

## PERBAIKAN RANCANGAN PERALATAN DAN FASILITAS KERJA PEMBUATAN GELAMAI (Studi Kasus : Usaha Gelamai X)

Eva Suryani, Yesmizarti Muchtiar

Jurusan Teknik Industri Universitas Bung Hatta Padang

Email : [eva\\_ergo@yahoo.com](mailto:eva_ergo@yahoo.com)

### ABSTRAK

Permintaan pelanggan terhadap Gelamai X hingga sekarang cukup tinggi. Namun dalam kegiatan produksinya ditemukan banyaknya keluhan dari para pekerja berupa rasa sakit pada beberapa bagian tubuh pekerja. Kondisi ini tentunya akan mempengaruhi pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Untuk itu dicarilah akar penyebab masalah dari berbagai keluhan tersebut dengan menggunakan fish bone diagram sehingga diharapkan nantinya pekerja bisa bekerja dengan lebih efektif dan efisien. Hasilnya didapatkan beberapa hal yang terkait dengan fasilitas dan peralatan yang digunakan sekarang dalam memproduksi sebagai faktor yang berkontribusi menimbulkan berbagai keluhan pada pekerja. Untuk memperbaiki kondisi yang ada sekarang maka dilakukan perbaikan rancangan terhadap berbagai fasilitas dan peralatan yang digunakan dalam kegiatan produksi tersebut. Perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan aspek antropometri. Hasilnya didapatkan rancangan fasilitas dan peralatan yang ergonomis, yang dapat digunakan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam bekerja.

Kata Kunci : Ergonomi, Antropometri, Fish Bone diagram

### ABSTRACT

*Galamai X have a high order from the customers. Unfortunately on the production process have found complain from the employees like a pain on the part of their bodies. This condition could affect the employees to do their job. For that, the problem could be solve to handle the complain of employees with find the root causes of the problem using fish bone diagram. The result is find the facilities used to production now have contribute to make a complain to the employees. To repair this condition the facilities have to redesign with considering the ergonomic factors especially anthropometry aspect. Finally we could find the ergonomics facilities to increase their work effective and efficient.*

*Key words : Ergonomics, Anthropometry, Fish Bone Diagram*

## 1. PENDAHULUAN

Usaha Gelamai X banyak diminati oleh masyarakat karena rasanya yang enak, harga yang terjangkau dan letaknya yang strategis sehingga mudah ditemui oleh konsumen. Jumlah produksi gelamai per-minggu sebanyak 900 bungkus untuk semua jenis gelamai yaitu gelamai biasa dan gelamai rasa durian. Satu bungkus gelamai berisi 250 gram. Selama ini usaha gelamai tersebut belum mampu memenuhi 100% pesanan dari konsumen. Hal ini

tentunya akan berdampak terhadap berkurangnya pendapatan yang dapat diterima oleh usaha gelamai tersebut.

Proses pembuatan gelamai dilakukan secara manual dan memerlukan usaha fisik yang cukup besar. Hal ini disebabkan oleh karena pekerja harus mengaduk adonan gelamai dalam waktu yang cukup lama. Kondisi ini menimbulkan berbagai keluhan pada para pekerja terutama pada pekerja dibagian pengadukan dan pembungkusan. Keluhan itu terkait dengan rasa sakit yang dialami pekerja pada beberapa bagian tubuh pekerja. Jika kondisi ini dibiarkan terus-menerus tentunya akan berdampak terhadap pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Untuk itu perlu dicari akar penyebab dari permasalahan yang terjadi pada kegiatan produksi tersebut sehingga nantinya dapat dicarikan solusi terbaik dari permasalahan yang dialami oleh para pekerja tersebut.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Ergonomi

Istilah “ergonomi” berasal dari bahasa Latin yaitu *ergon* (kerja) dan *nomos* (hukum) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dengan lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen, dan desain yang berfokus pada manusia (Eko Nurmiyanto, 2003).

Permasalahan yang berkaitan dengan faktor ergonomi pada umumnya disebabkan oleh adanya ketidaksesuaian antara pekerja dengan lingkungan kerja secara menyeluruh termasuk peralatan kerja.

### 2.2. Pertimbangan Ergonomis Dalam Perancangan Produk

Dalam merancang suatu peralatan atau produk selain agar dapat memenuhi fungsinya, juga harus diusahakan agar peralatan atau produk tersebut dapat memberikan kepuasan pada si pemakai yaitu dari unsur kenyamanan, kesehatan maupun keserasian dalam penggunaannya. *Human Factor Engineering and Design* dan antropometri merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari aktivitas inovasi dan penerapan ide-ide desain dalam perancangan suatu produk.

### 2.3. Antropometri

Antropometri menurut Eko Nurmiyanto, 2003 adalah sekumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia terkait dengan ukuran, bentuk, dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Penerapan data antropometri akan dapat dilakukan jika tersedia nilai mean (rata-rata), SD (standar deviasi) dari suatu distribusi normal, dan nilai persentil. Dalam kaitannya dengan perancangan produk harus dapat mengakomodasi dimensi tubuh dari populasi terbesar yang akan menggunakan produk hasil rancangan tersebut. Secara umum sekurang-kurangnya 90% sampai 95% dari populasi yang menjadi target dalam kelompok pemakai produk harus dapat menggunakan produk itu dengan efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien.

### 2.4. Uji Keseragaman Data

Pengujian keseragaman data dilakukan untuk mengetahui homogenitas data, apakah sumber data berasal dari populasi yang sama, dan untuk melihat ada atau tidaknya data-data ekstrim yang tidak perlu disertakan dalam perhitungan.

$$\text{BKA} = \bar{X} + a\sigma_x$$

$$\text{BKB} = \bar{X} - a\sigma_x$$

Dimana : BKA = Batas Kontrol Atas ; BKB = Batas Kontrol Bawah  
 $\bar{X}$  = Rata-rata ;  $\sigma_x$  = Standar deviasi

### 2.5. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah jumlah pengukuran (sampel) yang diambil (N) sudah sesuai dengan jumlah pengukuran yang diperlukan (N'). Pengujian kecukupan data sangat dipengaruhi oleh besarnya tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan. Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari nilai pengukuran yang sebenarnya. Sedangkan tingkat keyakinan menunjukkan besarnya keyakinan pengukur bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian tadi. Untuk mengetahui kecukupan data dapat dilihat dari nilai (N' < N). Adapun formulasi yang dapat digunakan untuk menguji kecukupan data ini adalah sebagai berikut :

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

Dimana : N' = Jumlah data yang dibutuhkan  
 N = Jumlah data yang telah diukur.  
 Xi = harga-harga data yang diuji  
 k = tingkat ketelitian  
 s = tingkat keyakinan

### 2.6. Uji Persentil

Persentil adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut. Misalnya 95% populasi adalah sama dengan atau lebih rendah dari 95 persentil. Besarnya nilai persentil dapat ditentukan dari tabel probabilitas distribusi normal. Berikut ini adalah formulasi yang dapat digunakan untuk melakukan uji persentil.

$$P_5 = b + p \frac{(5.n/100 - F)}{f}$$

$$P_{50} = b + p \frac{(50.n/100 - F)}{f}$$

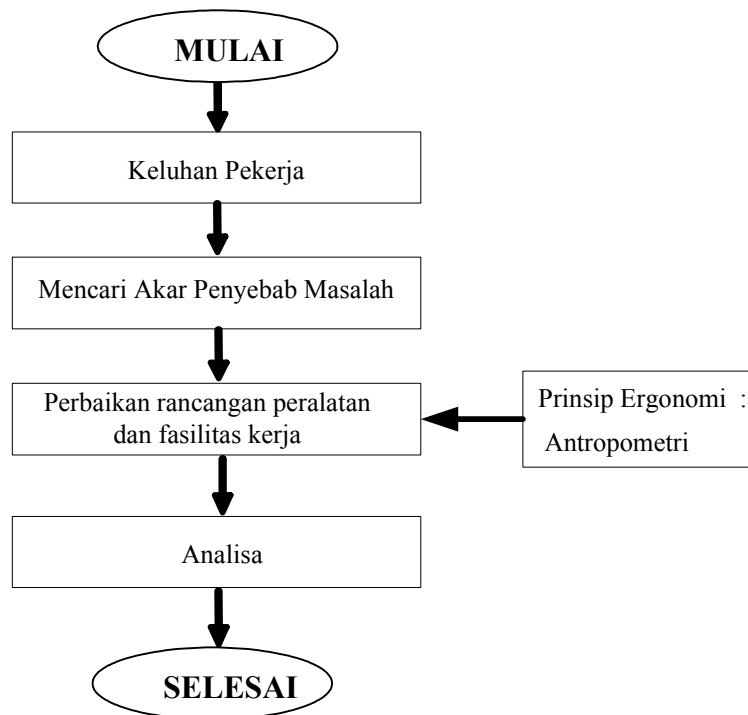
$$P_{95} = b + p \frac{(95.n/100 - F)}{f}$$

Dimana :

Pi = persentil ke-i  
 p = panjang kelas  
 b = batas bawah kelas ke-i  
 F = frekuensi kumulatif sebelum kelas persentil  
 f = frekuensi kelas persentil

### 3. METODOLOGI

Pada gambar 1 di bawah ini menguraikan tahapan metodologi yang dilakukan pada penelitian ini hingga akhirnya didapatkan perbaikan rancangan peralatan dan fasilitas kerja dengan pertimbangan aspek antropometri.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

### 4. PEMBAHASAN

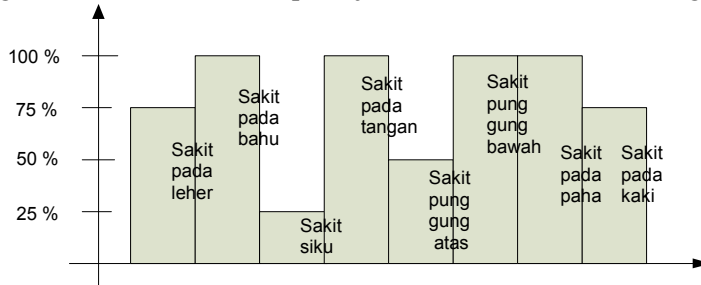
Proses pemasakan gelamai berlangsung dalam jangka waktu yang cukup lama, yaitu lebih kurang 9 jam. Selama proses pemasakan, pekerja selalu melakukan berbagai macam gerakan secara berulang-ulang. Gerakan-gerakan yang dilakukan tersebut tentu saja akan mempengaruhi kondisi tubuh pekerja seperti adanya rasa sakit pada beberapa bagian tubuh tertentu. Dari hasil pengamatan ditemukan adanya beberapa keluhan pada beberapa bagian tubuh pekerja tersebut. Data keluhan pekerja tersebut dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Keluhan pekerja

No	Keluhan Pekerja	Persentase
1	Sakit pada leher	75 %
2	Sakit pada bahu	100 %
3	Sakit pada siku	25 %
4	Sakit pada bagian lengan	100 %
5	Sakit pada punggung atas	50 %
6	Sakit pada punggung bawah	100 %
7	Sakit pada pinggul/paha	100 %
8	Sakit pada kaki/pergelangan kaki	75 %

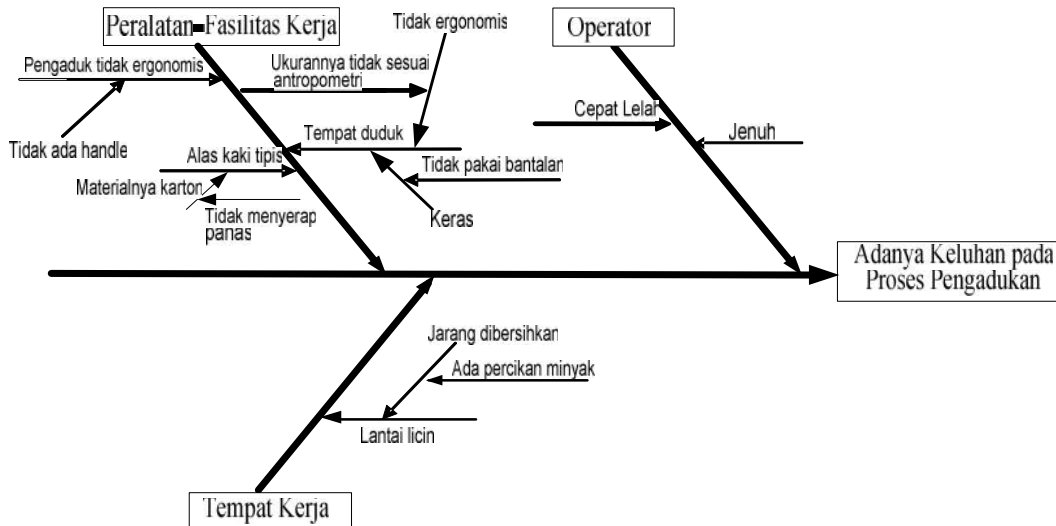
Sumber : Usaha gelamai X

Berikut ini digambarkan data keluhan pekerja tersebut dalam bentuk diagram batang :

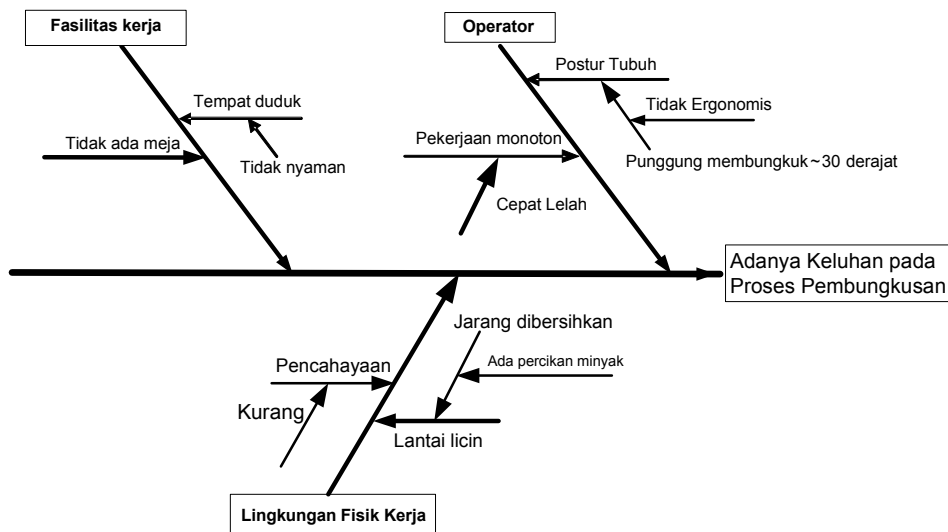


Gambar 2. Diagram batang Persentase keluhan pekerja

Untuk mengurangi keluhan yang dialami pekerja pembuatan gelamai terutama para pekerja pada proses pengadukan dan pembungkusan maka perlu dicari terlebih dahulu akar masalah penyebab terjadinya berbagai keluhan tersebut dengan menggunakan *fish bone* diagram.



Gambar. 3 Fish Bone Diagram Pada Proses Pengadukan

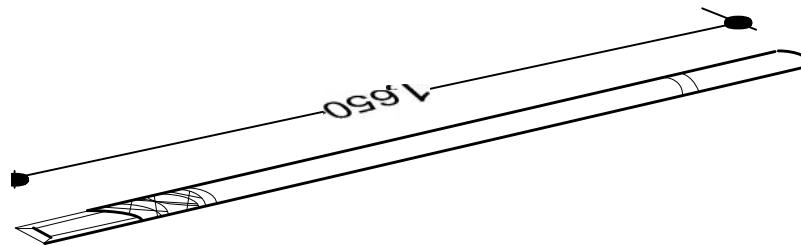


Gambar. 4. Fish Bone Diagram Pada Proses Pembungkusan

## Faktor-faktor dominan yang menyebabkan keluhan pekerja :

### 1. Alat yang digunakan dalam pengadukan gelamai

Alat pengaduk gelamai yang ada sekarang terbuat dari kayu panjang dengan mata sendok pengaduk terbuat dari besi pipih berbentuk peta yang diletakkan di ujung kayu pengaduk sebagai sudu pengaduk (sendok).

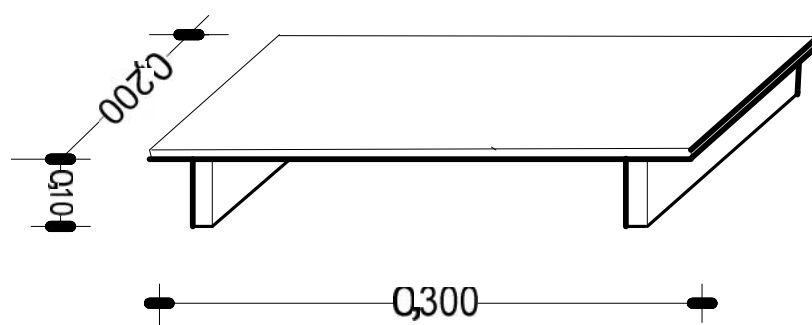


**Gambar 5. Alat pengaduk gelamai sekarang**

Pengadukan gelamai ini memerlukan waktu yang sangat lama. Oleh karena itu cukup banyak permasalahan yang muncul akibat penggunaan alat pengaduk tersebut. Alat pengaduk pada proses pembuatan gelamai yang ada sekarang belum ergonomis karena belum dirancang sesuai dengan data antropometri. Alat pengaduk yang ada sekarang tidak mempunyai gagang yang dapat memudahkan pekerja dalam menggunakan alat pengaduk tersebut. Alat pengaduk juga terlalu panjang sehingga menyulitkan pekerja dalam melakukan proses pengadukan gelamai. Proses pengadukan yang lama disertai dengan lingkungan yang panas menyebabkan tangan cepat berkeriat sehingga pegangan pengaduk menjadi basah dan pada saat digunakan alat pengaduk menjadi licin.

### 2. Fasilitas kerja dalam proses pembuatan gelamai

Salah satu fasilitas yang digunakan dalam proses pembuatan gelamai X adalah tempat duduk. Tempat duduk yang ada sekarang hanya berupa sebuah bangku pendek yang terbuat dari kayu. Adapun deskripsi dari bangku yang digunakan dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini.



**Gambar 6. Bangku pengaduk sekarang**

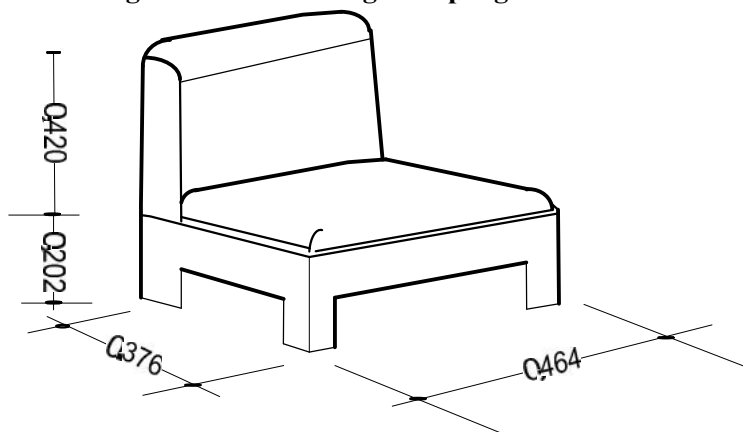
Tempat duduk ini jika digunakan sepanjang waktu kerja dapat menimbulkan rasa sakit pada pekerja karena alasnya yang keras. Tempat duduk ini juga tidak mempunyai sandaran, sehingga pekerja tidak bisa menyandarkan punggung saat bekerja. Kondisi ini menambah ketidaknyamanan pada saat bekerja. Tempat duduk yang ada sekarang juga terlalu pendek yang mengakibatkan pekerja tidak bisa menekukkan kaki pada saat bekerja. Kondisi ini lama-kelamaan dapat menyebabkan kram pada kaki.

Pada proses pemasakan gelamai, tungku pemasakan berada dibawah dan kaki operator tepat berada diatasnya, kondisi ini menyebabkan kaki cepat merasa panas. Untuk mengurangi rasa panas tersebut selama ini digunakan alas kaki yang berupa karton tipis sehingga menyebabkan telapak kaki operator cepat merasa panas. Untuk itu perlu dirancang alas telapak kaki yang dapat mengurangi panas dari lantai agar operator dapat bekerja dengan nyaman.

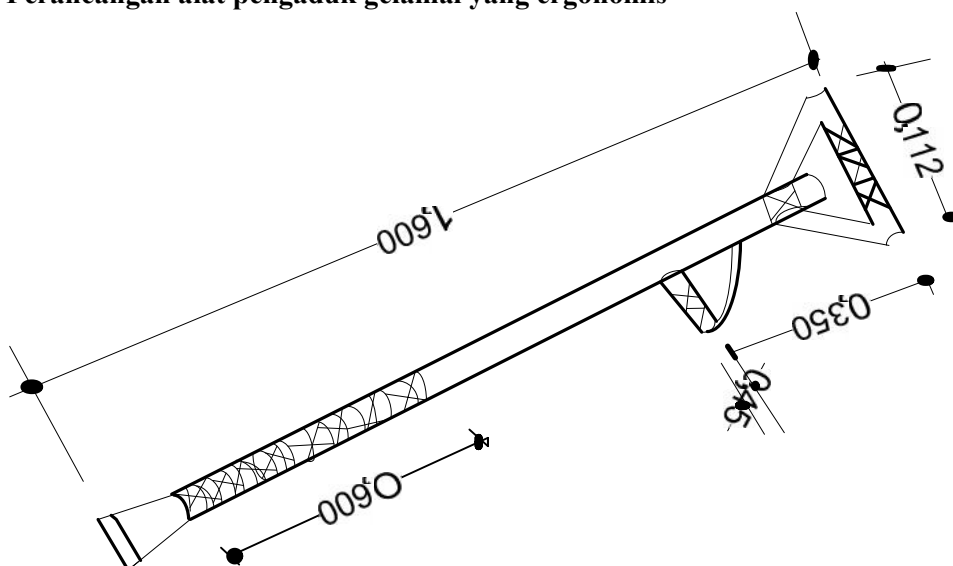
Pada proses pembungkusan gelamai, operator bekerja dilantai dengan beralaskan tikar yang menyebabkan operator sering merasa tidak nyaman dikarenakan alas duduk yang keras. Untuk itu perlu dirancang alas duduk dan meja pembungkusan untuk operator pembungkusan gelamai agar lebih efektif, efisien, dan nyaman dalam bekerja.

Perbaikan rancangan berbagai peralatan dan fasilitas kerja tersebut dilakukan dengan mempertimbangkan penggunaan data antropometri para pekerja. Sehingga diharapkan nantinya hasil rancangan tersebut akan dapat membantu meningkatkan efektifitas dan efisiensi kerja dari para pekerja pembuat gelamai.

### Perancangan kursi untuk kegiatan pengadukan

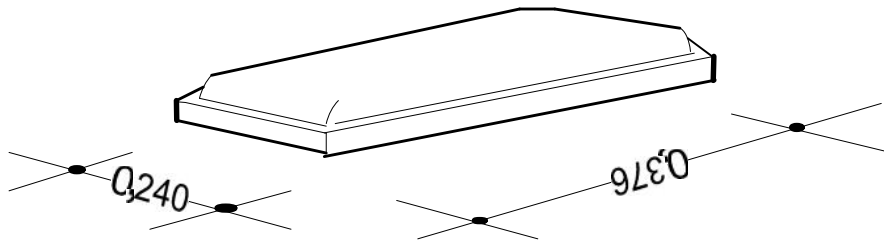


**Gambar 7. Kursi Pengadukan**  
Perancangan alat pengaduk gelamai yang ergonomis



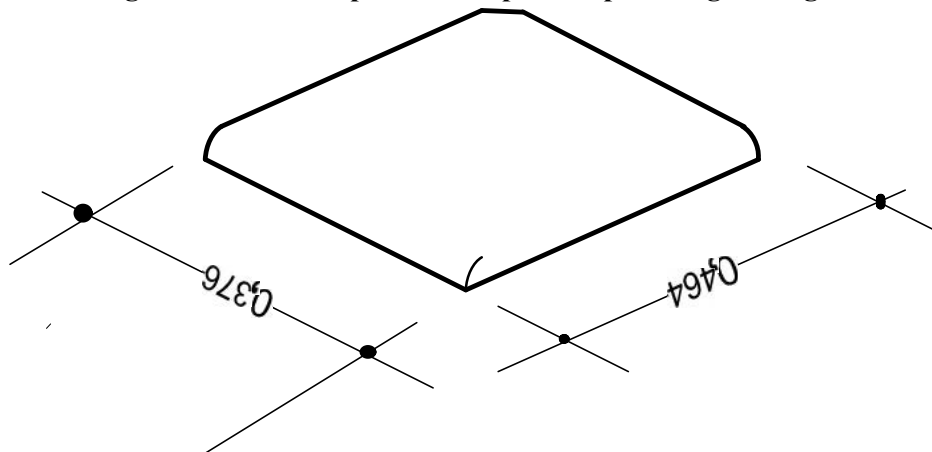
**Gambar 8. Alat Pengaduk**

Perancangan alas kaki pengaduk gelamai yang ergonomis



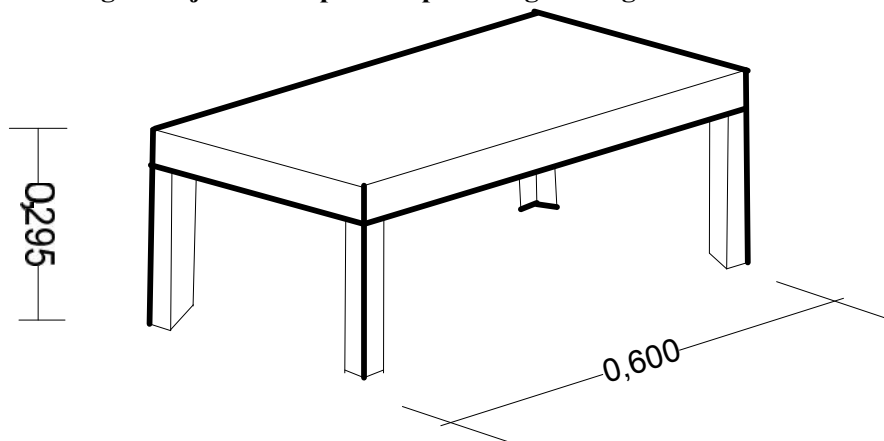
Gambar 9. Alas Kaki Pengaduk

Perancangan bantalan tempat duduk operator pembungkusan gelamai



Gambar 10. Bantalan Tempat Duduk

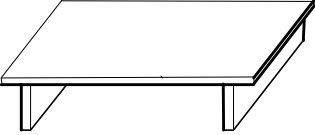
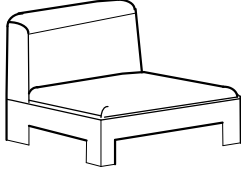
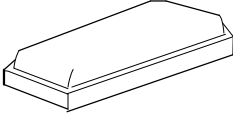
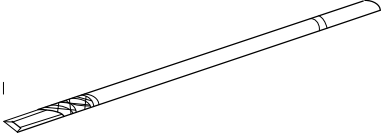
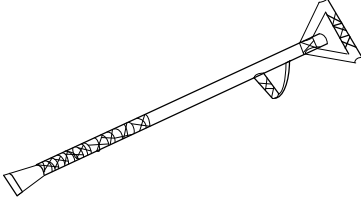
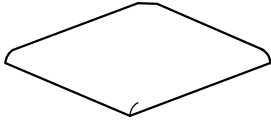
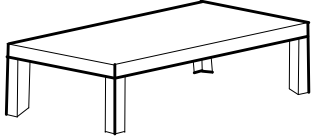
Perancangan meja untuk operator pembungkusan gelamai



Gambar 11. Meja Pembungkusan Gelamai



Tabel 2. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Dirancang

Benda kerja	Sebelum dirancang	Sesudah dirancang
aslitas kerja pada pengadukan		
<b>Kursi</b>		
<b>Alas kaki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alas Keras</li> <li>➤ Tidak ada sandaran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alas dari busa</li> <li>➤ Mempunyai sandaran</li> </ul>
<b>Alat Sendok pengaduk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Terlalu tipis (alas kaki dari karton tipis)</li> <li>➤ Telapak kaki panas ketika api tungku besar</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alas tebal (dari busa)</li> <li>➤ Telapak kaki Tidak panas</li> </ul>
<b>Proses pembungkusan</b>		
<b>Alas duduk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tidak ada pegangan</li> <li>➤ Terlalu panjang</li> <li>➤ Bagian ujung sendok kecil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ada pegangan</li> <li>➤ Tidak terlalu panjang</li> <li>➤ Bagian ujung sendok lebar</li> </ul>
<b>Meja pembungkusan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tipis</li> <li>➤ Tidak nyaman saat diduduki</li> </ul>	 <p>Lembut tidak sakit pada pinggul</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nyaman digunakan</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tidak membungkuk pada saat bekeja</li> <li>➤ Nyaman saat bekerja</li> </ul>

### Rekapitulasi Hasil Rancangan

Pada rekapitulasi ini dapat dilihat hasil evaluasi perancangan yang telah dibuat apakah telah sesuai dengan tujuan perancangan, serta untuk melihat apakah ada hasil perancangan yang berada diluar kriteria rancangan yang telah ditentukan

**Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Rancangan**

Variabel	Cara kerja lama	Cara kerja alat rancangan	Target
<b>Proses pengadukan</b>			+
<b>Fasilitas kerja</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Alas Keras menyebabkan sakit pada pinggul ketika duduk</li> <li>➢ Pendek menyebabkan kaki menekuk</li> <li>➢ Tidak ada sandaran menyebabkan posisi sering membungkuk dan kurang nyaman</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Alas dari busa, nyaman waktu bekerja</li> <li>➢ Tidak terlalu pendek sehingga kaki tidak menekuk</li> <li>➢ Mempunyai sandaran pada waktu bekerja bisa bersandar</li> </ul>	+
<b>Kursi</b>			+
<b>Alas kaki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Terlalu tipis (alas kaki dari karton tipis)</li> <li>➢ Telapak kaki Tidak nyaman</li> <li>➢ Telapak kaki panas ketika api tungku besar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Alas tebal (terbuat dari busa)</li> <li>➢ Telapak kaki nyaman</li> <li>➢ Telapak kaki Tidak panas</li> </ul>	+
<b>Alat Sendok pengaduk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Tidak ada pegangan sehingga licin akibat keringat</li> <li>➢ Terlalu panjang sehingga tidak nyaman digunakan</li> <li>➢ Bagian ujung sendok kecil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Ada pegangan nyaman digunakan</li> <li>➢ Tidak mengeluarkan tenaga yang terlalu besar</li> <li>➢ Bagian ujung sendok lebar</li> </ul>	+
<b>Proses pembungkusan Alas duduk</b>			+
<b>Meja pembungkusan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Tipis, menyebabkan pinggul sakit</li> <li>➢ Tidak nyaman saat diduduki</li> <li>➢ Bekerja dilantai menyebabkan operator membungkuk</li> <li>➢ Tidak nyaman</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Lembut tidak sakit pada pinggul</li> <li>➢ Nyaman digunakan</li> <li>➢ Tidak membungkuk pada saat bekerja</li> <li>➢ Nyaman saat bekerja</li> </ul>	+

Sumber : Pengolahan Data

Keterangan Simbol :

+ : Lebih semakin baik

- : Kurang semakin baik

O : Tepat / sesuai makin baik

### 5. KESIMPULAN

Dari Hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Keluhan pekerja pada proses pengadukan dan pembungkusan yang terbanyak adalah adanya rasa sakit pada bahu, punggung bawah dan pada paha.
2. Adapun akar penyebab masalah terjadinya keluhan pekerja pada proses pengadukan gelamai adalah karena tempat duduk, alas kaki, dan alat pengaduk yang tidak di desain secara ergonomis, terutama tidak mempertimbangkan aspek antropometri dalam pembuatannya.

3. Penyebab keluhan pekerja pada proses pembungkusan adalah karena alas duduk dan meja pembungkusan yang juga tidak dirancang secara ergonomis, yakni tidak mempertimbangkan aspek antropometri dalam pembuatannya

## 6. REFERENSI :

Eko Nurmianto, 2003, Ergonomi, Konsep Dasar Dan Aplikasinya, Guna Widya, Surabaya

John A. Roebuck, Jr. 1995, Anthropometric Methods : Designing to Fit the Human Body, Human Factors and Engineering Society, Santa Monica.

Julius Panero, AIA, ASID, dan Martin Zelnik, AIA, ASID, 2003, Dimensi Manusia dan Ruang Interior, Erlangga, Jakarta.

Mark S. Sanders, PhD. And Ernest J. Mc. Cormick, PhD., 1993, Human Factors In Engineering And Design, Seventh Edition, Mc. Graw Hill, New York.