

Penerapan Ergonomi dalam Sistem Logistik di PT. X

Theresia Pawitra, Agus Wijayanto dan Dina Natalia Prayogo
Jurusan Teknik Industri, Universitas Surabaya
Raya Kalirungkut, Surabaya 60293, Indonesia
E-mail: t_pawitra@ubaya.ac.id

Abstrak

PT. X merupakan suatu perusahaan yang bergerak di bidang percetakan, menghasilkan produk-produk cetakan kotak kemasan rokok, pasta gigi, susu, dan lain-lain. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis sistem logistik di PT. X, dimana sering terjadi ketidaksesuaian jumlah stok bahan baku di gudang dengan data di departemen planning, seringkali terjadi produk terkirim ditolak oleh konsumen karena kualitas tidak sesuai spesifikasi yang diminta, juga pada lantai produksi kondisi lingkungan dan fasilitas kerjanya belum memenuhi syarat jika ditinjau dari aspek ergonomi. Oleh karena itu perlu adanya perbaikan aspek ergonomis dalam sistem logistik.

Berdasarkan hasil implementasi perbaikan diperoleh peningkatan kapasitas sortir sebanyak 40 bendel/jam yang diikuti adanya penurunan pada lamanya waktu perpindahan up hasil sortir, juga diketahui ada 7 bagian tubuh yang mengalami penurunan tingkat rasa sakit. Jadi adanya meja dan kursi dapat membuat pekerja lebih aman dan nyaman dalam bekerja. Dari hasil implementasi rak yang diberi grouping, diperoleh penurunan waktu respon pekerja dari 5,01 menit/plate menjadi 2,86 menit/plate.

Kata kunci: ergonomi, sistem logistik

1. Pendahuluan

PT. X yang berlokasi di kawasan industri Margomulyo, Surabaya merupakan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang percetakan yang menghasilkan produk-produk kotak kemasan, label untuk obat dan kosmetik. Sampai saat ini perkembangannya sudah cukup luas, ini terbukti dengan meningkatnya jumlah order yang masuk dari tahun ke tahun dan luasnya pangsa pasar serta jaringan yang dimilikinya. PT. X saat ini memperkerjakan kurang lebih 500 orang dengan memiliki 1 mesin pembuat *proofprint*, 1 mesin cetak 6 warna, 2 mesin cetak 5 warna, 4 mesin cetak 4 warna, 3 mesin cetak 1 warna, 8 mesin *punching*, 1 mesin UV Varnish, 1 mesin laminasi dan 5 mesin lem. Secara umum proses produksinya dilakukan dengan menggunakan mesin otomatis, hanya pada departemen *punching*, *sortir* dan *packaging* prosesnya dikerjakan secara manual dengan memperkerjakan kurang lebih 100 tenaga kerja kontrak.

Dari pengamatan awal pada aktivitas logistik di perusahaan, sebagian besar proses produksinya melibatkan tenaga kerja/operator yang berinteraksi langsung dengan mesin dan peralatan produksi. Pada lantai produksi, untuk memulai suatu proses harus disesuaikan dengan order processing dari departemen planning. Permasalahan yang terjadi order processing yang dibuat oleh departemen planning sering tidak sesuai dengan kondisi persediaan di gudang, dikarenakan adanya form-form instruksi kerja yang tidak tepat pendistribusiannya dan juga masih belum ergonomisnya form-form yang ada, tampak dengan

cukup banyaknya kolom-kolom informasi yang *useless*. Dampak dari ketidakergonomisan pada sistem informasi manajemen di antaranya proses produksi yang seharusnya dapat berjalan harus mengalami penundaan karena tidak cukupnya persediaan bahan baku di gudang bahan baku. Dikarenakan dampak dari permasalahan yang sangat besar bagi perusahaan, maka penting sekali keberadaan sistem informasi manajemen dalam suatu perusahaan.

Selain permasalahan tersebut di atas, *ditetapkannya standar mutu yang ketat* dari konsumen menyebabkan seringnya produk pesanan terkirim ditolak karena mutu tidak sesuai spesifikasi. Adanya produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi menunjukkan masih belum ergonomisnya proses produksi yang terjadi, di mana hal itu dimungkinkan karena adanya kesalahan dalam metode kerja, kondisi lingkungan dan fasilitas kerja yang kurang memenuhi syarat dari aspek ergonomi. Dampak dari adanya produk pesanan yang ditolak oleh konsumen di antaranya departemen *planning* harus membuat *planning* baru untuk produksi susulan, dimana hal itu selain akan mengganggu jadwal produksi order yang lain, juga akan mengganggu jadwal kerja dari departemen yang lain dikarenakan harus menerima order susulan. Mengingat dampak dari permasalahan di atas sangat besar (tidak hanya bagi departemen yang terkait secara langsung, tetapi juga bagi departemen lainnya), maka perlu ditelusuri penyebab dari permasalahan kualitas produk yang tidak sesuai spesifikasi langsung dengan melihat dan menganalisis aliran material yang terjadi.

Di samping itu juga terlihat bahwa kondisi lingkungan kerja yang terjadi pada departemen *printing* baru, ruang produksi yang ber-AC dan tidak berventilasi, karena mesin yang digunakan pada departemen *printing* tidak boleh panas. Dampaknya polusi bau-bauan dari bahan kertas dan tinta sangat menyengat dan kebisingan yang berasal dari mesin *printing*. Pada departemen *punching* terjadi polusi debu dan bau-bauan, selain itu suhu udara dirasakan pengap, ditunjukkan dengan adanya operator yang merasa kegerahan. Hal ini menimbulkan suasana kerja yang tidak nyaman bagi para pekerja.

Dari permasalahan di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sistem logistik dengan pendekatan ergonomis.

2. Metode penelitian

Dari hasil pengamatan, masalah-masalah yang terkait dengan aktivitas logistik perusahaan saat ini antara lain:

Adanya ketidaksesuaian jumlah stok bahan baku di gudang bahan baku dengan data di departemen *planning* yang disebabkan karena adanya sistem informasi manajemen yang tidak ergonomis, di mana masih terdapat kesalahan dalam pendistribusian rangkap dan masih adanya beberapa kolom informasi pada form kerja yang *useless*.

Masalah pada lantai produksi, diantaranya suhu udara yang panas, polusi suara (kebisingan) yang berasal dari mesin/peralatan kerja, bau yang berasal dari bahan kertas dan tinta, dan kondisi lingkungan yang berdebu.

Ditetapkannya standar kualitas yang ketat oleh konsumen menyebabkan cukup seringnya terjadi komplain konsumen karena produk terkirim tidak sesuai spesifikasi mutu, di mana hal itu menunjukkan masih belum ergonomisnya proses produksi yang terjadi.

Selanjutnya dari permasalahan yang ada di atas dilakukan identifikasi penyebab permasalahan dari aspek ergonomi, di antaranya aspek manusia, lingkungan kerja, fasilitas kerja, sistem informasi manajemen, dan aliran material yang terjadi. Setelah diketahui penyebab dari ketidakergonomisan, maka dilakukan perbaikan pada sistem informasi manajemen, juga dilakukan perancangan fasilitas kerja baru, dan diberikan alternatif perbaikan kepada PT. X untuk mengatasi permasalahan terkait dengan kondisi lingkungan kerja yang tidak ergonomis.

Untuk mengetahui apakah perbaikan yang dilakukan sudah memberikan pengaruh lebih baik, selanjutnya dilakukan implementasi dari perbaikan yang dilakukan. Hasil dari implementasi digunakan untuk mengevaluasi perbaikan yang telah dilakukan dan juga untuk dibandingkan dengan hasil dari pengamatan awal. Untuk lebih langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

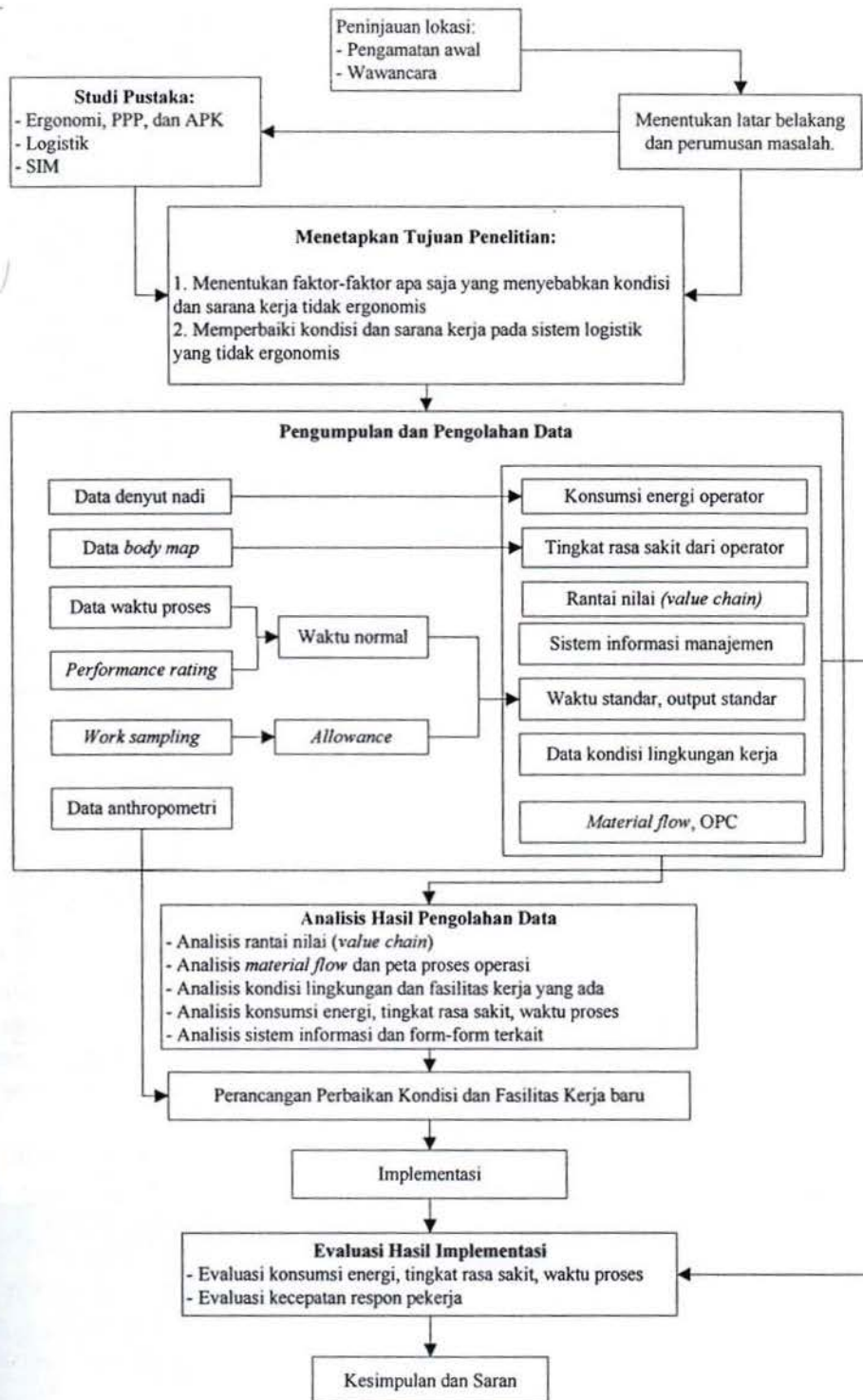
3. Hasil dan diskusi

Rantai nilai diperlukan untuk mengetahui hubungan antara ergonomi dengan logistik yang ada di PT. X ini, dengan adanya rantai nilai ini dapat diketahui bagian-bagian yang kurang ergonomis di dalam sistem logistik perusahaan, sehingga dapat dilakukan perbaikan-perbaikan di PT. X. Setelah dilakukan analisis terhadap rantai nilai, diketahui terdapat beberapa permasalahan terkait dengan sistem informasi manajemen, fasilitas kerja, kondisi lingkungan kerja dan aliran material yang terjadi dan semua penyebab yang menyertainya. Pada tahap selanjutnya dilakukan upaya perbaikan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi.

Kondisi lingkungan kerja

Kondisi lingkungan kerja di lantai produksi yang perlu mendapatkan perhatian dan harus segera diperbaiki adalah:

- a. Pada gudang bahan baku, *glueing* dan gudang barang jadi kondisi lingkungan kerja yang membuat pekerja tidak nyaman adalah suhu udara yang panas. Dari beberapa alternatif yang diusulkan, pihak perusahaan melalui manajer produksi memutuskan untuk menggunakan alternatif penggunaan ventilator udara.
- b. Pada departemen *repro* kondisi lingkungan kerja yang membuat pekerja tidak nyaman adalah bau tinta yang menyengat. Dari beberapa alternatif yang diusulkan, pihak perusahaan melalui manajer produksi memutuskan untuk menggunakan alternatif penggunaan masker untuk pekerja.
- c. Pada departemen *printing* kondisi lingkungan kerja yang membuat pekerja tidak nyaman adalah suara mesin printing yang bising. Dari beberapa alternatif yang diusulkan, pihak perusahaan melalui manajer produksi memutuskan untuk menggunakan alternatif penggunaan *ear plug* (sumbat telinga).
- d. Pada departemen *punching* kondisi lingkungan kerja yang membuat pekerja tidak nyaman adalah suhu udara yang panas. Dari beberapa alternatif yang diusulkan, pihak perusahaan melalui manajer produksi memutuskan untuk menggunakan alternatif penggunaan *roof fan*.
- e. Pada departemen sortir kondisi lingkungan kerja yang membuat pekerja tidak nyaman adalah berdebu. Dari beberapa alternatif yang diusulkan, pihak perusahaan melalui manajer produksi memutuskan untuk menggunakan alternatif penggunaan masker untuk pekerja.



Gambar 1. Bagan alir langkah-langkah penelitian

Fasilitas Kerja

- Departemen Punching

Proses punching merupakan proses produksi yang rawan terhadap terjadinya cacat emboss. Hal ini disebabkan karena kondisi dari komponen mesin (packing dan plate emboss) yang

tidak baik pada saat terjadinya proses *punching*. Usulan perbaikan yang diberikan kepada perusahaan untuk meminimalkan cacat *emboss*. Saat ini tidak terdapat data perawatan dari komponen-komponen mesin (*plate*, *packing emboss*), maka tidak dapat dilakukan penjadwalan perawatan dari komponen-komponen tersebut. Untuk itu dibuat Form Inspeksi Mesin yang digunakan untuk mencatat data perawatan mesin beserta komponennya (lihat Tabel 2).

Tabel 2. Form inspeksi mesin

FORM INSPEKSI MESIN				
Departemen :				
Mesin	List Komponen	Tanggal Inspeksi	Kondisi	Tindakan
			Quality Departement Supervisor	Control

Diusulkan untuk diterapkan sistem *preventive maintenance* pada mesin-mesin produksi. Proses inspeksi pada departemen *printing* merupakan proses produksi yang rawan terhadap terjadinya cacat cetakan tergores. Hal ini disebabkan karena setiap kali dilakukan inspeksi dengan mengambil sampel hasil *printing* selalu terjadi cacat gores pada hasil *printing*. Usulan perbaikan yang diberikan kepada perusahaan adalah dengan memberikan jumlah minimum pengambilan sampel sebanyak 2225 lembar pada saat melakukan inspeksi.

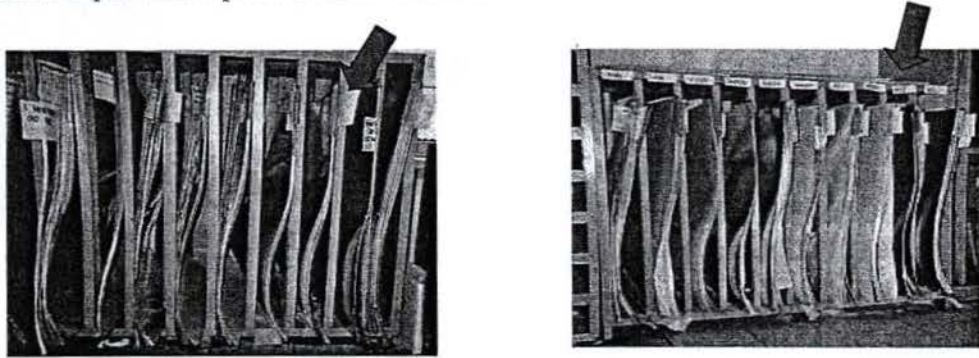
- Departemen Repro

Pada kondisi awal di departemen repro, rak penyimpanan *plate* cetak tanpa ada pengelompokan (*grouping*), yang mana hal itu menyulitkan pekerja saat pencarian *plate* di rak yang ada. Menanggapi hal tersebut, dirancang pengelompokan (*grouping*) pada rak *plate* cetak berdasarkan frekuensi pemakaian mesin cetak dan *plate* cetak, sehingga memudahkan pekerja saat mencari *plate* cetak di rak (lihat Gambar 2). Pengaturan pada rak *plate* dilakukan dengan cara:

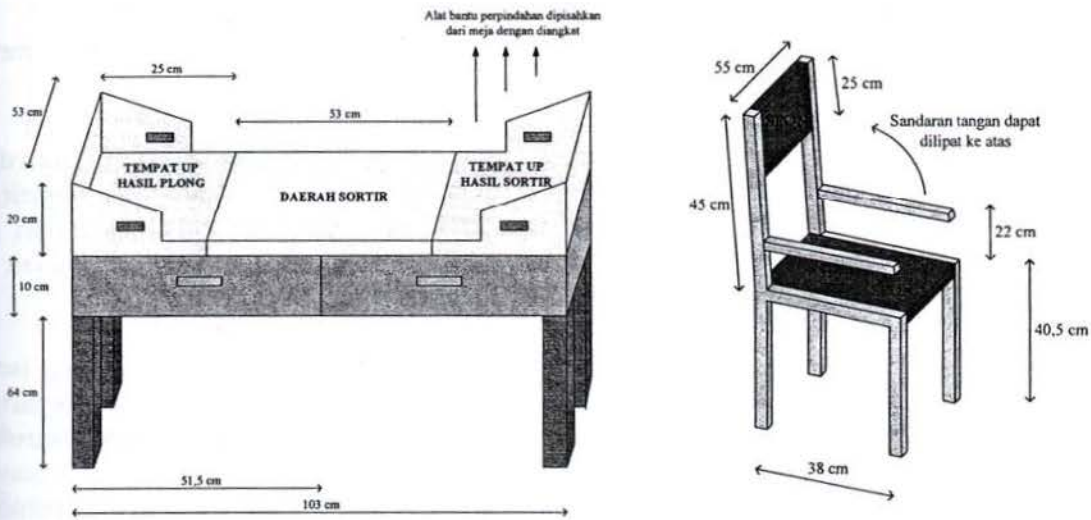
- Untuk menentukan penempatan *display* jenis mesin cetak pada 10 sap di rak, dilakukan berdasarkan frekuensi pemakaiannya. Untuk mesin cetak paling sering digunakan ditempatkan pada sap paling kiri, untuk mesin paling jarang digunakan ditempatkan pada sap paling kanan.
- Untuk penempatan *plate* cetak pada tiap sap di rak dilakukan berdasarkan frekuensi pemakaian dari *plate* cetak. Untuk *plate* cetak paling sering dipakai diletakkan pada sisi paling kiri dalam setiap sapnya, untuk *plate* cetak paling jarang dipakai diletakkan pada sisi paling kanan dalam sap yang sama.
- Pemberian *grouping* pada rak penyimpanan *plate* cetak memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan rak lama, yaitu adanya penurunan waktu pencarian *plate* cetak sebesar 2,15 menit/pencarian *plate*.

- Departemen Sortir

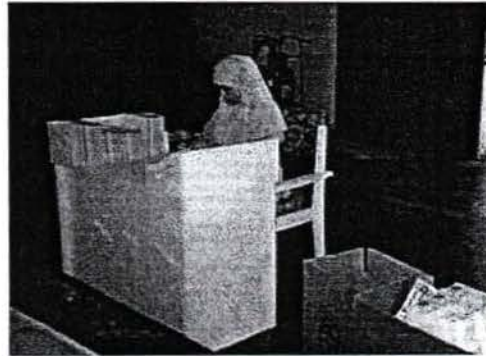
Adanya peralatan kerja yang tidak ergonomis pada departemen sortir menyebabkan pekerja cepat mengalami lelah, karena itu dirancang peralatan kerja baru berupa meja yang dilengkapi alat bantu perpindahan dan kursi dengan sandaran punggung (lihat Gambar 3). Foto implementasi dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



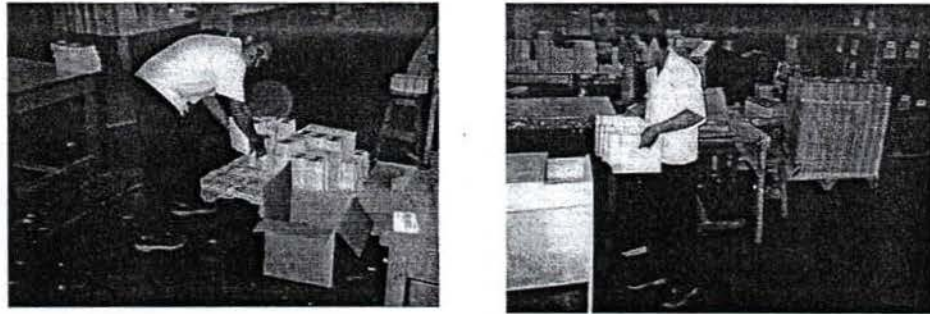
Gambar 2. Rak Penyimpanan plate sebelum dan sesudah perbaikan pada departemen Repro



Gambar 3. Dimensi meja dan kursi di departemen Sortir



Gambar 4. Fasilitas kerja (meja dan kursi) lama & baru di departemen Sortir



Gambar 5. Proses perpindahan Up tanpa & dengan alat bantu di departemen Sortir

Analisis Evaluasi Kondisi Awal dan Perbaikan

Penggunaan peralatan kerja baru ini memberikan pengaruh yang lebih baik (antara kondisi awal dan setelah ada perbaikan), yaitu:

Semua pekerja menyatakan lebih nyaman menggunakan peralatan kerja baru

- Ada penurunan tingkat rasa sakit antara kondisi awal dengan skor 325 menjadi skor 225 setelah penggunaan peralatan kerja baru,
- Ada penurunan konsumsi energi dari pekerja departemen sortir
- Ada peningkatan kapasitas proses sortir sebesar 40 bendel/jam, yang juga diikuti oleh penurunan pada waktu perpindahan up hasil sortir oleh operator sortir, dari 108,82 detik/10kg menjadi 41,76 detik/10 kg. Penurunan waktu sortir dari 10,12 detik/bendel menjadi 10,99 detik/bendel, serta penurunan waktu pencarian plate dari 3,97 menit/plate menjadi 2,24 menit/plate.

Adanya form instruksi kerja yang dibuat dengan banyak rangkap (*order processing, internal sales order*), di mana pada form awal tidak ada pembedaan informasi antar departemen penerima, menjadikan form kurang nyaman bagi departemen penerima. Oleh karena itu dirancang form-form usulan dengan membedakan kebutuhan informasi dari tiap departemen penerima. Pembedaan kebutuhan informasi dilakukan dengan cara memberikan penandaan pada kolom informasi tertentu yang dibutuhkan departemen penerima (lihat Gambar 6).



- [5] Satalaksana, Iftikar Z. 1979, *Teknik Tata Cara Kerja*, Jurusan Teknik Industri-ITB, Bandung.
- [6] Ulrich, K.T, & Eppinger, S.D. (2000) *Product Design and Development*. Second Edition McGraw-Hill, Singapore.
- [7] Wignjosoebroto, Sritomo. (1995) *Ergonomi : Studi Gerak dan Waktu*, Edisi Pertama Cetakan Kedua, Guna Widya.

Proceeding

3rd National Industrial Engineering Conference

2005

*Industrial Engineering in a
Competitive and Borderless World*

***Supply Chain Strategy on Building
an Effective Relationship to Win in
Global Market Competition***

Surabaya, September 28th, 2005



**Department of Industrial Engineering
University of Surabaya**



DAFTAR ISI

Analisis Pengaruh Bentuk Rantai Pasokan dan Kualitas Hubungan Perusahaan-Pemasok Terhadap Kinerja Perusahaan Melalui Peningkatan Kinerja Rantai Pasokan (Studi Kasus Industri Garmen di kota XXX) Ronald Sukwadi	1
Creating Value Chain Optimization For Container Transportation System Through Container Logistics Management Rumaji	13
Winning Global Market Competition Through Empowerment of Human Resource and Providing a Humane, Competitive and Sustainable Work-System Adnyana Manuaba	23
Pengaruh Musik Terhadap Tugas yang Berhubungan dengan Aspek Fisik Muhibbullah Azfa Manik	27
Perancangan Perbaikan Sistem Pencahayaan yang Ergonomi pada Stasiun Kerja Bubut di Perusahaan Yurdar, Bukittinggi Muhibbullah Azfa Manik	40
Penerapan Vacuum Fryer Pengolahan Buah Segar Fatmir Edwar dan Muhibbullah Azfa Manik	52
Implementasi Metoda Taguchi untuk Meminimasi <i>Loss Function</i> pada Pembuatan Jerigen Mesin HBA-65 DSG di Molding Plant PT. IREO Padang Muhibbullah Azfa Manik, Yesmizarti Mughtiar dan Teti Zulyanti	62
Perancangan Alat Pertolongan Pertama dan Pendeteksi Kebakaran pada Transportasi Massal Abdurrahman Usman, Sunardi Tjandra dan Witantyo	73
Konsep dan Pengembangan Economic Value Added Mulki B. Sr. Dan Rika Ampuh Hadiguna	81
Perancangan Ulang Mesin Pemisah Kulit Gabah dengan Metode DFM/DFA Guna Mereduksi Biaya Produksi Lima Ociana Fu, The Jaya Suteja dan Arum Soesanti	88
Analisis Perancangan dan Mekanisme Transmisi pada Prototip Digital Mobil Mini untuk Anak-anak dengan menggunakan Software CAD/CAE Sunardi Tjandra	96

Ergonomi untuk Keandalan Sistem Industri Manufaktur (Kajian Aspek Manajemen Industri) Widodo Hariyono	106
Penerapan Concurrent Engineering pada Proses Pengembangan Produk Baru : Hambatan dan Kunci Sukses Dyah Santhi Dewi	112
Analisis Posisi Kerja pada Proses Pemindahan Drum dengan Metode REBA dan Perancangan Alat Pengangkut Drum di Toko X Ngunut-TA Puspo Utomo	121
Perbaikan Sistem Perakitan Produk Dengan Komponen Lokal Melalui Perancangan Alat Bantu Kerja Dan Metode Keseimbangan Lintasan di PT. Inti Duta Lestari Plastik Surabaya Puspo Utomo	136
Perancangan Alat Bantu Kerja untuk Meningkatkan Produktivitas pada Perusahaan Roti Ramayana Surabaya Denny Aryo, Bambang Tjitro, dan Lilik Setiawati	151
Peningkatan Kualitas Produk Brake Lining dengan Metode Taguchi Multi Respon Evy Herowati dan M. Rosiawan	163
Integrasi Efisiensi Biaya, pendapatan dan Kapasitas dalam Menentukan Produktivitas Total Industri Jasa Benny Lianto	176
Penerapan Ergonomi dalam Sistem Logistik di PT. X Theresia Pawitra, Agus Wijayanto dan Dina Natalia Prayogo	186
Optimasi Strategi Pematangan Material untuk Memaximumkan Keuntungan Dina Natalia Prayogo	195
Pengukuran Efisiensi <i>Multiple Service Units</i> dengan Metode <i>Data Envelopment Analysis (DEA)</i> pada Industri Jasa Kategori <i>Trade Services</i> di JM Top Optical di Surabaya Yuliana Setiawati Irwan, Benny Lianto E.S. dan Denny Aryo	205
Optimasi Parameter Proses Bleaching dengan Metode Taguchi untuk Mempertahankan Kualitas Minyak Goreng di PT. Damai Sentosa Cooking Oil, Surabaya Amelia Santoso, Beni Sutanto dan Dina Natalia Prayogo	217

Perancangan Tata Letak Fasilitas Produksi dengan Metode Systematic Layout Planning (Studi Kasus Relokasi dan Relayout Pabrik PT. BI – Surabaya)	228
Yuri Endrianta, Sritomo Wignjosoebroto dan Arief Rahman	
Perancangan Alat Penanam Benih Biji Palawija Berbasis Ergonomi	246
Gregorius H. Sri W, Sritomo Wignjosoebroto dan Arief Rahman	
Information Technology Utilization and Development (Case Study: Changing Business Conditions)	256
Lisa Mardiono	
Perancangan Model Optimasi Pemotongan Material Satu Dimensi	266
Theresia L. Tanjung, Stefanus Soegiarto dan Dina Natalia Prayogo	
Perancangan Fasilitas dan Metode Kerja di Perusahaan Tahu BP Surabaya	276
Theresia Pawitra, Markus Hartono dan Gwat Hwa	
Perancangan Alat Pengembang Roti pada Perusahaan Roti “CM” di Surabaya	288
Theresia Pawitra, Elviera Agustin dan Wahyu Pratanda	
Perbaikan Sistem Kerja Industri Penggilingan Padi dengan Pendekatan Ergonomi. Studi Kasus Di Penggilingan Padi Mirnawati, Sulawesi Tengah	298
Christine Sutanto, Amelia Santoso dan Rosita Meitha	
Pengukuran dan Perbaikan Performansi Logistik Studi Kasus: Perusahaan Kosmetik	307
Gipriyanto CH, Amelia Santoso dan Rosita Meitha	
Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keputusan Calon Mahasiswa dalam Pemilihan Perguruan Tinggi Swasta di Surabaya	319
Anastasia Lidya Maukar dan Wahyono Kuntohadi	
Perancangan Metode Cyclic Permutation Assessment sebagai Alat Evaluasi Kinerja Individu dalam Teamwork untuk Mendukung Metode Pembelajaran Active Learning	332
Wahyono Kuntohadi	
Studi Kelayakan Penerapan Enterprise Resource Planning di PT Temprina Media Grafika	343
Benny Lianto, Jerry Agus Arlianto dan Myra Jessica Purwobintoro	
Perbaikan Sikap Kerja dari Duduk di Lantai Menjadi Duduk di Kursi dapat Mengurangi Beban Kerja Pengrajin Pigura Foto di Desa Ambengan Kabupaten Buleleng	355
I Dewa Ayu Sri Suasmini, Agnes Ayu Biomi, Ketut Dunia	



Tang Bukaam Horizontal (*American Pattern*) dan Tang Bukaam Vertikal (*Eropa Pattern*) Pada Pencabutan Gigi di Rahang Bawah: Sebuah Tinjauan Ergonomi 367

M. Taha Ma'ruf, Agus Sundia Atmaja dan Ketut Swirya

Business Process Reengineering sebagai Dasar Perancangan Sistem Informasi 374

Sri Widaningrum dan Daru Lugas Pamungkas