

DESAIN STASIUN KERJA PROSES PELUNAKKAN DAN PEMBENGKOKKAN ROTAN UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS DI UD. RUKUN ROTAN-BALEARJOSARI MALANG

¹⁾Sanny Andjar Sari

¹⁾ Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAK

Proses Pelunakkan Rotan ini merupakan sangat penting karena berhubungan dengan proses pembengkokkan rotan dimana proses ini sangat mempengaruhi kualitas dan bentuk yang dikehendaki pada produk mebel rotan. Kondisi rotan yang keras akan mengakibatkan proses pembengkokkan menjadi sulit dan hasil yang didapat menjadi tidak sesuai. Sedangkan proses pelunakkan rotan sendiri membutuhkan waktu yang sangat lama kurang lebih selama 1,5 jam untuk setiap proses pelunakkan rotan dan memerlukan energi yang banyak.

Metode Penelitian yang dipergunakan dengan mengumpulkan data waktu proses pelunakkan dan pembengkokkan rotan, aktifitas operator pada saat bekerja, posisi kerja operator, data antropometri, kemudian dianalisa data waktu dan antropometri untuk nantinya dipergunakan sebagai pedoman dalam mendesain suatu stasiun kerja pada proses pelunakkan dan pembengkokkan rotan tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Produktifitas kerja operator mengalami peningkatan dikarenakan adanya perubahan pada sistem stasiun kerja pelunakkan dan pembengkokkan rotan. Produktifitas meningkat dilihat dari meningkatnya waktu standart sebesar 38,36 menit untuk proses pelunakkan dan 17.4 detik / pembengkokkan (1 rotan) untuk proses pembengkokkan. Sedangkan peningkatan Ouput standart (Os) untuk proses pelunakkan mengalami peningkatan sebesar 86.07 % dan untuk proses membengkokkan rotan mengalami peningkatan sebesar 14.14 %.

Kata kunci : Proses pelunakkan, pembengkokkan ,rotan

Dari hasil survey pada industri kerajinan rotan tepatnya di UD. Rukun Rotan Balearjosari Malang , dimana salah satu proses pembuatan rotan perlu dilakukan upaya perbaikan terhadap stasiun kerja maupun peralatan yang digunakan terutama pada proses pelunakkan rotan. Proses Pelunakkan Rotan ini merupakan sangat penting karena berhubungan dengan proses pembengkokkan rotan dimana proses ini sangat mempengaruhi kualitas dan bentuk yang dikehendaki pada produk mebel rotan. Kondisi rotan yang keras akan mengakibatkan proses pembengkokkan menjadi sulit dan hasil yang didapat menjadi tidak sesuai. Sedangkan proses pelunakkan rotan sendiri membutuhkan waktu yang sangat lama kurang lebih selama 1,5 jam untuk setiap proses pelunakkan rotan dan memerlukan energi yang banyak terutama dalam hal penggunaan bahan bakar .

Jika dilihat dari posisi – posisi operator pada saat melakukan aktifitasnya ada beberapa aktifitas yang mempunyai beban kerja (*torque*) yang tinggi, sehingga hal ini dapat mempengaruhi produktifitas kerja karena posisi operator yang kurang ergonomis, selain itu kondisi tempat kerja (*lay out kerja*) yang kurang nyaman juga akan mempengaruhi

produktifitas kerja. Dengan memperbaiki posisi-posisi aktifitas operator dalam melakukan pekerjaannya dan alat- alat perkakas kerja yang sudah ada adalah untuk memudahkan operator dalam melakukan pekerjaannya, sehingga terdapat efisiensi waktu dan meningkatkan produktifitas kerja dalam penerapan stasiun kerja ini. Dan diharapkan mampu lebih produktif lagi dalam menghasilkan produk, sehingga dapat memenuhi target dan meningkatkan angka penjualan dan pemasarannya.

Perancangan Alat Pelunak Rotan mencoba untuk dapat menyelesaikan permasalahan diatas dengan cara melunakkan rotan dengan uap jenuh yang mempunyai temperatur 100 Derajat C dan tekanan 1 atmosfir pada tabung-tabuog steamer. uap jenuh tersebut dihasilkan oleh ketel uap. Dalam tabung steamer ini uap air akan terkondensasi dan panas laten yang dilepaskan uap air akan diserap oleh rotan sehingga temperature rotan akan naik. Untuk melunakkan rotan dibutuhkan waktu 30 memt lretika temperature rotan sudah mendekati temperatur uap air. Energi yang diperlukan untuk sekali proses sebesar 1321,869587 kJ untuk tiap tabung steamer. Dengan 8 jam kerja

dalam satu hari maka dibutuhkan sebanyak 200 kg uap air. Ketika tabung steamer sedang tidak bekerja uap air akan digunakan untuk energi pada alat pengering rotan, dengan menggunakan *heat exchanger* untuk menukar panas dari uap air ke udara pengering

Perancangan Fasilitas Kerja

Perancangan fasilitas kerja pada perusahaan harus dapat memenuhi syarat saat dioperasikan dan harus memiliki penampilan yang baik, memenuhi standart performance yang ditetapkan, sedangkan optimalisasi penggunaannya tergantung pada aktifitas tenaga kerja untuk memanfaatkan rancangan fasilitas kerja tersebut.

Dua prinsip aplikasi konsep *Human Intergrated Design* yang digunakan dalam merancang fasilitas kerja yaitu:

- Seorang perancang fasilitas kerja menyadari benar bahwa faktor manusia akan menjadi kunci kesuksesan dalam penggunaan rancangan faktor kerja.
- Setiap produk akan memerlukan informasi-informasi yang mendetail dari semua faktor yang terkait dalam setiap posisi perancangan.

Sritomo Wigmojosoebroto (2000) menyatakan bahwa: Esensi dasar dari pendekatan ergonomi dalam proses perancangan faktor kerja adalah memiliki kepentingan manusia dari kajian ergonomi akan mengarah kepada "*Fitting The Task To The Man*" yang berarti bahwa perancangan yang dibuat akan dipergunakan atau dioperasikan oleh manusia.

Desain studi menyatakan bahwa bahan desain bagi para peneliti dan perancang harus memenuhi kebutuhan dengan efektif maksimum yang mengikuti perkembangan junal-jurnal tentang manajemen rancangan, metode desain dan partisipasi dalam perencanaan.

Pengukuran waktu kerja

Pengukuran waktu kerja berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan.

Waktu baku sangat diperlukan terutama sekali untuk :

- *Man Power Planning* (Perencanaan Kebutuhan Tenaga Kerja).
- Indikasi Keluaran (Output) yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.

- Penjadwalan produksi dan pengangguran, dan lain-lain.

Pada garis besarnya teknik pengukuran waktu kerja dapat dikelompokkan kedalam dua bagian, yaitu pengukuran waktu kerja secara langsung dan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung. Pengukuran waktu kerja secara langsung misalnya : pengukuran waktu kerja dengan jam henti dan sampling kerja, sedangkan pengukuran secara tidak langsung dilakukan dengan membaca tabel-tabel waktu sesuai elemen gerakan, yaitu : standart data dan data waktu gerakan. Pembahasan teori dibatasi pada pengukuran waktu kerja dengan jam henti saja, karena yang digunakan adalah metode tersebut.

Pengukuran Waktu Kerja dengan Jam Henti (*Stop Watch*)

Metode ini diterapkan pada pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang. Dari hasil pengukuran akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan, yang mana waktu ini akan dipergunakan bagi semua pekerja yang sama.

Langkah-langkah Pelaksanaan *Stop Watch Time Studi*

1. Pilih dan definisikan pekerjaan yang akan diukur dan akan ditetapkan waktu standartnya.
2. Informasikan maksud dan tujuan pengukuran pekerjaan kepada supervisor/pekerja.
3. Pilih operator dan catat semua data berkaitan dengan sistem informasi kerja.
4. Bagi siklus kegiatan yang berlangsung ke dalam elemen-elemen kegiatan yang sesuai dengan aturan yang ada
5. Laksanakan pengamatan dan pengukuran waktu sejumlah N pengamatan untuk setiap siklus /elemen kegiatan ($x_1, x_2, \dots, x_n$).
6. Tetapkan *performance rating* dan kegiatan yang ditunjukkan operator.
7. Cek keseragaman data dan kecukupan data

- Uji kecukupan data

$$N^1 = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2$$

- Uji keseragaman data

$$BKA = \bar{X} + k.SD$$

$$BKB = \bar{X} - k.SD$$

Dimana hasil dari $N^1 < N$

8. Waktu Normal = Waktu Rata – rata Pengamatan x *Performance Rating*

9. Menghitung :

- Waktu Standart =

$$\text{Waktu normal} \times \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}}$$

- Output Standart = $\frac{1}{\text{Waktu S tan dart}}$

Waktu Standart dan Output Standart

Waktu Standart adalah waktu yang diperlukan oleh operator atau tenaga kerja normal dan telah ditambahkan faktor *allowance* atau penambahan waktu yang pasti dibutuhkan diluar kerja itu sendiri. Waktu baku dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut : Waktu Standart =

$$W_n \times \frac{100\%}{100\% - \% \text{Allowance}}$$

Dimana :

W_n = Waktu normal

$\% \text{ Allowance}$ = Total prosentase *allowance*

Sedangkan yang dimaksud dengan output standart adalah hasil dari suatu pekerjaan per satuan waktu berdasarkan waktu baku yang telah ditetapkan. Output standart dihitung dengan rumus :

$$O_s = \frac{1}{W_b}$$

Dimana :

W_b = Waktu baku

Antropometri

Data-data ini hasil pengukuran dan digunakan sebagai pertimbangan dalam proses perancangan produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Data anthropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain:

1. Perancangan areal (*workstation*, interior mobil)
2. Perancangan produk-produk konsumtif (pakaian, kursi, meja)
3. Perancangan lingkungan kerja fisik.

Kesimpulan yang dapat diambil adalah data anthropometri akan menentukan bentuk, ukuran dimensi yang tepat yang berkaitan dengan produk tersebut dari populasi sebesar yang akan menggunakan produk hasil rancangan itu. Secara umum 90% - 95% dari populasi target dalam kelompok pemakaian

suatu produk harus dapat digunakan secara layak.

Berikut ini adalah data-data antropometri yang perlukan :

1. Jangkauan Genggaman Vertikal

Definisi:

Jangkauan genggaman vertikal diukur dari permukaan lantai hingga ujung palang yang digenggam dalam posisi berdiri tegak dan tangan menggenggam palang dan dinaikkan setinggi – tingginya tanpa merasa tidak nyaman atau sakit.

Penerapan :

Data – data ini berguna untuk menentukan tinggi tutup alat pelunakkan atau jangkauan keatas secara keseluruhan, sehingga nantinya pada saat pengoperasian alat, semua pengguna dapat mengoperasikan alat tersebut.

2. Tinggi Mata

Definisi :

Tinggi mata adalah jarak vertikal dari lantai hingga sudut dalam mata, yang diukur saat subyek memandang lurus kedepan, dalam posisi berdiri tegak.

Penerapan :

Data – data ini dapat membantu dalam penentuan garis pandang untuk beberapa inspeksi (pemeriksaan) pada saat mengoperasikan alat Pelunakkan Rotan (*steaming oven*)

3. Jangkauan ke depan

Definisi :

Adalah jarak dari dinding hingga ujung ibu jari yang diukur dengan posisi bahu menempel pada dinding, lengan terentang ke depan dan jari telunjuk subyek menyentuh ujung ibu jarinya.

Penerapan :

Nilai utama dari data ini adalah digunakan untuk menentukan ukuran maksimal panjang meja kerja untuk proses pembengkokan rotan.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Persentil

Jenis Data	5%	95%
Jangkauan Genggaman Vertikal	198.75	220
Tinggi Mata	149.9	162.8
Jangkauan ke Depan	65.5	73.5

Hasil dan Pembahasan

Tabel 2. Kebutuhan Fasilitas Kerja

No.	Aktifitas	Fasilitas Utama	Fasilitas Tambahan
1.	Mengisi air pada boiler	Boiler	Kaleng pengisi air, Selang
2.	Persiapan proses pembakaran pada boiler	Tungku pembakaran	
3.	Menunggu air sampai mendidih	Boiler	
4.	Bahan baku rotan dimasukan ke dalam tabung pelunakkan	Tabung pelunakkan	
5.	Proses penguapan rotan	Tabung Pelunakkan	
6.	Rotan di dalam tabung pelunakkan dikeluarkan	Tabung Pelunakkan	Sarung tangan
7.	Proses membengkokkan rotan	Meja pembengkok	Sarung tangan Palu Paku

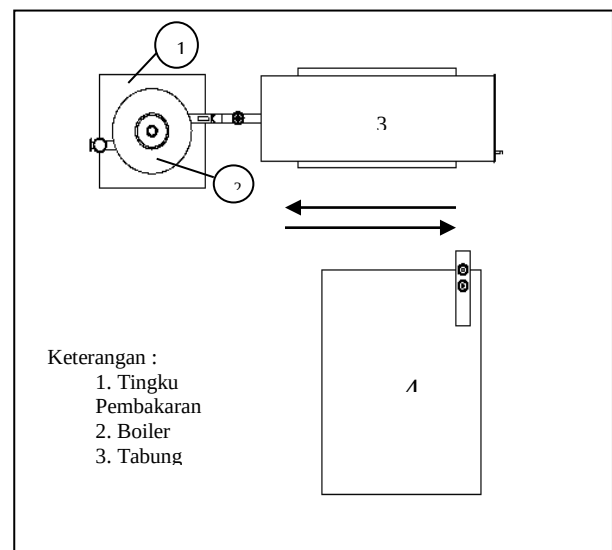
Tabel 3. Komponen Mesin Alat

No.	Komponen Mesin / Alat	Fungsi
1	Tungku Pembakaran	Sebagai ruang pembakaran untuk proses mendidihkan air dalam boiler
2	Boiler	Sebagai tempat air untuk proses penguapan
3	Tabung Pelunakkan	Tempat untuk menampung rotan untuk proses Pelunakkan
4	Rangka penyangga	Alat untuk menyangga tabung Pelunakkan
5	Meja pembengkok	Tempat untuk proses membengkokkan rotan setelah proses Pelunakkan

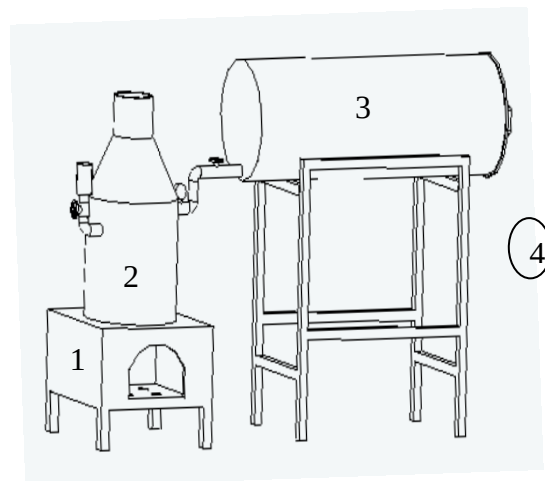
Perancangan Lay-out Tempat Kerja

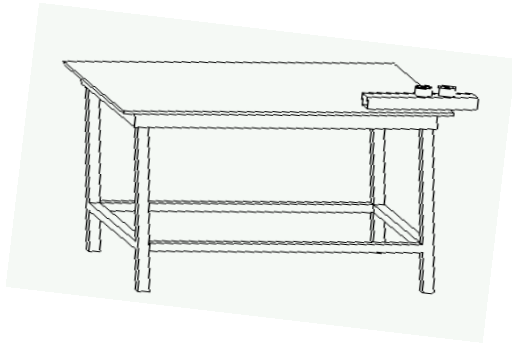
Perancangan tempat kerja pada dasarnya merupakan suatu aplikasi data anthropometri, tetapi masih memerlukan dimensi – dimensi fungsional yang tidak terdapat pada data statis. Dimensi – dimensi tersebut lebih baik diperoleh dengan cara pengukuran langsung pada data anthropometri. Misalnya, gerakan menjangkau, mengambil sesuatu, mengoperasikan suatu alat.

Operator dalam mengoperasikan alat steaming oven ini dalam posisi berdiri, untuk menjaga agar pekerjaan tetap berada dalam wilayah kerja yang normal maka untuk mengoptimalkan lay-out tempat kerja maka harus disesuaikan langsung dengan data anthropometri serta analisa aktifitas dalam mengoperasikan alat tersebut. Dari analisa lay-out diatas maka hasil dari lay-out tempat kerja untuk operasional alat pelunakkan ini adalah seperti gambar dibawah ini :



Desain Akhir





Gambar 1. Boiler untuk Pelunakkan Rotan

Keterangan :

1. Tungku pembakaran
2. Boiler
3. Tabung pelunakkan
4. Rangka penyangga tabung pelunakkan

Spesifikasi :

- kapasitas rotan $\pm$ 200 batang rotan
 - kapasitas air pada boiler $\pm$ 80 liter
- tungku pembakaran tertutup dilengkapi dengan lubang udara dan lubang penampung abu bila menggunakan kayu bakar (sampah rotan), sehingga hal ini dapat mengoptimalkan proses pembakaran karena pembakaran fokus pada boiler dan pada boiler di lengkapi dengan lubang udara sehingga dapat mempercepat pemanasan pada boiler

Gambar Meja Pembengkokkan Rotan

Tabel 3. Perbandingan Stasiun Kerja Lama dan Baru

Perbandingan	Alat Lama	Alat Baru
1. Waktu Standart		
- Pelunakkan	38.36 menit	20.54 menit
- Membengkokkan rotan	17.4 detik	15.31 detik
2. Output Standart		
- Pelunakkan	1.58 pelunakkan / jam	2.94 pelunakkan / jam
- Membengkokkan rotan	205 rotan / jam	234 rotan / jam
3. Proses operasi	123.95 menit	108.47 menit
4. Beban torque	Berat	Berkurang
5. Layout kerja	Kurang nyaman	Nyaman
6. Mutu	Kurang bagus	Bagus

KESIMPULAN

Berdasarkan data-data penelitian yang dikumpulkan di perusahaan kerajinan rotan UD. Rukun Rotan di Balarjosari Blimbing Malang dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Produktifitas kerja operator mengalami peningkatan dikarenakan adanya perubahan pada sistem stasiun kerja pelunakkan dan pembengkokkan rotan. Produktifitas meningkat dilihat dari meningkatnya waktu standart sebesar 38,36 menit untuk proses pelunakkan dan 17.4 detik / pembengkokkan (1 rotan) untuk proses pembengkokkan. Sedangkan peningkatan Ouput standart (Os) untuk proses pelunakkan mengalami peningkatan sebesar 86.07 % dan untuk proses membengkokkan rotan mengalami peningkatan sebesar 14.14 %.
- Produktifitas kerja operator mengalami peningkatan dikarenakan adanya perubahan pada sistem stasiun kerja pelunakkan. Produktifitas meningkat dilihat dari meningkatnya output yang dihasilkan.
- Desain perancangan stasiun kerja pelunakkan alat baru dapat mengurangi beban kerja (torque) dari stasiun kerja alat lama.
- Kondisi tempat kerja (layout kerja) lebih nyaman.
- Waktu kerja menjadi lebih efisien.

Daftar Pustaka

- Nurmianto, Eko. 2000. Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Penerbit PT. Guna Widya. Surabaya.
- Sritomo, Wignyoebroto. 2000. Ergonomi Studi Gerak dan Waktu. Penerbit Guna Widya. Surabaya.
- Departemen Kehutanan, Sari Penelitian Hasil Penelitian Rotan.