CAE2010

NATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ERGONOMICS

Safety, Health, and Comfort for Higher Productivity and Better Life

Proceeding

Yogyakarta, 12 Mei 2010
University Club
Universitas Gadjah Mada

diselenggarakan oleh :
Laboratorium Ergonomi
Jurusan Teknik Mesin dan Industri
Universitas Gadjah Mada

NATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ERGONOMICS

Safety, Health, and Comfort for Higher Productivity and Better Life

Yogyakarta, 12 Mei 2010

Diterbitkan oleh:
Laboratorium Ergonomi
Jurusan Teknik Mesin dan Industri
Universitas Gadjah Mada

Pengantar

Aspek kualitas kehidupan kerja merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi rasa kepercayaan dan rasa kenyamanan pekerja saat mengerjakan pekerjaannya, yang pada akhirnya berujung pada produktivitas dan kualitas kerja. Pekerja akan mempunyai motivasi yang tinggi dalam bekerja (lebih produktif dan berkualitas) bila aspek keselamatan, kesehatan dan kenyamanannya diperhatikan. Konferensi nasional ini diselenggarakan sebagai sarana untuk memperluas pengetahuan, forum diskusi, tukar informasi dan menjalin kerjasama peneliti dan praktisi dari berbagai latar belakang bidang ilmu, sehingga diharapkan dapat diperoleh kesamaan visi dan misi yang bermanfaat bagi perkembangan aplikasi Ergonomi di Indonesia dalam rangka menurunkan kecelakaan kerja, meningkatkan pekerja, serta meningkatkan produktivitas kerja.

NATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ERGONOMICS berjudul : *Safety, Health, and Comfort for Higher Productivity and Better Life*, yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, UGM, pada tanggal 12 Mei 2010, merupakan konferensi CAE yang ketiga, yang dilakukan satu tahun sekali.

Di dalam konferensi ini telah dipresentasikan sejumlah 56 makalah, yang meliputi topik:

1. *Engineering Anthropometry*
2. *Macro ergonomics*
3. *Cognitive Ergonomics*
4. *Human Reliability*
5. *Health and Safety*
6. *Environmental Ergonomics*
7. *Workplace and Equipment Design*
8. *Physical Ergonomics*

Walaupun, dalam penyusunan prosiding, telah diusahakan semaksimal mungkin, namun masukan dan kritik dari para pembaca masih sangat diharapkan.

Konferensi ini dapat terlaksana dengan sukses berkat partisipasi dan bantuan dari berbagai pihak. Panitia mengucapkan terima kasih kepada para pemakalah, para sponsor dan semua pihak yang telah membantu terselenggaranya konferensi ini.

Yogyakarta, 12 Mei 2010

Susunan Panitia

Pelindung	:	Ketua Jurusan Teknik Mesin dan Industri FT UGM
		(Dr. Ir. Suhanan, DEA.)
Panitia Pengarah	:	Dr. Ir. Suhanan, DEA.
		Ir. Subagyo, Ph. D.
Ketua Pelaksana	:	Dr. Herianto
Wakil Ketua	:	Dr. M. K. Herliansyah, S. T., M. T.
Sekretaris	:	Agus Darmawan, S. T., M. S.
		Dr. Muslim Mahardika
Bendahara	:	Nur Aini Masruroh, S. T., M. Sc., Ph. D.
Koordinator Pelaksana	:	Fikri Yudha Patriana
Sekretaris-Kesekretariatan	:	Dika Resti Intani
		Dona Febrianti
Bendahara	:	Dwi Ulfa Nur Izzati
Sie Acara	:	Akifan Hanggraito Jannata
		Wangi Pandansari
		Zita Iga Pramuditha
Sie Humas dan Danus	:	M. Andriza Syaifudin
		Nur Latifah Fajri Ramdhani
		Anang Purwanto
Sie Pubdekdok	:	Hany Primadana
		Haidar Alaydrus
		Teno Ismoko
Sie Proceeding	:	Christin Budiono
		Ana Yunita Masura
		Intan Istiqomah
Sie Perlengkapan	:	Candra Sulistyo Raharjo
		Aristyo Ridwan Rais
		Satya Sri Nugroho
Sie Konsumsi	:	Pricilia Akbar
Transportasi & Akomodasi	:	An Nuur Budi Utama

(Persero) Perikanan "X" Benoa Bali	
I Nengah Darma Susila, I Ketut Suherman	66
Penerapan Ergonomi pada Stasiun Pengemasan Kripik dengan Menggunakan Data Antropometri sebagai Dasar Perancangan Meja dan Kursi	
Tri Budiyanto	71
Analisis Kenyamanan Alat Pencetak Specimen Uji Kuat Tarik Diametral	
Alva Edy Tontowi, Umi Hasanah	76

Engineering Anthropometry

Perancangan Sistem Kerja Alat Pembuat RIT (Alur) pada Karton dengan Penerapan Antropometri	
Sri Indriani ,Sanny Andjar Sari	87
Rancang Bangun Meja Serbaguna *Portable* untuk Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD)	
Yuwono B. Pratiknyo, Ricky Dharmadipraja	93
Analisis Postur Kerja Paramedis	
Yusuf Nugroho Doyo Yekti, Rini Dharmastiti	99
Data Anthropometri Panjang *Segment Link* dengan Subyek Populasi Mahasiswa Universitas Atma Jaya Yogyakarta	
B. Kristyanto	112
Perancangan Fasilitas dan Metode Kerja yang Ergonomis pada Proses Pembuatan Produk Smartruss di PT. X	
Aulia Ishak	118
Desain *Prothesis Endoskeletal* Bawah Lutut untuk Penyandang Cacat	
D. Jumeno, A. W. Adlis	124
Perancangan Kursi untuk Ibu Menyusui berdasarkan Pendekatan Antropometri (Studi Kasus: Di Ruang Laktasi Rumah Sakit XYZ)	
Fakhrina Fahma, Rahmaniyah D.A., Indri Perwita Sari	130
Analisis Pengaruh Perbedaan Postur Tangan, Ukuran *Mouse* dan Jenis Kelamin Operator terhadap Performansi pada Penggunaan *Mouse* Komputer (Studi Kasus: Mahasiswa Teknik Industri Undip)	
Purnawan Adi W., Novie Susanto, Oktoriawan Dwitomo	133
Hubungan Faktor Pekerjaan dan Faktor Personal terhadap Keluhan *Muscoloskeletal Disorders*	
Yuli Prapancha Satar, Iting Shofwati, Siti Soleha	139
Perancangan Tanda Peringatan (Display) pada Area Kerja untuk Mengatasi Permasalahan Kecelakaan Kerja pada PT X	
Nataya Charoonsri Rizani, Imam Sutrisno, Dian Mardi Safitri	145

PENERAPAN ERGONOMI PADA STASIUN PENGEMASAN KRIPIK DENGAN MENGGUNAKAN DATA ANTROPOMETRI SEBAGAI DASAR PERANCANGAN MEJA DAN KURSI

Tri Budiyanto
Tenaga Pengajar Teknik Industri FTI UAD
081578728865, e-mail, tribdy@yahoo.com

Intisari

Keripik Sandhi Rasa merupakan perusahaan yang memproduksi keripik tempe dan bayam. Salah satu proses produksinya yaitu pengemasan keripik yang dikerjakan secara manual dengan posisi kerja duduk lesehan dan duduk di dingklik. Dilihat dari aspek ergonomi posisi kerja tersebut tidak sesuai karena dapat mengakibatkan cepat lelah dan penegangan otot (*strain*). Posisi kerja seperti ini perlu diperbaiki dengan dibuatkan perancangan fasilitas kerja berupa meja dan kursi yang didasarkan pada data antropometri. Diharapkan rancangan fasilitas kerja baru dapat mrnciptakan kondisi kerja, nyaman, aman , efektif, dan efisian sebagai upaya peningkatan output produksi.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam merancang meja dan kursi kerja adalah keluhan-keluhan selama bekerja, antropometri ukuran tubuh operator, dan waktu proses. Hasil perancangan ini berupa prototype dan diaplikasikan di lapangan, selanjutnya dibandingkan hasil konsumsi energi, waktu kerja dan output produksi pada kondisi awal dan setelah aplikasi rancangan. Konsumsi energi diperoleh dari data denyut jantung yang diinterpolasikan dalam bentuk konsumsi energi. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan antara kondisi awal dan sesudah perancangan dilakukan uji perbandingan dengan menggunakan uji Paired Sample T-Test.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah penerapan perancangan yang baru terjadi penurunan konsumsi energi pada proses pembungkusan 1 sebesar 0,97 Kkal/menit , proses pembungkusan 2 sebesar 1,02 Kkal/menit dan proses staples sebesar 1,03 Kkal/menit. Output standart meningkat pada proses pembungkusan 1 sebanyak 53 unit/jam atau 108%, proses pembungkusan 2 sebanyak 52 unit/jam atau 106% dan proses staples sebanyak 103 unit/jam atau 103%.

Kata Kunci : *Antropometri, waktu baku, konsumsi energi.*

Pendahuluan

A. Latar Belakang

Pemanfaatan teknologi dalam dunia industri saat ini berkembang pesat hingga menyentuh industri kecil dalam berbagai bidang. Termasuk dalam kontek ini adalah pemanfaatan fasilitas kerja yang memadai dalam mendukung meningkatkan output produksi. Khususnya pada industri kecil atau industri rumah tangga (*home industry*) kadang masih menganggap kurang pentingnya fasilitas kerja sebagai pendukung kelancaran dalam dalam meningkatkan produksi. Penting untuk diperhatikan dengan mengaplikasikan fasilitas kerja yang baik diharapkan juga akan berpengaruh positip dalam meminimasi tingkat kecelakaan kerja.

Keripik Shanti Rasa adalah suatu industri rumah tangga (*home industry*) yang bergerak dalam usaha pembuatan makanan keripik tempe dan bayam. Aktivitas yang dilakukan pada bagian pengemasan masih menggunakan tenaga manusia. Alat dan perlengkapan kerja yang digunakan dalam pengemasan keripik masih sangat sederhana. Beberpa fasilitas kerja yang digunakan dalam mendukung kelancaran proses pengemasan adalah timbangan, steples, isi seteples, plastik dan label.

Fasilitas kerja yang digunakan oleh operator saat ini dinilai tidak ergonomis, aktivitas kerja dilakukan hanya dengan duduk lesehan atau duduk di dingklik dan keripik yang akan dibungkus diletakkan di atas lantai. Kondisi seperti ini memaksa operator bekerja dengan posisi membungkuk saat menggambil keripik dengan frekuensi tinggi. Posisi kerja operator seperti ini menyebabkan penekukan-penekukan pada bagian lutut dan pinggang. Dari hasil wawancara 4 operator dengan posisi duduk lesehan, 3 orang mengeluhkan kesemutan dan pegel-pegel pada anggota tubuh yang mengalami penekukan, 2 operator dengan posisi duduk di dingklik mengeluhkan hal yang sama. Posisi kerja

Jurusan Teknik Mesin dan Industri FT UGM
ISBN 978-602-96846-2-9

seperti ini selain menimbulkan keluhan-keluhan operator, juga berdampak pada lambatnya proses pengemasan yang selanjutnya berakibat menumpuknya produk.

Penumpukan keripik yang belum terkemas rata-rata 78,2 kg per hari. Jumlah permintaan rata-rata 1.500 bungkus/hari sedangkan kemampuan mengemas keripik rata-rata 1.100 bungkus/hari. Permasalahan lain terkait dengan aktivitas kerja operator yaitu penempatan fasilitas kerja yang tidak teratur, beberapa fasilitas kadang bercampur dalam satu wadah, kadang hanya diletakkan di sekitar tempat duduk operator.

B. Tujuan

1. Merancang fasilitas kerja berupa meja dan kursi bagi operator pengemasan yang ergonomis.
2. Mengetahui besarnya pengaruh aplikasi rancangan fasilitas kerja dan perbaikan penempatan fasilitas pengemasan terhadap kelelahan , waktu kerja dan output produksi.

C. Manfaat Penelitian

1. Menghasilkan rancangan fasilitas kerja berupa meja dan kursi operator pengemasan yang ergonomis.
2. Pengaturan fasilitas kerja yang lebih sistematis
3. Memberi kenyamanan operator dalam melakukan proses pengemasan
4. Memberikan pertimbangan pada *home industry* keripik Sandhi Rasa dalam menerapkan rancangan fasilitas kerja yang ergonomis.

D. Metodologi

Penelitian ini dilakukan pada *home industry* Keripik Shandi Rasa di Jl. Imogiri Km 11, Penggok 1, Rt. 03, Trimulyo, Jetis Bantul Yogyakarta. Pengukuran dilakukan pada proses pembukusan 1 dan 2 serta proses stsples. Pengambilan data dilakukan dengan kuesioner untuk data keluhan dan pengukuran langsung untuk data antropometri, data denyut jantung dan data waktu kerja. Data antropometri dihasilkan dari mengukur dimensi tubuh operator dengan menggunakan meteran. Pengukuran denyut jantung dilakukan pada operator saat bekerja pada kondisi awal dan kondisi setelah aplikasi rancangan dengan alat digital pulse meter. Waktu kerja diukur dengan cara yang sama pada pengukuran denyut jantung dengan piranti stopwacth.

Sebelum data-data diolah, dilakukan pengujian data yang meliputi uji normalitas dengan menggunakan software 12.0 for window dengan uji Kolmogorov-Smirnov Z, uji keseragaman dan kecukupan data dengan mengambil tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5%. Penerapan hasil pengololahan data antropometri dilakukan dengan memperhatikan persentil yang sesuai dan mempertimbangankan kelonggaran yang mungkin ada, selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam merancang fasilitas kerja berupa meja dan kursi yang ergonomis. Pengolahan data denyut jantung dan waktu kerja dilakukan pada kondisi awal dan setelah aplikasi rancangan, selanjutnya dibandingkan hasilnya sebagai dasar dalam analisis hasil rancangan. Analisis yang dilakukan terkait dengan kenyamanan kerja, konsumsi energi dan waktu kerja.

E. Hasil dan Pembahasan

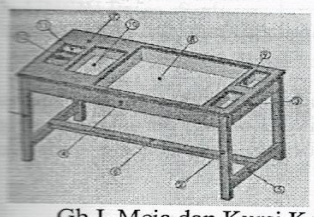
1. Data Ukuran Meja dan Kursi Kerja berdasarkan Data Antropometri

Data-data antropometri yang dihasilkan dengan mengukur jangkauan tangan (Jt), rentangan tangan (Rt), lebar pinggul (Lp), tinggi popliteal (Tp), panjang pantat ke popliteal (Ppl), dan tinggi siku duduk (Tsd). Selanjutnya dari data-data ini dijadikan dasar untuk ukuran meja dan kursi seperti ditunjukkan pada tabel I dan hasil rancangan fasilitas kerja berupa meja dan kursi dapat dilihat pada gambar III dan IV.

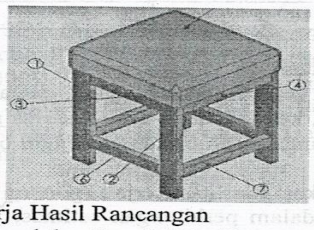
Jurusan Teknik Mesin dan Industri FT UGM
ISBN 978-602-96846-2-9

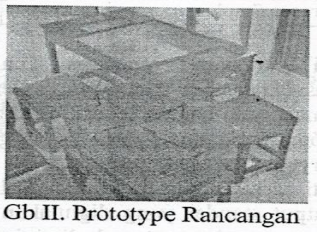
Tabel I. Ukuran Meja dan Kursi Kerja

No.	Bagian Meja dan Kursi Kerja	Ukuran (cm)
1.	Lebar alas tempat duduk	38
2.	Tinggi Kursi	51,54
3.	Panjang alas tempat duduk	38
4.	Tinggi Meja	76
5.	Panjang meja	135
6.	Lebar meja	75
7.	Panjang Meja kecil	75
8.	Lebar Meja kecil	49
9.	Tinggi meja kecil	43



Gb I. Meja dan Kursi Kerja Hasil Rancangan



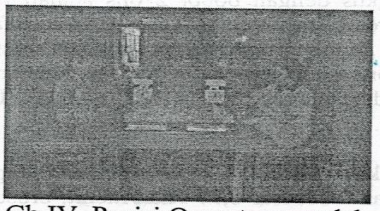


Gb II. Prototype Rancangan

2. Posisi Kerja Operator Kondisi Awal dan Sesudah Aplikasi Perancangan

Posisi kerja operator kondisi awal dan sesudah aplikasi perancangan pada aktivitas pembungkusan kripik di perusahaan Sandhi Rasa dapat dilihat pada gambar III dan IV.

Gb III. Posisi Kerja Operator Kondisi Awal



Gb IV. Posisi Operator sesudah Aplikasi Rancangan.

Posisi kondisi awal adalah posisi kerja dimana operator melakukan aktivitas pembungkusan dengan posisi duduk jongkok di lantai dengan posisi kedua kaki terlipat dan badan membungku ke depan dengan intensitas kerja selama 7 jam kerja sehari. Posisi semacam ini tidak memenuhi kaidah-kaidah ergonomis. Dengan posisi sesudah aplikasi rancangan fasilitas ini operator dapat melakukan aktivitas pembungkusan dengan posisi yang lebih ergonomis dibanding dengan posisi kondisi awal.

3. Hasil setelah Aplikasi Rancangan Fasilitas

Bekerja dengan menggunakan failitas kerja yang ergonomis secara nyata memberikan penurunan pada konsumsi energi yang dikeluarkan, peningkatan kecepatan waktu kerja dan peningkatan output standart yang cukup signifikan, untuk masing-masing proses. Secara rinci data terkait dengan konsumsi energi, waktu baku dan output standar pada kondisi awal dan sessudah perancangan dapat dilihat pada tabel II.

Tabel II. Perbandingan secara keseluruhan Kondisi Awal dan setelah Aplikasi Perancangan

ISBN 978-602-96846-2-9

Keterangan	Kondisi Awal	Kondisi Setelah Apliksi Rancangan	Hasil Perbandingan
Konsumsi Energi setelah Bekerja			
Proses Pembungkusan 1	4,28 Kkal/mnt	3,31 Kkal/mnt	Turun 0,97 Kkal/mnt
Proses Pembungkusan 2	4,28 Kkal/mnt	3,26 Kkal/mnt	Turun 1,02 Kkal/mnt
Proses Staples	4,29 Kkal/mnt	3,26 Kkal/mnt	Turun 1,03 Kkal/mnt
Waktu Baku			
Proses Pembungkusan 1	73,53 dtk/unit	35,26 dtk/unit	Lebih cepat 38,27 dtk/unit
Proses Pembungkusan 2	73,15 dtk/unit	35,52 dtk/unit	Lebih cepat 37,63 dtk/unit
Proses Staples	35,83 dtk/unit	17,74 dtk/unit	Lebih cepat 18,09 dtk/unit
Output Standar			
Proses Pembungkusan 1	49 unit/ jam	102 unit/jam	Naik 53 unit/jam
Proses Pembungkusan 2	49 unit/jam	101 unit/jam	Naik 52 unit/jam
Proses Staples	100 unit/jam	203 unit/jam	Naik 103 unit/jam

4. Uji Kelayakan Perancangan Kualitas

Hasil kuesioner dari 6 responden setelah memanfaatkan rancangan fasilitas ergonomi merasakan kenyaman pada bagian leher 5 orang, kedua bahu 6 orang, kedua siku 5 orang, pergelangan tangan 4 oang, punggung atas 6 orang, punggung bawah 6 orang, pinggul 6 orang, lutut 6 orang, betis 6 orang dan pergelangan kaki 6 orang.

5. Estimasi Pendapatan setelah Aplikasi Fasilitas Kerja Ergonomi

Output standar yang digunakan dalam perhitungan estimasi pendapatan adalah output satandar dari proses staples termasuk di sini pelebelan, karena proses ini merupakan tahapan terkhir (finishing) dari proses pengemasan keripik. Output standar proses staples dalam kondisi awal sebanyak 100 unit/jam dengan 7 jam kerja efektif. Satu hari operator ini dapat menghasilkan 700 unit/ hari. Harga keripik per bungkus dengan bobot 2 ons adalah Rp. 3.200,00. Pendapatan per hari 2.240.000,00. Output standar proses staples setelah menggunakan fasilitas ergonomi sebanyak 203 unit/jam dengan 7 jam kerja efektif. Satu hari operator ini dapat menghasilkan 1.421unit/ hari. Harga keripik per bungkus dengan bobot 2 ons adalah Rp. 3.200,00. Pendapatan per hari 4.547.200,00. Dari hasil tersebut terjadi peningkatan pendapatan sebesar Rp 2.307.200,00. Total biaya pembuatan fasilitas ergonomi sebesar Rp. 1.558.200,00.

F. Kesimpulan

1. Dengan aplikasi fasilitas kerja ergonomi dapat menurunkan konsumsi energi pada proses pembungkusan 1 sebesar 0,97 Kkal/menit, proses pembungkusan 2 sebesar 1,02 Kkal/menit, dan proses stsples sebesar 1,03 Kkal/menit. Berkurangnya tingkat konsumsi energi menunjukkan kelelahan operator juga semakin berkurang.
2. Ouput produksi untuk masing-masing proses meningkat. Proses pembungkusan 1 meningkat 53 unit/jam atau 108 %, proses pembungkusan 2 meningkat 52 unit/jam atau 106 % dan proses staples meningkat 103 unit/jam atau 103%.

G. Daftar Pustaka

[1] Barnes, R.M. (1980), *Motion and Study, Desaign and Measurement of Work*, Seventh Edition, Jonh Wiley & Sons, New York.

[2] Budiyanto Tri, Wignjosoebroto S dan Gunani S, (2003), *Perancangan Stasiun Kerja secara Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas pada Aktivitas Finishing Pembuatan Cetakan Roti*, Proceeding Seminar Nasional Ergonomi, UGM, Yogyakarta

[3] Budiyanto Tri (2003), *Merubah Posisi Kerja dengan Memperhatkan Aspek Ergonomis*, Proceeding Seminar Nasional Sistem Manufaktur III, UII, Yogyakarta.

ISBN 978-602-96846-2-9

[4] Christensen, E. H. (1964), *L'Homme au travail. Serie Securite, hygiene et medicine du travial,* No.4, Bureau International du Travial, Geneva

[5] Grandjean, E. (1986), *Fitting The Task to The Man : An Ergonomics Approach*, Philadelphia : Taylor & Francis

[6] Mundel M.E and Danner D.L. (1994), *Motion and Study, Improving productivity*, Seventh Edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jarsey

[7] Nurmianto Eko (1996), *Ergonomi, Konsep Dasar & Aplikasinya*, Guna Widya, Jakarta

[8] Pheasant, s. (1986), Body Space : Anthropometry, Ergonomics and Design, London : Taylor and Francis.

[9] Rika Ampuh H, dkk., (2006), *Karakteristik Rancang Bangun Whellbarrow*, Jurnal TI-Universitas Andalas, Vol. 8 no.1, Juni 2006, 82-96

[10] Sutalaksana Z Iftikar, (1979), *Teknik Tata Cara Kerja,*, Jurusan TI-ITB, Bandung.

[11] Sutalaksana Z Iftikar, (1994), *Produktivitas, Ergonomi dan Perancangan Sistem Kerja,* Buletin Ergonews, Lab. PSK & Ergonomi, ITB

[12] Stevenson, M.G. (1987), Readings in RSI : *The Ergonomisc Approach to Reprtion Strain injuies*, , UNSW Press, Sydney

[13] Wignjosoebroto Sritomo (2000), *Ergonomi, Studi Gerak & Waktu (Teknik Analisa untuk produktivitas Kerja)*, Edisi kedua, PT. Guna Widya, Jakarta.

[14] Wignjosoebroto Sritomo (2000), Evaluasi *Ergonom dalam Proses, Perabcangan Produk*, Proceeding Seminar Nasional Ergonomi, Jurusan TI-ITS, Surabaya

[15] Etchison William, (2007), Ergonomi : Ini Tugas Anda, 9 Desember 2007. http://arif_sugiri.blogspost.com,

ISBN 978-602-96846-2-9