



FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



PROSIDING

ISBN 978-979-96964-7-2

# SEMINAR NASIONAL **TEKNOIN 2010**

Pengembangan Teknologi Industri Berbasis  
**"Green Technology"**

**TEKNIK INDUSTRI**

Yogyakarta, 11 Desember 2010

**TEKNOIN**  
JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI ISSN: 0583-8697



ISBN : 978 - 979 - 96964 - 7 - 2

# *Prosiding*

**Seminar Nasional Teknoin 2010**  
*"Pengembangan Teknologi Berbasis Green Technology"*

Yogyakarta, 11 Desember 2010

**Bidang Teknik Industri**

*diselenggarakan oleh*

**Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Islam Indonesia  
Yogyakarta**

## ORGANISASI PENYELENGGARA

Penanggung Jawab	: Ir. Gumbolo Hadi Susanto, M.Sc.	Dekan
Pengarah	: Wahyudi Budi Pramono, ST., M.Eng Dr. Sri Kusumadewi, S.Si., MT. Dra. Kamariah, MS. Drs. Mohammad mastur, MSIE Yudi Prayudi, S.Si, M.Kom Tito Yuwono, ST., M.Sc Agung Nugroho Adi, ST., MT.	Wakil Dekan Direktur Pascasarjana FTI Ketua Jurusan T. Kimia Ketua Jurusan T. Industri Ketua Jurusan T. Informatika Ketua Jurusan T. Elektro Ketua Jurusan T. Mesin
Ketua Pelaksana Bendahara	: Ir. Agus Taufiq, M.Sc. : 1. Dwi Ana Ratna Wati, ST., M.Eng. 2. Erawati Lestari, A.Md.	
Reviewer	: 1. Ir. Erlangga Fausa, M.Cis 2. Dr. Ir. Hari Purnomo, MT. 3. Dr. Ir. Farham HM Saleh, MSIE. 4. Winda Nur Cahyo, ST., MT 5. Izzati Muhaimmah, ST., M.Sc. Ph.D. 6. Ir. Hj. Budi Astuti, MT. 7. Muhammad Ridlwan, ST., MT.	
Makalah & Prosiding: Koordinator	Diana, ST., M.Sc 1. Beni Suranto, ST. 2. Winda Nur Cahyo, ST., MT. 3. Dyah Retno Sawitri, ST. 4. Firdaus, ST. 5. Purtojo, ST., M.Sc. 6. Haryadi, S.Pd. 7. Yoga Dwi Kurniawan, ST.	
Sekretariat: Koordinator	Arif Hidayat, ST., MT. 1. Muhammad Susilo Atmodjo 2. Retno Trihastuti, ST. 3. Pangesti Rahman, SE. 4. Suwati	
Sie. Acara dan Publikasi: Koordinator	Ir. Sukirman, MM. 1. Sri Indrawati, ST., M.Eng. 2. Bagus Handoko, S.Pd. 3. Misbahul Munir, A.Md.	
Sie. Konsumsi dan perlengkapan:	1. Supardiman 2. Supardi 3. Sri Handayani 4. Sarjudi	
Pembantu Pelaksana :	1. Tri Handana 2. Wiyono 3. Muhammad Henry Himawan	

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum warahmatullah wabarakatuh*

Puji syukur kami panjatkan kehadlirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Seminar Nasional Teknoin 2010 dapat terselenggara. Seminar ini adalah acara tahunan yang diselenggarakan oleh Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.

Seminar Nasional Teknoin 2010 ini merupakan kegiatan ilmiah yang bertujuan untuk meningkatkan kerjasama dan pertukaran informasi antar pihak perguruan tinggi, lembaga peneliti, pemerintah, dan pihak industri dalam mendorong penerapan hasil penelitian dan pengembangan teknologi, yaitu pada bidang teknik tekstil, teknik kimia, teknik industri, teknik informatika, teknik elektro, dan teknik mesin. Adapun tema Seminar Nasional Teknoin 2010 ini adalah "Pengembangan Teknologi Industri Berbasis Green Technology".

Pada Seminar Nasional Teknoin 2010 terdapat 108 buah makalah (dari 194 abstrak yang diterima) yang telah direview oleh tim dan layak masuk ke dalam Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2010 (ISBN No. 978-979-96964-7-2), yang terdiri atas : 20 makalah bidang Teknik Kimia dan Tekstil, 31 makalah bidang Teknik Industri, 16 makalah bidang Teknik Informatika, 20 makalah bidang Teknik Elektro, serta 21 makalah bidang Teknik Mesin.

Pada kesempatan ini selaku ketua pelaksana kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Pimpinan Fakultas Teknologi Industri UII dan Pimpinan Jurusan di lingkungan FTI UII, tim reviewer, dan segenap panitia pelaksana yang telah berusaha maksimal dan bekerjasama dengan baik hingga terlaksananya acara ini.

Ucapan terima kasih kami sampaikan juga kepada Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia, Wakil Direktur Bidang Akademik, Pengembangan, dan Kerja Sama Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Direktur PT. Holcim Indonesia, Tbk Indonesia Jakarta sebagai nara sumber, Presiden Direktur LG innotek atas partisipasi sponsorshipnya dan juga kepada seluruh pemakalah serta semua pihak yang telah berpartisipasi dalam acara ini.

Semoga dengan seminar ini bisa lebih membuka wacana dan ide-ide baru untuk pengembangan dalam aplikasi teknologi yang ramah lingkungan (berbasis Green Technology). Akhir kata, selamat berseminar dan kami tunggu partisipasinya pada seminar nasional teknoin selanjutnya di tahun 2011.

*Wassalamu 'alaikum warahmatullah wabarakatuh*

Yogyakarta, 20 Desember 2010  
Ketua Panitia,

Ir. Agus Taufiq, M.Sc.

<b>BALANCED SCORECARD, MALCOLM BALDRIGE NATIONAL QUALITY AWARD &amp; PERFORMANCE PRISM: TINJAUAN EVOLUSI DUA DEKADE SISTEM PENGUKURAN KINERJA .....</b>	<b>B-97</b>
Eric Wibisono	
<b>ANALISIS PERILAKU <i>HOME</i> INDUSTRI DALAM PENGGUNAAN ENERGI ALTERNATIF (Studi kasus pada <i>Home</i> Industri Brem Madiun) .....</b>	<b>B-103</b>
Vinsensius Widdy Tri Prasetyo, Yusuf Istanto	
<b>PERANCANGAN MEJA DAN KURSI SABLON MUG UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN DENGAN KONSEP ERGONOMI .....</b>	<b>B-109</b>
Tri Budiyanto	
<b>PERANCANGAN ALAT BANTU PROSES PENCELUPAN ZAT WARNA DAN PENGUNCIAN WARNA PADA KAIN BATIK SEBAGAI USAHA MENGURANGI INTERAKSI DENGAN ZAT KIMIA DAN MEMPERBAIKI POSTUR KERJA (Studi kasus di Perusahaan XYZ, Masaran, Sragen) .....</b>	<b>B-115</b>
Rahmaniyah Dwi Astuti, Ilham Priadythama, Rosvita Febrina Daranindra	
<b>ANALISIS PREVENTIVE MAINTENANCE PADA MESIN FINISH MILL DENGAN MEMPERTIMBANGKAN MERK DAN LEAD TIME KOMPONEN (Studi Kasus: PT. Semen Gresik (Persero) Tbk.) .....</b>	<b>B-121</b>
Ahmad Kholid Alghofari, Ratnanto Fitriadi, Herwan Santoso	
<b>PELUANG PENGEMBANGAN PASAR PRODUK OLAHAN KAKAO UNTUK PENINGKATAN EKONOMI MASYARAKAT DI KABUPATEN POSO .....</b>	<b>B-127</b>
Rachmini Saparita	
<b>PENINGKATAN KEMAMPUAN MASYARAKAT DALAM TEKNOLOGI PROSES PENGOLAHAN KAKAO DI KABUPATEN POSO, SULAWESI TENGAH .....</b>	<b>B-135</b>
Savitri Dyah	

## PERANCANGAN MEJA DAN KURSI SABLON MUG UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN DENGAN KONSEP ERGONOMI

Tri Budiyanto

Teknik Industri FTI Universitas Ahmad Dahlan  
e-Mail : [tribudiy@yahoo.com](mailto:tribudiy@yahoo.com)

### Abstrak

*CV. Multi Media Group Souvenir dan Handycraft merupakan perusahaan penyablonan mug, asbak, piring, pen, jam dinding, payung, tas, dan lain-lain. Proses penyablonan mug dikerjakan dengan posisi kerja duduk menggunakan alas duduk berupa dingklik dan posisi screen diletakkan di atas kardus. Dilihat dari posisi kerja seperti itu tidak sesuai dengan konsep ergonomi dan dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan cepat lelah dan penegangan otot (strain). Melihat kondisi tersebut perlu dirancangan fasilitas kerja yang dapat menciptakan kondisi kerja yang efektif, nyaman dan efisien sebagai upaya mengurangi tingkat kelelahan dan ketidaknyamanan operator selama bekerja.*

*Metode yang digunakan dalam perancangan meja dan kursi penyablonan ini yaitu dengan mempertimbangkan beberapa aspek seperti data antropometri, keluhan operator selama bekerja dan waktu kerja. Serta dilakukan uji Paired Sample T-Test dengan software SPSS 11,5 untuk mengetahui perbedaan keluhan pada para pekerja antara sebelum dan sesudah perancangan meja dan kursi sablon.*

*Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu baku pada kondisi sebelum perancangan sebesar 29,83 detik/unit dan output standar sebesar 125 unit/jam. Sedangkan waktu baku setelah perancangan sebesar 27,42 detik/unit dan output standarnya sebesar 143 unit/jam dengan peningkatan output standar sebanyak 18 unit/jam atau peningkatan produktivitas sebesar 14,4%.*

*Kata kunci : Ergonomi, Antropometri, Waktu baku.*

### 1. Pendahuluan

Ukuran sukses suatu sistem produksi dalam industri biasanya dinyatakan dalam bentuk peningkatan output yang dihasilkan per periode waktu tertentu. Dalam hal ini kinerja manusia merupakan faktor utama dalam menentukan usaha peningkatan output. Kenyataan yang terjadi di lapangan, masih banyak sistem produksi yang menitikberatkan pada faktor perangkat keras seperti mesin dan peralatan. Keberadaan manusia atau operator terkait dengan penerapan cara-cara kerja yang benar dan tepat kadang kurang mendapat perhatian dari pihak manajemen produksi. Idealnya semua komponen yang berkaitan dengan sistem produksi tersebut harus mendapat perhatian secara proporsional, sehingga antara mesin dan operator dapat berinteraksi dengan baik. Interaksi ini dapat berjalan lancar bila didukung beberapa hal, diantaranya ketersediaan mesin dan peralatan yang layak dioperasikan, skill operator yang memadai dan rancangan fasilitas kerja yang ergonomis.

CV. Multi Media Group Souvenir dan Handycraft adalah industri yang bergerak dibidang penyablonan, dengan produk berupa piring, gelas, kaos, payung, tas, mug, jam dan lain-lain. Dalam persaingan bisnis yang semakin pesat, industri ini dituntut untuk selalu melakukan perbaikan secara terus menerus dalam menjalankan aktivitas produksinya agar

mampu bersaing dan bertahan dimasa yang akan datang. Pemasaran hasil penyablonan ini sudah mampu menembus pangsa pasar nasional seperti : Sulawesi, Kalimantan, Sumatera Utara dan lain-lain. Dalam memproduksi jenis produk mug masih menggunakan cara manual, sehingga hasil produksinya sangat tergantung dari faktor tenaga kerja.

Posisi kerja operator saat penyablonan mug dilakukan dengan duduk di atas dingklik yang sangat pendek dan kedua lutut tertekuk dengan posisi badan membungkuk ke depan. Kondisi kerja seperti ini dilakukan setiap hari sehingga operator menjadi cepat lelah, badan terasa pegal-pegal, pinggang dan kaki terasa sakit. Selain itu sarana berupa meja sablon mug belum permanen (menggunakan kardus) dan ukuran kursi yang digunakan berupa dingklik yang ukurannya tidak sesuai dengan dimensi tubuh operator. Posisi kerja dan kondisi seperti ini tidak akan menghasilkan output yang maksimal.

Berdasarkan hasil kuisioner terhadap 20 orang operator, sebanyak 6 orang menyatakan tidak nyaman pada bagian leher, 12 orang pada bagian punggung, 20 orang pada bagian pinggang, 15 orang pada bagian pantat, 13 orang pada bagian paha, 15 orang pada bagian lutut, dan 16 orang pada bagian kaki. Jumlah output mug yang dihasilkan pada kondisi awal sebanyak 12.480 unit/bulan, sedangkan target produksi untuk memenuhi permintaan tiap bulan sebanyak 20.000 unit.

## 2. Pendekatan Pemecahan Masalah.

### a. Ergonomi

Istilah "ergonomi" berasal dari bahasa Latin yaitu *ERGON* (KERJA) dan *NOMOS* (HUKUM) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain/perancangan. (Nurmianto, 1996).

Ergonomi dapat didefinisikan sebagai suatu cabang keilmuan yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga manusia dapat hidup dan bekerja pada sistem tersebut dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu secara efektif, efisien, aman dan nyaman. (Wignjosoebroto, 2000). Sistem kerja yang dimaksud adalah sistem interaksi antara manusia dengan mesin atau teknologi. Dalam hal ini manusia tidak lagi harus menyesuaikan dirinya dengan mesin, tetapi sebaliknya kerja mesin atau peralatan dirancang dengan memperhatikan kelebihan dan keterbatasan manusia yang akan mengoperasikannya.

Penerapan ergonomi pada umumnya merupakan aktivitas rancangan bangun (desain) ataupun rancangan ulang (re-desain). Hal ini dapat meliputi perangkat keras seperti perkakas kerja (*tools*), bangku kerja (*benches*), platform, kursi, pegangan alat kerja (*workholders*), sistem pengendali (*control*), alat peraga (*display*), jalan lorong (*access ways*), pintu (*doors*), jendela (*windows*), dan lain-lain. Penerapan faktor ergonomi lainnya yang tidak kalah pentingnya adalah untuk desain dan evaluasi produk. Produk-produk ini haruslah dapat dengan mudah diterapkan (dimengerti dan digunakan) pada sejumlah populasi masyarakat tertentu tanpa mengakibatkan bahaya/resiko dalam penggunaannya. (Nurmianto, 1996).

### b. Manusia sebagai Komponen Sistem Manusia-Mesin.

Manusia-mesin disini adalah kombinasi antara satu atau beberapa manusia dengan satu atau beberapa "mesin" dimana salah satu mesin dengan lainnya saling berinteraksi untuk menghasilkan keluaran-keluaran berdasarkan masukan-masukan yang diperoleh. (Wignjosoebroto, 2000). Yang dimaksud dengan "mesin" dalam arti luas, yaitu mencakup semua objek fisik seperti peralatan, perlengkapan, fasilitas dan benda-benda yang bisa digunakan oleh manusia dalam melaksanakan kegiatannya.

Dengan mempelajari "manusia sebagai salah satu komponen sistem manusia-mesin", diharapkan akan bisa meletakkan fungsi manusia dengan segala kemampuan dan keterbatasannya, dalam hubungan untuk merancang sistem manusia-mesin yang terdiri dari manusia, peralatan dan lingkungan kerja sedemikian rupa sehingga memberikan hasil akhir secara keseluruhan yang optimal.

### c. Antropometri dan Aplikasi dalam Perancangan Fasilitas Kerja

Istilah *Anthropometri* berasal dari 'anthro' yang berarti manusia dan 'metri' yang berarti ukuran. Secara definitif *antropometri* dapat dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran (tinggi, lebar, dan sebagainya) berat dan lain-lain yang berbeda satu dengan yang lainnya. (Wignjosoebroto, 2000). *Anthropometri* secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomi dalam memerlukan interaksi manusia.

Dapat disimpulkan bahwa data *anthropometri* akan menentukan bentuk, ukuran dan dimensi yang tepat terkait dengan produk yang dirancang dan manusia yang akan mengoperasikan/menggunakan produk tersebut. Data antropometri yang didapat dari hasil pengukuran akan diaplikasikan secara luas pada beberapa perancangan, seperti area kerja (*work station*), peralatan kerja seperti mesin, perkakas dan lain-lain, produk konsumtif seperti pakaian, meja, kursi, computer dan lain-lain dan lingkungan kerja fisik. Ada 3 prinsip dalam aplikasi data antropometri agar rancangan suatu produk nantinya dapat sesuai dengan ukuran tubuh manusia yang akan mengoperasikannya, yaitu prinsip perancangan produk bagi individu dengan ukuran ekstrim, prinsip perancangan produk yang dapat dioperasikan diantara rentang ukuran tertentu dan prinsip perancangan produk dengan ukuran rata-rata. (Wignjosoebroto, 2000). Kaitannya dengan perancangan produk berupa meja kerja, data-data tersebut harus mampu mengakomodasikan dimensi tubuh operator yang akan menggunakan produk hasil rancangan tersebut.

Untuk mendapatkan data antropometri yang seteliti mungkin perlu diperhatikan besarnya jumlah sampel yang harus diukur, sumber sampel yang tepat dan aplikasi data pada penerapan jenis populasi masyarakat tertentu. Penerapan data antropometri akan dapat dilakukan bila tersedia nilai rata-rata (*mean*) dan standar deviasi (SD) dari suatu distribusi normal. Dalam ilmu statistik distribusi normal dapat diformulasikan berdasarkan harga rata-rata ( $\bar{X}$ ) dan deviasi standarnya ( $\sigma$ ) dari data yang ada. Dari nilai yang ada dapat ditetapkan "percentile" sesuai dengan tabel probabilitas distribusi normal. Percentile adalah suatu nilai yang menunjukkan prosentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut. Dalam bahasan pokok antropometri, 95-th percentile menunjukkan ukuran tubuh besar dan 5-th percentile menunjukkan tubuh berukuran kecil. Bila diharapkan ukuran yang mampu mengakomodasi 95% populasi yang ada, maka diambil batas rentang 2,5-th dan 97,5-th percentile.

### d. Kelelahan Fisik (*Fatigue*)

Kelelahan (*fatigue*) adalah suatu kelelahan yang terjadi pada syaraf dan otot-otot manusia sehingga tidak berfungsi lagi sebagaimana mestinya. Pada dasarnya pola tersebut ditimbulkan oleh dua faktor yaitu akibat kelelahan fisiologis (fisik atau

kimia dan akibat kelelahan psikologi (mental atau fungsional). Hal tersebut dapat bersifat objektif (akibat perubahan *performance*) dan dapat bersifat subjektif (akibat perubahan dalam perasaan dan kesadaran). Kelelahan terjadi karena terkumpulnya produk-produk sisa dalam otot dan peredaran darah, dimana produk-produk sisa ini bersifat dapat membatasi kelangsungan aktivitas otot. Atau mungkin dapat dikatakan bahwa produk-produk sisa ini mempengaruhi serat-serat syaraf dan sistem syaraf pusat sehingga menyebabkan orang menjadi lambat bekerja jika sudah lelah.

Semua jenis pekerjaan akan menghasilkan kelelahan kerja. Kelelahan kerja akan menurunkan kinerja dan menambah tingkat kesalahan kerja. Meningkatnya kesalahan kerja akan memberikan peluang terjadinya kecelakaan kerja dalam industri. Pembebanan otot statis pun (*static muscular loading*) jika dipertahankan dalam waktu yang cukup lama akan mengakibatkan RSI (*Repetition Strain Injuries*) yaitu nyeri otot, tulang, tendon, dan lain-lain yang diakibatkan oleh jenis pekerjaan yang bersifat berulang (*repetitive*) (Nurmianto, 1996). Makin berat beban yang dikerjakan dan semakin tidak teraturnya pergerakan, maka timbulnya kelelahan (*fatigue*) akan lebih cepat. Timbulnya kelelahan ini perlu dipelajari untuk menentukan tingkat kekuatan otot manusia, sehingga kerja yang akan dilakukan atau dibebankan dapat disesuaikan dengan kemampuan otot tersebut (Wignjosoebroto, 2000).

Kelelahan dapat digolongkan kedalam tiga hal yaitu merasa lelah, kelelahan karena perubahan fisiologi dalam tubuh dan menurunkan kemampuan kerja (Barnes, 1980). Ketiga hal ini pada dasarnya berkesimpulan sama, yaitu bahwa kelelahan terjadi jika kemampuan otot telah berkurang dan lebih lanjut lagi mengalami puncaknya bila otot tersebut sudah tidak mampu lagi bergerak.

#### e. Penetapan Waktu Baku

Waktu baku adalah merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. (Sritomo, 2000). Beberapa manfaat dengan ditentukan waktu baku antara lain untuk: 1). merencanakan kebutuhan tenaga kerja, 2). mengestimasi biaya-biaya untuk upah tenaga kerja langsung, 3). menjadwalkan produksi dan penganggarannya, 4). perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif bagi pekerja yang berprestasi, 5). menghitung output yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam menentukan besarnya waktu baku adalah penetapan faktor penyesuaian dan kelonggaran (*allowance*). Untuk menormalkan waktu kerja dari hasil pengamatan, perlu melakukan penyesuaian yaitu dengan mengalikan waktu pengamatan rata-rata atau waktu siklus dengan faktor penyesuaian atau rating "P". Nilai P lebih besar 1, bila operator menunjukkan bekerja terlalu cepat yaitu bekerja diatas kewajaran

(normal). Besarnya nilai P lebih kecil dari 1 diberikan, bila operator bekerja terlalu lambat dan nilai P sama dengan satu, bila operator bekerja secara normal.

Salah satu pendekatan yang sering diaplikasikan untuk menentukan besarnya faktor penyesuaian, adalah *Westinghouse System's Rating*. Sistem ini menjelaskan empat faktor vital yang mempengaruhi *performance* manusia dalam melaksanakan aktivitasnya, yaitu ketrampilan (*skill*) yang dimiliki, usaha (*effort*) yang ditunjukkan, kondisi (*condition*) tempat kerja dan keajegan (*consistency*) dalam bekerja. Besarnya nilai-nilai untuk keempat faktor ini ditunjukkan dalam tabel Westinghouse.

Waktu normal untuk suatu elemen operasi kerja semata-mata menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaannya pada kecepatan atau tempo kerja yang normal. Waktu normal ( $W_n$ ) dapat ditentukan dengan formulasi sebagai berikut :

$$W_n = W_s \times P \dots\dots\dots(1)$$

Dengan :  $W_s$  = Waktu siklus dan  $P$  = Faktor Penyesuaian.

Selama bekerja, operator akan memanfaatkan waktu-waktu khusus untuk sekedar memenuhi keperluan pribadi maupun melepas lelah, yang sering dinamakan dengan waktu longgar (*allowance time*). Secara garis besar waktu longgar diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu *personal allowance*, *fatigue allowance* dan *delay allowance*.

Besarnya waktu baku dapat ditentukan dengan memasukkan faktor kelonggaran (*allowance*). Secara formulasi waktu baku dapat ditentukan sebagai berikut :

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \% \text{ Allowance}} \dots\dots(2)$$

Besarnya waktu baku ini digunakan sebagai dasar untuk menentukan jumlah output standar yang dihasilkan

#### f. Produktivitas

Produktivitas pada dasarnya berkaitan erat pengertiannya dengan sistem produksi, yaitu sistem dimana faktor-faktor tenaga kerja, *capital* berupa mesin, peralatan kerja, bahan baku, bangunan pabrik dan sarana pendukung lainnya yang dikelola dalam suatu cara yang terorganisir untuk mewujudkan barang (*finished goods product*) atau jasa (*service*) secara efektif dan efisien. (Sritomo 2000). Produktivitas merupakan ukuran bagaimana baiknya suatu sumber daya diatur dan dimanfaatkan untuk mencapai hasil yang diinginkan, sehingga secara umum produktivitas dapat dinyatakan sebagai rasio antara keluaran terhadap masukan, atau rasio hasil yang diperoleh terhadap sumber daya yang dipakai. (Herjanto, 1999)

Pengertian produktivitas secara umum diidentifikasi dengan efisiensi dalam arti suatu ratio antara keluaran (*output*) dan masukan (*input*). Sebagai ukuran produktivitas kerja manusia, rasio tersebut umumnya berbentuk keluaran yang dihasilkan oleh



**Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2010  
Bidang Teknik Industri**

aktivitas kerja biasanya dalam satuan unit dibagi dengan input berbentuk jam kerja dalam satuan (*man hours*).

Dari keterangan di atas dapat disimpulkan ada dua unsur yang dapat dimasukkan sebagai kriteria produktivitas yaitu besar kecilnya keluaran yang dihasilkan dan waktu kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan itu. Masukkan yang berupa waktu dapat diteliti dan diperoleh dengan cara melakukan studi mengenai tata cara dan pengukuran waktu kerja (*motion & time study*).

**3. Pengumpulan Data**

**a. Posisi Operator**

Posisi operator pada kondisi awal atau sebelum perbaikan fasilitas kerja operator dalam melakukan penyablonan menggunakan tempat tidak ergonomis sehingga mudah merasakan lelah dan tidak nyaman. Secara lengkap aktivitas operator sebelum dilakukan perbaikan fasilitas kerja dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Fasilitas Kerja  
Posisi Operator Penyablonan Mug Kondisi Awal

**b. Data Kuesioner**

Data kuesioner diambil dari operator penyablonan di perusahaan CV. Multimedia Graha Souvenir dan Handycraft dengan jumlah 20 responden. Data kuesioner dari jawaban responden pada kondisi awal dan setelah perbaikan dapat dilihat pada tabel 1.

**c. Data Antropometri**

Secara lengkap data antropometri yang digunakan untuk merancang fasilitas kerja penyablonan berupa meja dan kursi ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 1.  
Hasil Jawaban Kuesioner  
Kondisi Awal dan setelah Perbaikan pada Penyablonan Mug

No.	Keluhan	Kondisi Awal				Setelah Perbaikan			
		TN	%	N	%	TN	%	N	%
1	Punggung	8	0.4	12	0.6	7	0.35	13	0.65
2	Pinggang	11	0.55	9	0.45	5	0.25	15	0.75
3	Pantat	13	0.65	7	0.35	6	0.3	14	0.7
4	Paha	12	0.6	8	0.4	3	0.15	17	0.85
5	Lengan	14	0.7	6	0.3	5	0.25	15	0.75
6	Lutut	8	0.4	12	0.6	2	0.1	18	0.9
7	Pergelangan Tangan	13	0.65	7	0.35	8	0.4	12	0.6
8	Betis	14	0.7	6	0.3	0	0	20	1

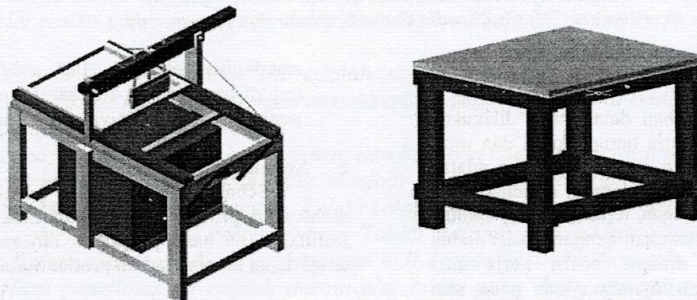
Tabel 2. Data Antropometri yang Digunakan untuk Merancang Meja Sablon dan Kursi

Dimensi Tubuh	N	$\bar{X}$ (cm)	BKA	BKB	Kt	N'	Kt	5% cm	50 % cm	95% cm	Ukuran yg Dipakai
TPo	30	34.27	51.66	34.34	ds	12	dc	35.9	43	50.1	43
Pp	30	40.93	49.67	32.19	ds	18	dc	33.8	41	48.1	33.8
Lp	30	32.63	39.45	25.82	ds	17	dc	27.0	32.6	38.2	38.2
Jt	30	59.27	64.97	53.56	ds	4	dc	54.6	59.3	64.0	54,6

Keterangan :

Tpo = Tinggi popliteal, Pp = Pantat popliteal, Lp = Lebar pinggul, Jt = Jangkauan tangan, ds = data seragam, dc = data cukup

Prototype



Gambar 2. Prototype Meja dan Kursi Salon Setelah Perbaikan (Redesain)

#### e. Waktu Baku dan Output Standart

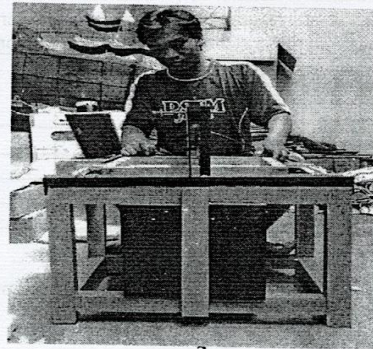
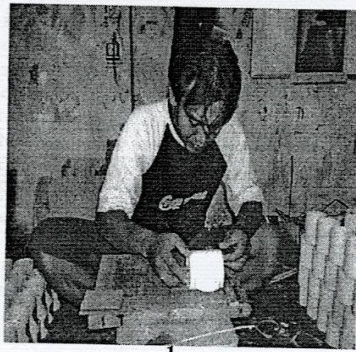
Data waktu baku dan output standart pada proses penyablonan mug pada kondisi awal dan

kondisi setelah perbaikan secara lengkap ditampilkan dalam tabel 3:

Tabel 3. Data Waktu Baku dan Output Standart Kondisi Awal dan Setelah Perbaikan

Kondisi	WS (dtk/u)	P	WN (mnt/u)	All (%)	WB (mnt/u)	OS (u/jam)
Sebelum	22,77	1,1	25,05	23	29,83	125
Sesudah	19,63	1,1	19,63	21	27,42	143

## Prosiding Seminar Nasional Teknoin 2010 Bidang Teknik Industri



Gambar 3.  
Posisi Kerja Sebelum (1) dan Setelah Perancangan (2)  
(Sumber CV. Multimedia Graha Souvenir dan Handycraf)

### 4. Analisis

#### a. Posisi Kerja Operator

Dari hasil pengolahan data, maka dilakukan suatu rancangan fasilitas kerja berupa kursi dan meja kerja sablon dimana ukuran yang digunakan adalah dengan menggunakan data antropometri dimensi tubuh operator. Dari hasil rancangan tersebut yang semula operator dalam bekerja dilakukan dengan posisi duduk menggunakan dingklik, dimana posisi kerja kaki melipat dan posisi badan membungkuk pada saat bekerja, dilihat dari aspek ergonomi posisi kerja tersebut tidak ergonomi.

Posisi kerja operator pada kondisi awal dan setelah perancangan dapat dilihat pada gambar 3.

#### b. Waktu Baku dan Output Standar

Waktu baku proses penyablonan pada kondisi awal atau sebelum perancangan sebesar 29.83 detik/unit dan *output* standarnya adalah 125 unit/jam. Waktu baku setelah perbaikan rancangan sebesar 27.42 detik/unit dan *output* standarnya adalah 143 unit/jam. Dari hasil tersebut maka terjadi peningkatan waktu penyelesaian sebesar 2.41 detik/unit dan terjadi peningkatan jumlah *output* standar sebesar 18 unit/jam atau produktivitas meningkat sebesar 14.4 %.

### 5. Kesimpulan

- Dengan penerapan antropometri ukuran tubuh manusia dalam merancang fasilitas meja dan kursi sablon ternyata dapat berpengaruh dalam merubah posisi serta kenyamanan kerja operator yang semula bekerja duduk memakai dingklik dengan beralaskan kerdus dan kaki kelipat menjadi duduk pada kursi sesuai ukuran tinggi popliteal operator.
- Waktu baku pada kondisi awal sebesar 28.96 detik/unit dan *output* standarnya sebesar 125 unit/jam. Setelah perubahan perancangan berdasarkan konsep ergonomi waktu baku berubah menjadi 26.56 detik/unit dan *output*

standarnya sebanyak 143 unit/jam. Ini berarti terjadi peningkatan sebesar 18 unit per jam atau peningkatan produktivitas sebesar 14.4 %.

### 6. Saran

Sebaiknya pihak perusahaan dalam melakukan proses penyablonan muk menggunakan fasilitas kerja hasil perbaikan rancangan yang sudah teruji dapat meningkatkan produktivitas kerja.

### Daftar Pustaka

- [1] Barnes, R.M. (1980), *Motion and Study, Design and Measurement of Work*, Seventh Edition, John Wiley & Sons, New York.
- [2] Gasperz, Vincent., 1998, *Manajemen Produktivitas Total Strategi Peningkatan Produktivitas Bisnis Global*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [3] Herjatno, Eddy., 1999, *Manajemen Produktivitas dan Operas*, PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- [4] Nurmianto Eko (1996), *Ergonomi, Konsep Dasar & Aplikasinya*, Guna Widya, Jakarta
- [5] Proceeding Seminar Nasional Ergonomi (2000) : *Peran Ergonomi Industri untuk Meningkatkan Daya Saing Global dalam Memasuki Era Millenium Ketiga*, Surabaya
- [6] Pujo Siswanto, 2004, *Kupas Tuntas TEKNIK SABLON Masa Kini*, Yogyakarta.
- [7] Ravianto J.(1985), *Produktivitas dan Mutu Kehidupan*, Lembaga Sarana Informasi dan Produktivitas, Jakarta
- [8] Satalaksana, Anggawisastra, Tjakraatmaja, (1995), *Teknik Tata Cara Kerja*, Jurusan Teknik Industri, ITB, Bandung.
- [9] Wignjosoebroto., Sritomo, 2000, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu : Teknik Analisis Untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja*, Edisi Kesatu Cetakan Kedua, PT. Guna Widya, Surabaya.