu sendiri. Para karyawan yang telah terlibat langsung dengan pekerjaan mempunyai suatu pemikiran dalam membantu membuat konsep kerja yang cocok lebih baik. Sehingga mereka mempunyai suatu komitmen yang kuat dan semangat kerja yang tinggi, serta menaikkan kemampuan kerja operator dalam menyelesaikan permasalahan yang akan datang (Noro dan Imada, 1991). Para karyawan yang terlibat dalam program PE perlu diberikan pelatihan yang memadai. Dengan mengikuti suatu pelatihan maka operator akan memiliki pengetahuan yang dibutuhkan dalam menjalankan tugas, atau terlibat dalam membuat konsep desain (Kuorinka, et al., Wilson dan Haines, 1997).

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggabungkan dua metode yaitu *Job Safety Analysis (JHA)* dan *risk score*. Penelitian ini menggunakan metode JHA untuk menganalisis kegiatan kerja yang dilakukan

terhadap potensi bahaya yang dihadapi ketika menjalankan pekerjaan. Analisis yang dilakukan antara lain adalah (Reese, 2003) :

1. Ditentukan jenis pekerjaan.
2. Dijabarkan pekerjaan tersebut menjadi langkah-langkah kerja.
3. Diteliti dan ditentukan *hazard* yang mungkin terjadi pada setiap langkah kerja.
4. Ditentukan cara pencegahan dari setiap *hazard* yang terjadi.

Langkah selanjutnya adalah menentukan *risk score* dengan menggunakan persamaan di bawah ini. Menurut Fine (1971) *risk score* dihitung dengan menggunakan persamaan: $Risk\ score = C \times E \times P$, dimana C: *Consequence*, E: *Probability*, dan P: *Exposure*. Besaran C,E,P ditentukan berdasarkan *rating* yang tercantum pada lampiran. *Risk score* yang dihasilkan kemudian ditentukan zona-nya. Pengelompokan zona dibagi menjadi:

1. Zona rendah $risk\ score \leq 89$, perlu adanya tindakan perbaikan yang cepat tanpa menunda-nunda, situasi yang diakibatkan tidak terlalu darurat.
2. Zona sedang $89 < risk\ score \leq 199$, perlu tindakan secepat mungkin, tetapi tidak perlu menghentikan proses yang sedang berlangsung.
3. Zona tinggi >199 , perlu tindakan secepat mungkin dan proses harus berhenti sampai angka *risk score* turun ke zona yang lebih rendah.

Selanjutnya bila dihasilkan zona yang memerlukan tindakan secepatnya maka dilakukan perbaikan dengan menggunakan metode PE.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil pengukuran tingkat risiko di Stasiun *Compounding* dan *Press Out-sole* selama 3 bulan, maka dapat dipaparkan sebagai berikut.

1.Rekapitulasi JSA *Worksheet* beserta perhitungan *risk score* yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya yang terdapat pada Stasiun *Compounding* (Tabel 1).

Tabel 1. JSA *Worksheet* dan *risk score* Stasiun *Compounding*

JSA <i>Worksheet</i> Stasiun <i>Compound</i>				Risk Score			
No	Langkah Kerja	Hazard	Effect	C	E	P	RS
1	Mempersiapkan bahan kimia yang akan digunakan						
2	Memasukkan zat kimia ke dalam mesin	Bahan kimia beracun	Operator dapat terkena zat kimia sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada bagian tubuh yang terkena langsung terutama mata atau menghirup serbuk zat kimia	5	1	10	50
3	Menekan tombol pada mesin untuk memulai proses						
4	Memotong lembaran bahan out-sole hasil proses pada <i>roller</i> mesin menggunakan <i>cutter</i>	<i>Cutter</i>	Tangan operator dapat tergores <i>cutter</i>	1	2	3	6
5	Meletakkan hasil proses pada gantungan bahan untuk dikeringkan	Bahan kimia beracun yang masih menempel pada hasil proses	Operator dapat terkena zat kimia sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada bagian tubuh yang terkena langsung atau menghirup aroma zat kimia	5	1	10	50

Tabel 1, Stasiun *Compounding* memiliki nilai *risk score* terbesar yaitu 50. Nilai *risk score* ini diperoleh dari *hazard* berupa bahan - bahan kimia beracun yang digunakan pada saat melakukan proses. Penyebab utama tingginya nilai *risk score* pada stasiun ini adalah konsekuensi (C) yang diterima oleh operator bila kontak langsung dengan zat kimia. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada permukaan tubuh, mata, atau penyakit internal (gangguan pernapasan dan pencernaan). Selain itu terjadinya kecelakaan kerja yang lain sangat tinggi. Hal ini dikarenakan dari awal hingga akhir proses, operator pada Stasiun *Compounding* selalu bersentuhan dengan zat-zat kimia

2. Rekapitulasi JSA *Worksheet* beserta perhitungan *risk score* yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya yang terdapat pada Stasiun *Press out-sole* (Tabel 2).

Tabel 2. JSA *Worksheet* dan *Risk Score* di Stasiun *Press Out-sole*.

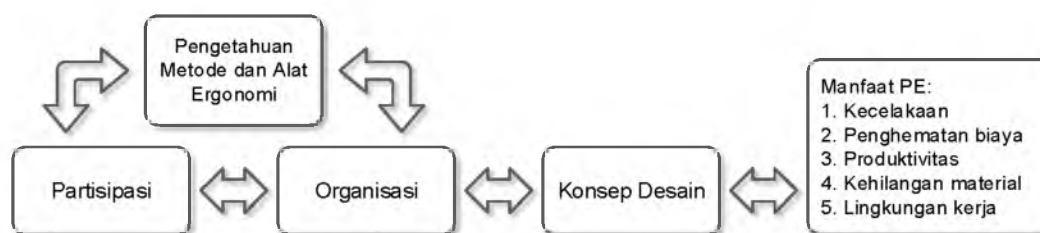
JSA <i>Worksheet</i> Stasiun <i>Press Out-Sole</i>				Risk Score			
No	Langkah Kerja	Hazard	Effect	C	E	P	RS
1	Mengambil bahan dari rak						
2	Memposisikan bahan <i>out-sole</i> bawah pada bagian alas cetakan	Cetakan <i>out-sole</i>	Tangan pekerja dapat terjepit cetakan	5	3	3	45
3	Memposisikan bahan <i>out-sole</i> samping pada sisi bagian tengah cetakan	Cetakan <i>out-sole</i>	Tangan pekerja dapat terjepit cetakan	1	3	3	9
4	Memasukkan cetakan ke dalam mesin	Panas pada bagian dalam mesin	Operator menyentuh bagian dalam mesin yang panas sehingga menyebabkan luka bakar	1	2	3	6
5	Menekan tombol untuk memulai proses <i>press</i>						
6	Menekan tombol untuk menghentikan proses						
7	Mengeluarkan cetakan dari dalam mesin	Cetakan <i>out-sole</i>	Cetakan jatuh dari meja kerja dan dapat menimpa kaki operator	15	2	6	180
8	Mengambil hasil proses dari dalam cetakan	Panas pada cetakan <i>out-sole</i>	Operator dapat menyentuh cetakan yang panas sehingga menyebabkan luka bakar	1	6	10	60
9	Meletakkan hasil proses pada rak						
10	Membersihkan cetakan dengan kuas basah dan semprotan angin	Panas pada cetakan <i>out-sole</i>	Operator dapat menyentuh cetakan yang panas sehingga menyebabkan luka bakar	1	6	10	60

Stasiun *Press Out-Sole* memiliki nilai *risk score* sebesar 180. Nilai *risk score* ini diperoleh dari *hazard* cetakan *out sole* yang terjatuh dari meja kerja dan kemudian menimpa kaki karyawan yang menjalankan mesin tersebut. Akibat dari kejadian tersebut, karyawan mengalami luka parah (keretakan pada tulang jari kaki) dan memerlukan perawatan selama 2 minggu – 1 bulan serta hilangnya jam kerja selama masa penyembuhan. Selain itu, Stasiun *Press Out-Sole* mempunyai kondisi kerja pada temperatur tinggi (akibat panasnya mesin *press*), banyak oli yang keluar dari mesin sehingga lantainya licin, dan mesin *press* yang berat (20-50 kg).

3.2. Pembahasan

Hasil perhitungan *risk score* di Stasiun *Compounding* adalah 50 dan *Press Out-sole* adalah 180. Berdasarkan analisis tingkat risiko (*risk score*) di tempat kerja, maka tingkat risiko pada zona sedang dan tinggi yang diperlukan tindakan perbaikan secepat mungkin agar tidak terjadi kecelakaan yang dapat mengakibatkan terjadinya korban yang lebih banyak.

Dari hasil pengukuran *risk score*, maka yang perlu perbaikan adalah Stasiun *Press Out-sole* nilai *risk score* 180 sehingga termasuk pada zona sedang ($89 < \textit{risk score} \leq 199$). Tindakan yang dapat dilakukan adalah membuat perbaikan kondisi kerja di stasiun ini. Salah satu pendekatan dalam perbaikan ini adalah dengan Metode PE. Penerapan Metode PE memerlukan tiga (3) pihak yaitu karyawan/operator (yang menjalankan mesin), pihak manajemen, dan pakar sistem kerja di bagian ini. Karyawan/operator yang terlibat dalam proses PE ini sebanyak 30 orang karyawan orang laki-laki. Karyawan/operator ini dipilih dari karyawan yang telah memiliki pengalaman bekerja minimal 3 tahun. Pihak perusahaan diwakili oleh supervisor dan manajer bagian *Press out-sole*, serta didampingi ahli sistem kerja. Interaksi intensif ketiga elemen ini berlangsung selama 3 bulan dan secara periodik melakukan rapat yang membahas konsep perbaikan. Setelah 3 bulan, tim ini menghasilkan konsep perbaikan yang benar-benar *fit* bagi karyawan/operator dalam menjalankan tugasnya. Bentuk interaksi, proses dan hasil perbaikan dengan model PE dapat dilihat pada Gambar 1.

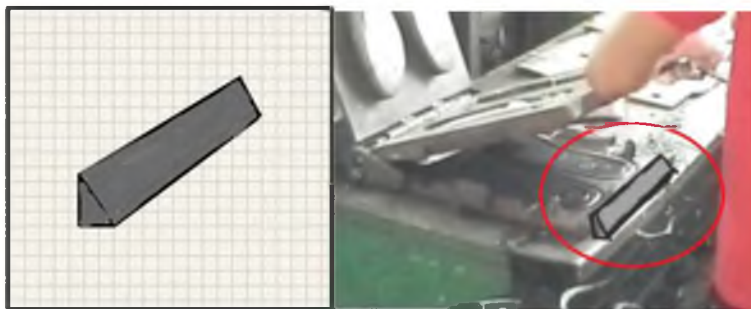


Gambar 1. Model PE

Sumber: Sukapto, 2008

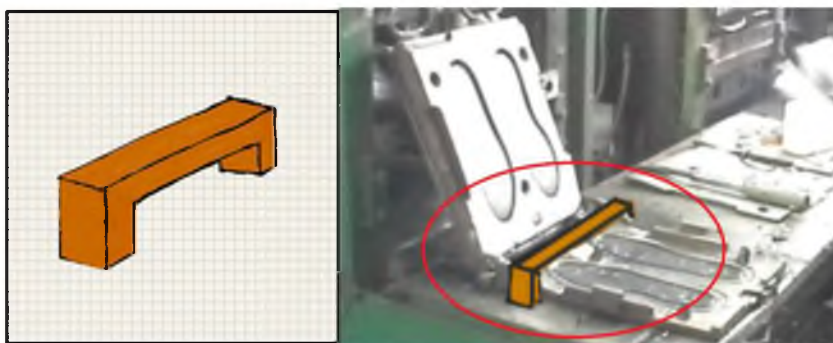
Hasil perbaikan dalam upaya mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada mesin ini menghasilkan dua bentuk inovasi, yaitu memberi pembatas pada meja kerja untuk mesin *press* yang menggunakan cetakan *mold press* dengan berat (30-40 kg) dan memberi penghalang di dalam cetakan *mold press* digunakan untuk *mold press* yang beratnya lebih ringan (20-30 kg). Penjelasan untuk kedua bentuk inovasi tersebut diatas dapat dijelaskan sebagai berikut.

- a. Memberi pembatas pada tepi meja kerja agar cetakan (*mold*) tidak terjatuh pada saat operator menarik cetakan keluar dari dalam mesin. Pembatas ini dapat dibuat dari bahan logam yang dilas agar menempel pada bagian permukaan meja kerja. Gambar 2 menunjukkan contoh bentuk logam pembatas dan penggunaannya pada tepi meja kerja.



Gambar 2. Contoh bentuk dan penggunaan pembatas pada meja kerja

- b. Menyediakan semacam penghalang engsel yang terbuat dari kayu yang bertujuan untuk menghalangi tutup cetakan agar tidak jatuh dan menimpa tangan operator pada saat operator membersihkan bagian dalam cetakan. Gambar 3 menunjukkan contoh bentuk kayu penghalang dan penggunaannya pada cetakan.



Gambar 3. Contoh bentuk dan penggunaan penghalang pada cetakan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan *risk score* di Stasiun *Compounding* dapat dikategorikan aman (*risk score* 50) dan *Press Out-sole* kurang aman karena nilainya (*risk score* 180). Tindakan perbaikan yang perlu dilakukan adalah di *Press Out-sole*. Perbaikan dengan Metode PE menghasilkan konsep perbaikan yaitu memberi pembatas pada meja kerja untuk mesin *press* yang menggunakan cetakan *mold press* dengan berat (30-40 kg) dan memberi penghalang di dalam cetakan *mold press* digunakan untuk *mold press* yang beratnya lebih ringan (20-30 kg).

DAFTAR PUSTAKA

- Fine, William T. 1971, *Mathematical Evaluations for Controlling Hazard*, Naval Ordnance Laboratory, USA.
- Kuorinka, I., 1997, *Tools and means of implementing participatory ergonomics*. *Int. J. Ind. Ergon.* 19, 267–270.
- Noro, K. and Imada, A.S., 1991, *Participatory Ergonomics*. London, Taylor & Francis.
- 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.

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.