

ISSN : 1412-3525

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS SURABAYA**



**7th**  
**NATIONAL**  
**INDUSTRIAL**  
**ENGINEERING**  
**CONFERENCE**  
**2 0 1 3**



**UBAYA**  
UNIVERSITAS SURABAYA



**BSN** **mastan**  
Masyarakat Standardisasi Indonesia

**PROCEEDING**

**"Industrial Engineering in a Competitive and Borderless World:  
Enhancing Innovation & Sustainability Through Standards "**



## KATA PENGANTAR

Selamat berjumpa kembali di *The 7<sup>th</sup> National Industrial Engineering Conference 2013*. Kegiatan ilmiah rutin dua tahunan yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Industri, Universitas Surabaya, tahun ini bertemakan: *Industrial Engineering in a Competitive and Borderless World: Enhancing Innovation & Sustainability through Standards*.

Dalam menghadapi era perdagangan bebas dan globalisasi, inovasi menjadi salah satu kunci keberhasilan organisasi/perusahaan/industri di dalam meningkatkan daya saing, melalui berbagai terobosan inovasi produk, proses maupun strategi. Di samping itu, organisasi/perusahaan/industri perlu mengembangkan suatu upaya dan strategi penerapan Standar dalam meningkatkan inovasi dan keberlanjutan organisasi/perusahaan/industri. Dalam rangka menyebarkan informasi dan hasil-hasil kajian terkait peranan keberadaan Standar terhadap peningkatan inovasi dan keberlanjutan suatu organisasi, maka *The 7<sup>th</sup> National Industrial Engineering Conference 2013* membahas *Enhancing Innovation & Sustainability through Standards* sebagai tema utama.

Seminar nasional ini menyajikan 62 makalah terpilih yang berasal dari partisipasi para peneliti, akademisi dan praktisi dari institusi pendidikan, industri dan pemerintah. Topik makalah yang dibahas meliputi rumpun ilmu: desain dan ergonomi, sistem manufaktur, rekayasa dan manajemen kualitas, *performance measurement*, *logistics and supply chain management* dan *technopreneurship*.

Kiranya melalui Seminar nasional ini, para peserta memperoleh kesempatan meningkatkan wawasan, membangun kerja sama antar para akademisi, praktisi industri dan pemerintah, serta menginspirasi berkembangnya ide-ide kreatif dan inovatif bagi kemajuan dan kesejahteraan bersama.

Terima kasih atas segala usaha dan partisipasi seluruh pihak yang telah mendukung penyelenggaraan *The 7<sup>th</sup> National Industrial Engineering Conference 2013*.

Surabaya, 10 Oktober 2013

Editor



## DAFTAR ISI

<b>Kata Pengantar</b>	i
<b>Daftar Isi</b>	ii
<b>Evaluasi dan Pemetaan Safety Behavior Pekerja di Industri Manufaktur (Studi kasus : Industri Cat di Surabaya)</b>	1
Linda Herawati Gunawan	
<b>Evaluasi Desain Antar Muka (<i>Interface</i>) dengan Menggunakan Pendekatan Kemudahan Penggunaan (Studi Kasus Portal Mahasiswa Universitas X)</b>	8
Dino Caesaron, Andrian dan Cyndy Chandra	
<b>Model Simulasi Alternatif Penambahan Mesin Pengolah Serat Non-Kayu untuk Meningkatkan Produksi Kertas: Studi Kasus</b>	15
Levinia Dian Laraswati, Yuniaristanto dan Wahyudi Sutopo	
<b>Analisis Penguasaan Teknologi Pada Perusahaan Sepatu dengan Pendekatan Metoda Teknometrik</b>	22
Agus Riyanto	
<b>Model Alokasi dan Penugasan Pada Produksi Semen dengan Mempertimbangkan Biaya Distribusi dan Pemenuhan Pasar: Studi Kasus</b>	28
Rina Wiji Astuti, Muh. Hisjam dan Wahyudi Sutopo	
<b>Strategi Pemilihan Material dalam Desain Low Cost Anthropomorphic Prosthetic Hand</b>	35
Fitri Purnamasari, Ilham Priadythama dan Susy Susmartini	
<b>Integrasi <i>Kansei Engineering</i> dan <i>Customer Relationship Management</i> untuk Meningkatkan Kepuasan dan Loyalitas Konsumen Rumah Makan Kelas Menengah Atas di Surabaya</b>	42
Andrew Octavianus Winardi, Markus Hartono dan Rosita Meitha Surjani	
<b>Identifikasi Permasalahan Proses Bisnis Pengolahan Bahan Baku Obat Tradisional Klaster Biofarmaka Karanganyar dengan Metode <i>Root Cause Analysis</i> (RCA)</b>	48
Fakhrina Fahma, Retno Wulan Damayanti dan Esti Koco Susilowati	
<b>Model Perencanaan Rantai Pasok untuk <i>Consumer Goods</i> di PT. XYZ</b>	55
Cynthia Ayuningtyas, Yuniaristanto dan Wakhid Ahmad Jauhari	



<b>Aplikasi NIOSH <i>Lifting Equation</i> pada Simulasi <i>Manual Lifting Task</i> Air Minum Kemasan Galon</b>	62
Aloysius Sujarwadi	
<b>Kajian Model Kualitas Layanan, Kepuasan Pelanggan, dan Loyalitas Pelanggan dengan Aplikasi <i>Structural Equation Modeling</i> serta Upaya Peningkatan Kualitas Layanan di Fitness Centre</b>	69
Yenny Sari, Rosita Meitha Surjani, dan Rita Tang	
<b>Usulan Penjadwalan untuk Minimasi <i>Lateness</i> di Industri <i>Make-to-Order</i> (Studi Kasus pada PT X)</b>	77
Istiadi Prasetio dan Anas Ma'ruf	
<b>Analisis Potensi Utilisasi Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Kota Metropolitan: Suatu Pendekatan Model Berbasis Sistem Dinamik (<i>Study Kasus: TPA Kota Surabaya</i>)</b>	84
Bing An, Lusi Mei Cahya W, dan Ahmad Fatih Fudhla	
<b>Integrasi <i>Grey Relational Analysis</i> dan <i>Steepest Ascent</i> untuk Eksperimen Taguchi dalam Kasus Multirespon</b>	91
Rahman Dwi Wahyudi	
<b>Evaluasi dan Perancangan Kursi Kuliah dan Tata Letak Fasilitas Ruang Kuliah yang Ergonomis</b>	98
Silviani dan Johanna Renny Octavia Hariandja	
<b>Perancangan Klasifikasi Pelanggan sebagai Dasar bagi Pengembangan <i>Customer Relationship Management</i> di PT 'X' Pasuruan</b>	106
Esti Dwi Rinawiyanti	
<b>Perbaikan Sistem Produksi Menggunakan <i>Methods-Time Measurement</i> dan Pengukuran <i>Learning Curve</i> di PT. Catur Pilar Sejahtera</b>	113
Donna Donny Natalio Santoso, Markus Hartono dan Linda Herawati Gunawan	
<b>Perancangan Tata Letak Gudang Tepung Terigu di PT. X, Sidoarjo</b>	121
Jane Thirza Kwenusland, Indri Hapsari dan Jerry Agus Arlianto	
<b>Model Penjadwalan Tenaga Kerja untuk Perawatan Pesawat Terbang <i>Line Maintenance</i></b>	130
Geby Amanda Putri dan Anas Ma'ruf	
<b>Usulan Metode Perhitungan Peramalan Nilai Eskalasi Biaya PT Dirgantara Indonesia Menggunakan Model Peramalan Struktural dan Model ARIMA</b>	137
Emil Zola Farkhan dan Rachmawati Wangsaputra	



<b>Perancangan Sistem Pemeriksaan Kondisi Klem Sambungan Transformator 150/20 KV untuk Implementasi <i>Condition Based Maintenance</i> dengan <i>Graphical User Interface</i></b>	143
Prasidhi Artono dan Rachmawati Wangsaputra	
<b>Identifikasi Variabel Cost Driver dalam Model Perhitungan Biaya Desain Assembly menggunakan Perangkat Lunak CAD</b>	152
M Qomarul Huda dan Anas Ma'ruf	
<b>Perancangan Alternatif Desain Tata Letak Hanggar 4 pada PT X dengan Pendekatan <i>Robust Layout</i></b>	159
Shafa Atrining Probosari dan Anas Ma'ruf	
<b>Peningkatan Performansi Sistem Produksi Melalui Perbaikan Tata Letak Fasilitas dengan Pendekatan Sistem <i>Hybrid Cellular Manufacturing</i></b>	166
Citra Astari dan Rachmawati Wangsaputra	
<b>Perancangan Proses Produksi Tarik pada Departemen Produksi <i>Pipe Frame Head</i> PT Sinar Terang Logamjaya</b>	174
Enggar Yuwandani dan Rachmawati Wangsaputra	
<b>Usulan Model Penjadwalan <i>Job-shop</i> dengan Fleksibilitas <i>Routing</i> untuk Meminimasi <i>Makespan</i> dan Meningkatkan Nilai <i>Leanness</i> di PT Sinar Terang Logamjaya</b>	183
Zafira Putrid dan Rachmawati Wangsaputra	
<b>Studi dan Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat Berwirausaha di Kalangan Mahasiswa: Kerangka Teoritis dan Model Konseptual Awal</b>	190
Esti Dwi Rinawiyanti dan Linda Herawati Gunawan	
<b>Perancangan Model Pengukuran Tingkat Kesiapan Technoware dan Humanware Laboratorium dalam Memenuhi Persyaratan SNI ISO/IEC 17025</b>	197
Saeful Islam dan Dradjad Irianto	
<b>Usulan Perbaikan Utilitas Mesin Produksi Di PT X</b>	207
I Wayan Sukania dan Marcella	
<b>Simulasi Desain Hasil Usulan Perancangan Konsep Kontainer Plastik Pada Perusahaan Ritel Menggunakan <i>Finite-Element Analysis Method</i> Dan <i>Motion Study</i> Pada <i>Software Solidworks 2012</i></b>	213
Althofulkarim Zahid	
<b>Rancangan Perbaikan <i>Stopkontak</i> Melalui Pendekatan Metode DFMA dengan Integrasi TRIZ pada PT. XYZ</b>	229
Rosnani Ginting dan Yogi Khairi Hasibuan	



<b>Identifikasi Faktor Resiko Dalam Mengantisipasi Kecelakaan Kerja</b>	236
Niluh Putu Hariastuti	
<b>Peningkatan Kualitas Pasir Cetak Hitam dengan Metode <i>Split Plot Design</i></b>	245
Debora Anne Yang Aysia	
<b>The Indonesian Anthropometry Revisited: An Empirical Study Involving University Students</b>	252
Markus Hartono	
<b>Perancangan Sistem Estimasi Biaya Menggunakan Metode <i>Activity-Based Costing</i> untuk Produk <i>Progressive Dies</i> (Studi Kasus PT X)</b>	258
Indah Irdianti Rochandhi dan Anas Ma'ruf	
<b>Pemetaan dan Penguatan Potensi Wisata Kuliner di Yogyakarta</b>	265
Dewi Hajar, Anas Hidayat dan Agus Mansur	
<b>Optimasi Biaya Distribusi Beras Dengan Menggunakan Metode Linear Programming (Studi Kasus Perum Sub Divisi Regional I Bandung)</b>	273
Yani Iriani dan Ketut Adi Sudarma	
<b>Usulan Alat Bantu untuk Meminimasi Pemborosan Pada Proses Produksi Kantong Semen Padang</b>	280
Yesmizarti Muchtiar, Aidil Ikhsan dan Ivan Fadli	
<b>Model Konseptual Implementasi Lean Manufacturing antara <i>Operational</i> dan <i>Dynamic Capability</i> Perusahaan</b>	287
Didit Damur Rochman, Hana Suryana dan Agus Rahayu	
<b>Perancangan Tata Letak Pabrik dengan Menggunakan <i>Virtual Cellular Manufacturing System</i> (Studi kasus PT X)</b>	294
Bernard Muljadi dan Anas Ma'ruf	
<b>Perbaikan Proses Perakitan Produk Di PT. Almendo</b>	303
Iis kartika	
<b>Penentuan Pola Data Pembangkit <i>Fuzzy Failure Mode Effect Analysis</i> Dalam Rangka Perbaikan Kualitas Proses Perakitan <i>Transfer Case</i> (Studi Kasus:PT X)</b>	309
Johnson Saragih, Dedy Sugiarto dan Rina Fitriana	
<b>Simulasi Pemodelan Segmented Autoregressive Untuk Peramalan Data Interrupted Time Series</b>	316
M. Arbi Hadiyat	



<b>Pengaruh Aktivitas Kolaborasi terhadap Manajemen dan Daya Kolaborasi antar-UKM di Sentra Batik Studi Kasus di Sentra Batik Pesindon</b>	323
Amalia dan Iwan Inrawan Wiraatmadja	
<b>Penerapan <i>Reliability Centered Maintenance</i> (RCM) pada Sistem Pemeliharaan Transformator</b>	330
Iveline Anne Marie, Docki Saraswati, Sumiharni Batubara dan Amal Witonohadi	
<b>Peningkatan Performansi Perencanaan Produksi Operasional <i>Pipe Frame Head</i> Melalui Model <i>Update Kapasitas Heuristik Berbasis Mixed Strategy</i></b>	338
Devy Nurmalia Sari dan Rachmawati Wangsaputra	
<b>Ekstrapolasi Tren Substitusi Teknologi antara Teknologi MILC dan DSLR</b>	345
Faisal Adiprabowo Widyanto dan Iwan Inrawan Wiratmadja	
<b>Penyusunan Rencana Pengembangan Energi Terbarukan Indonesia dengan Metode <i>Logical Framework Approach</i></b>	352
Rahmadani Dian Pratiwi dan Tota Simatupang	
<b>Studi dan Analisis Kelayakan Finansial Alternatif Peluang Usaha Industri Daur Ulang Plastik</b>	360
Ferdy Kosashi, Benny Lianto dan Esti Dwi Rinawiyanti	
<b>Penerapan Sistem Pakar dengan Metode <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA) pada CV. Ari</b>	367
Rina Fitriana, Johnson Saragih dan Andrew Kurnia Setiawan	
<b>Sistem Pemadam Kebakaran Kendaraan Berpenumpang</b>	374
Yuwono B Pratiknyo, Amelia Santoso, Hudiyo F, Sunardi Tjandra, Yon H dan Susila Candra	
<b>Pengembangan Model Optimasi <i>Multi objective</i> untuk VRPTW dengan Kebijakan Sistem Persediaan (s,S)</b>	381
Dina Natalia Prayogo	
<b>Pembuatan Alat Bantu Simulasi Dalam Rangka Perancangan <i>Reconfigurable Manufacturing System</i> Di Industri Manufaktur</b>	389
Inaki Maulida Hakim dan Ilham Winoto	
<b>Rantai Nilai Inovasi Terpadu: Sebuah model konseptual dan hipotesa awal</b>	396
Benny Lianto dan Esti Dwi Rinawiyanti	
<b>Pengendalian Potensi Bahaya Berdasarkan Pendekatan <i>Participatory Ergonomics</i> dalam Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan di Tempat Kerja (Studi Kasus di PT.Grandtex)</b>	404
Paulus Sukapto, Harjoto Djojosebroto dan Zuelfandy	



<b>Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> Dalam Mengidentifikasi Dan Meminimasi Waste Produk Granit Di Divisi Produksi Pada PT. Impero Granito Utama</b>	414
Muhammad Kholil dan Kukuh Wilujeng	
<b>Modifikasi Waktu Standard Pelayanan Untuk Meminimumkan Jumlah Antrian (Studi Kasus : Gerbang Tol Ancol Barat)</b>	427
Hendy Tannady, Riyan dan Wahyu Eka	
<b>Rancangan Pengembangan Sistem Informasi Distribusi Obat Untuk Pasien Rawat Inap Berbasis <i>Integrated System</i> (Studi Kasus Rumah Sakit XYZ)</b>	434
Septy Waldania Lestari dan Erlangga Fausa	
<b>Penjadwalan Produksi <i>Flow Shop</i> Sax Keypost Dengan <i>Mixed Integer Programming</i></b>	442
Nina Maratus Sholikhah, Ilyas Masudin dan Dana Marsetya Utama	
<b>Evaluasi Implementasi Perangkat Lunak Sistem Pengukuran Kinerja dengan Menggunakan <i>Technology Acceptance Model</i></b>	449
Syarifa Hanoum, Chandra Budiman dan Effi Latiffianti	
<b>Perancangan Konten E-Learning Software Solidcam Sebagai Alat Bantu Ajar Proses Manufaktur Untuk Mahasiswa Teknik Industri IT Telkom Menggunakan Model Addie Tahap Analisis Dan Desain</b>	456
M Rizki Hadyan F	
<b>Membangun Aplikasi <i>E-Learning</i> Software Solidcam Untuk Mahasiswa Teknik Industri Ittelkom Dengan Menggunakan Metode <i>Addie Instructional Design Model</i></b>	472
Asep Berna Saefullah, Rino Andias Anugraha dan M. Nashir Ardiansyah.	





## Aplikasi NIOSH *Lifting Equation* pada Simulasi *Manual Lifting Task* Air Minum Kemasan Galon

Aloysius Sujarwadi  
Jurusan Teknik Industri, Universitas Surabaya  
Raya Kali Rungkut, Surabaya 60293, Indonesia  
Email: [aloy@staff.ubaya.ac.id](mailto:aloy@staff.ubaya.ac.id)

### Abstrak

*Repetitive manual lifting task air minum kemasan galon beresiko menyebabkan Low Back Pain (LBP). Apabila aktifitas lifting tersebut tidak dilakukan dengan posisi yang tepat dan benar, maka dapat menyebabkan terjadinya LBP. Kejadian LBP ini sering dialami oleh worker pengangkut dari perusahaan "AA". Worker pengangkut adalah worker yang bertugas memindahkan galon dari palet satu ke palet yang lain. "AA" adalah agen penjual air minum kemasan galon di Surabaya yang memiliki 3 worker pengangkut. Saat ini ketidakproduktifan kerja seperti ketidakhadiran kerja dari worker tersebut merupakan masalah utama yang dialami "AA". Melalui aplikasi NIOSH lifting equation ini maka dapat diketahui dan dijabarkan dengan detail bahwa perbedaan lifting habit adalah faktor pemicu LBP worker "AA". Berdasarkan hasil simulasi NIOSH lifting equation dari ketiga worker tersebut menunjukkan bahwa nilai Lifting Index (LI) worker 1 (3,94), worker 2 (2,79) dan worker 3 (1,82). Dimana  $LI > 1$  artinya beresiko menyebabkan LBP. Jadi jelas terbukti bahwa dengan mengaplikasikan NIOSH lifting equation maka dapat diketahui metode manual lifting task worker 3 ( $LI = 1,82$ ) adalah cara lifting yang tepat dan benar untuk dijadikan standard kerja guna mengurangi kejadian LBP di perusahaan "AA".*

**Kata kunci:** repetitive manual lifting task, galon, low back pain, NIOSH lifting equation

### Abstract

*Repetitive manual lifting task in mineral water gallon pack company have a risk that can caused Low Back Pain (LBP). Further more, if it done with incorrect lifting method. The LBP often happens to the lifting worker at "AA" Company. The lifting worker is a worker whose duty is lifting and moving the gallon pack from one pallet to another. "AA" Company is an agent who sell mineral water gallon pack at Surabaya, that have 3 lifting workers. An unproductivity problem, such as the absence of the lifting worker is the main problem in "AA" Company. Trough this application, called "NIOSH lifting equation" can be seen and directly explained that the difference of lifting habit is a main factor that caused LBP to the lifting worker at "AA" Company. Based on the "NIOSH lifting equation" simulation of these three lifting workers, showed these Lifting Index (LI) value: worker 1 (3,94), worker 2 (2,79) and worker 3 ( 1,82). Which is  $LI > 1$ , means a potential value that caused LBP. So it is clearly proved that by applying NIOSH lifting equation, can show that manual lifting task worker 3 ( $LI = 1,82$ ) is the best method so far, so that can be used as work standard in repetitive manual lifting task to reduce LBP case at "AA" Company.*

**Keywords:** repetitive manual lifting task, gallons, low back pain, NIOSH lifting equation