

EFISIENSI KERJA PADA PEMBUATAN SABUN MANDI PADAT MELALUI PERBAIKAN DESAIN FASILITAS KERJA

Priscilla Tamara

Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Malang

E-mail: pritz_tam@yahoo.com

Abstrak: Sabun mandi merupakan kebutuhan setiap manusia yang berfungsi untuk kebersihan badan. Saat ini sabun sudah banyak macamnya baik dari segi bentuk, tekstur maupun fungsinya. Berdasarkan hasil survey di industri kecil pembuatan sabun mandi padat, masih ditemukan aktifitas kerja yang belum produktif, ditinjau dari penggunaan waktu, tenaga, efektifitas dan efisiensi kerja. Salah satunya pada proses pengepresan sabun yang pengoperasiannya dilakukan secara berdiri agak membungkuk yang mengakibatkan pekerja merasa cepat lelah sehingga memerlukan waktu lama dan hasil yang dicapai kurang optimal. Oleh karena itu perlu adanya perbaikan desain fasilitas kerja yang dapat meringankan kerja operator, yaitu suatu alat yang dapat membuat sabun mandi padat dalam jumlah yang besar yang dirancang berdasarkan prinsip-prinsip ergonomi. Tahap pertama adalah menghitung data waktu proses pembuatan sabun mandi padat, kemudian data antropometri, tahap kedua adalah membuat rancangan alat beserta perhitungannya, tahap akhir adalah menghitung waktu baku dan output standart setelah dirancang. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan alat yang baru yang dirancang berdasarkan prinsip ergonomi tersebut terdapat efisiensi waktu standart sebanyak 56,49% dan kenaikan output standart sebanyak 129,13% dibandingkan dengan cara lama.

Kata kunci: sabun mandi padat, efisien, waktu standart, output standart

Di era globalisasi ini banyak bermunculan produk-produk baru yang mempunyai bentuk dan desain yang selama ini belum pernah ada (inovasi) itu semua diakibatkan karena ketatnya persaingan antar perusahaan yang sudah berkembang. Guna memenuhi permintaan konsumen yang selalu meningkat, setiap perusahaan berusaha untuk memproduksi barang yang nantinya akan mampu bersaing di pasaran.

Pada saat ini industri kecil pembuatan sabun mandi padat masih menggunakan cara sederhana dalam pembuatan produknya. Adonan sabun mandi padat dicampur pada sebuah wadah dengan menggunakan mesin pencampur ('mixer')

sambil dipanaskan, kemudian setelah selesai adonan tersebut dipindahkan ke dalam cetakan dan ditunggu hingga mengeras (padat). Setelah padat baru kemudian dipres/dipotong dengan menggunakan alat pengepres/pemotong manual untuk membuat bentukan yang diinginkan, baru kemudian dikemas dan siap dipasarkan. Cara seperti ini cukup melelahkan dan menghabiskan banyak waktu karena proses yang tidak efisien (menggunakan beberapa alat).

Kelelahan yang terjadi pada operator terdapat pada bagian atas tubuh terutama tangan yang harus mengeluarkan tenaga untuk mengepres sabun. Selain itu karena

harus dikerjakan satu persatu mengakibatkan waktu yang dibutuhkan menjadi lama. Ketidaknyamanan dan ketidakefisienan tersebut menyebabkan *output* yang dihasilkan menjadi sangat terbatas. Oleh karena itu, untuk meningkatkan produktifitas yang optimal harus diimbangi dengan alat dapat meminimumkan waktu kerja dan kondisi fisik operator tidak terlalu lelah.

Perancangan Fasilitas Kerja

Menurut: (Nurmianto,1997) Perancangan fasilitas kerja pada perusahaan yang dapat memenuhi syarat saat dioperasikan harus memiliki penampilan yang baik, memenuhi standart *performance* yang ditetapkan, tingkat keandalan yang cukup tinggi, sedang optimal penggunaannya tergantung pada aktivitas tenaga kerja untuk memanfaatkan rancangan fasilitas kerja tersebut.

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

1. Seorang perancang fasilitas kerja harus menyadari benar bahwa faktor manusia akan menjadi kunci kesuksesan dalam penggunaan perancangan fasilitas kerja.
2. Perlu juga menyadari bahwa setiap produk akan memerlukan informasi-informasi yang mendetail dari semua faktor yang terkait dalam setiap proses perancangan.

Antropometri

Data antropometri digunakan sebagai pertimbangan dalam proses perancangan produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Kesimpulan yang dapat diambil adalah data antropometri akan menentukan bentuk, ukuran dimensi yang tepat berkaitan dengan produk tersebut dari populasi terbesar yang akan menggunakan produk hasil rancangan.

Data antropometri yang digunakan dalam perancangan alat pembuat sabun mandi padat ini adalah sebagai berikut :

1. *Standing Elbow Height* (Tinggi Siku Berdiri) (Panero, J. dan Zelnik,2005)

Aplikasi : digunakan untuk menentukan ketinggian yang nyaman bagi meja kerja agar memudahkan operator dalam bekerja.



Gambar 1 *Standing Elbow Height*

2. *Side Arm Reach* (Jangkauan Samping)

Aplikasi : digunakan untuk menentukan panjang dari alat yang akan dibuat.



Gambar 2 *Side Arm Reach*

3. Thumb Tip Reach (Jangkauan Depan)

Aplikasi : digunakan untuk menentukan ukuran maksimal lebar alat.



Gambar 3 Thumb Tip Reach

Uji Keseragaman Data :

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data antropometri yang telah didapat seragam atau tidak, dengan menggunakan rumus sebagai berikut: (Sudjana,1996)

- **Rata – Rata Hitung**

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (1)$$

- **Standart Deviasi**

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N-1}} \quad (2)$$

- **Batas Kontrol**

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + k \cdot \sigma \\ \text{BKB} &= \bar{X} - k \cdot \sigma \end{aligned} \quad (3)$$

Uji Kecukupan Data

Pengujian kecukupan data ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum X^2) - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \quad (4)$$

Jumlah Ukuran Sampel Yang Seharusnya

$$N = \left[\frac{k \cdot \sigma}{s \cdot \bar{X}} \right]^2 \quad (5)$$

Persentil

Menghitung Persentil :

$$\text{Rentang} = \text{data terbesar} - \text{data terkecil} \quad (6)$$

$$\text{Jumlah kelas interval} = 1 + 3.3 \log N \quad (7)$$

$$\text{Panjang kelas interval} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Jumlah Kelas}} \quad (8)$$

$$P_i = b + p \left[\frac{i \cdot N/100 - F}{f} \right] \quad (9)$$

Menentukan Performance Rating

Sistem yang digunakan untuk rating dalam pengukuran kerja adalah *Westing House Sistem Rating*. Berdasarkan pengamatan secara langsung, maka ditetapkan faktor penyesuaian (*performance rating*) operator untuk melakukan pembuatan sabun mandi padat adalah sebagai berikut :

- | | | |
|-----------------|---------------|--------------------|
| a. Keterampilan | : Good (C1) | : + 0,06 |
| b. Usaha | : Good (C2) | : + 0,02 |
| c. Kondisi | : Average (D) | : 0,00 |
| d. Konsistensi | : Good (C) | : <u>+ 0,01</u> ± |
| | | Pi = + 0,09 |

Pada pekerjaan pembuatan sabun mandi padat operator bekerja secara normal, maka P yang digunakan adalah P = 1. Maka Faktor Penyesuaian yang akan digunakan dalam perhitungan data nantinya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 F_p &= P + P_i \\
 &= 1 + 0,09 \\
 &= 1,09
 \end{aligned}$$

Menghitung Waktu Normal

$$W_s = \frac{\sum X}{N} \quad (10)$$

$$W_n = W_s \times \text{Faktor Performance (\%)} \quad (11)$$

Menghitung Waktu Baku

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance (\%)}} \quad (12)$$

Menghitung Output Standar

$$\text{OutputStandart} = \frac{1}{W_b} \quad (13)$$

Analisis Torsi (*Torque*)

(Nurmianto,1997) Digunakan untuk mengetahui apakah suatu sikap kerja tertentu ergonomis atau tidak. Analisa ini adalah tentang momen torsi yang terjadi pada bagian tubuh tertentu dari pekerja saat melakukan pekerjaannya. Analisa torsi bisa disimulasikan dengan *software Mannequin Pro*.

Mannequin Pro merupakan salah satu program aplikasi komputer yang menggunakan gambar dan rancangan ergonomi sebagai *input* untuk menggambarkan tentang dimensi (antropometri) manusia. Gambar atau rancangan tersebut bisa berupa 2D (2 dimensi) atau 3D (3 dimensi).

Mannequin Pro dapat juga menampilkan suatu grafik dari semua

informasi statistik dan pengukuran yang terseleksi. Terakhir, dapat juga diukur *Torque Effect* dari setiap *force* (tekanan) yang ditimpakan ke bagian badan dan akibatnya kepada bagian / anggota badan yang lainnya. Kapabilitas ini sangat membantu didalam menghitung suatu hambatan terhadap *stress* dan *strenght* yang menimpa sebagian anggota badan.

METODE

A. Survey Data Lapangan

- Mencari informasi tentang kondisi alat dan operator yang ada pada pada alat pembuat sabun mandi padat yang sudah ada.
- Mencari permasalahan yang ada pada proses pembuatan sabun mandi padat saat ini.

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang diperlukan sebagai penunjang yaitu:

- Data alat pembuat sabun mandi padat yang ada
- Data antropometri pekerja
- Data waktu kerja alat lama

C. Pengolahan Data

Melakukan pengolahan data melalui studi literatur untuk mendapatkan metode yang tepat guna memecahkan permasalahan yang ada, yaitu menentukan ukuran dan sistem kerja alat pembuat sabun mandi padat yang ergonomis.

D. Merancang Dan Membuat Alat Pembuat Sabun Mandi Padat

E. Alur Pemecahan Masalah

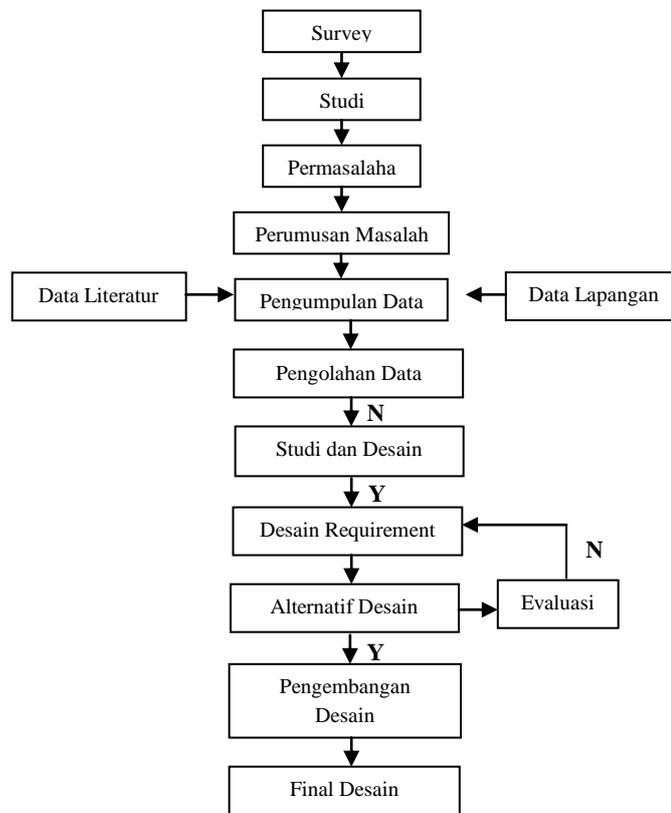
Dapat dilihat pada Gambar 4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Awal

Pada dasarnya proses pembuatan sabun mandi padat saat ini belum memadai karena

Alat pembuat sabun mandi padat saat ini kurang efisien karena masih terpisah-pisah sehingga waktu proses pembuatan menjadi lebih lama. Proses pengepresan dan pemotongan sabun mandi masih manual dengan menggunakan tekanan tangan sehingga operator menjadi cepat lelah yang mengakibatkan perbedaan kualitas pemotongan pada sabun mandi.



Gambar 4 Diagram Alir Penelitian

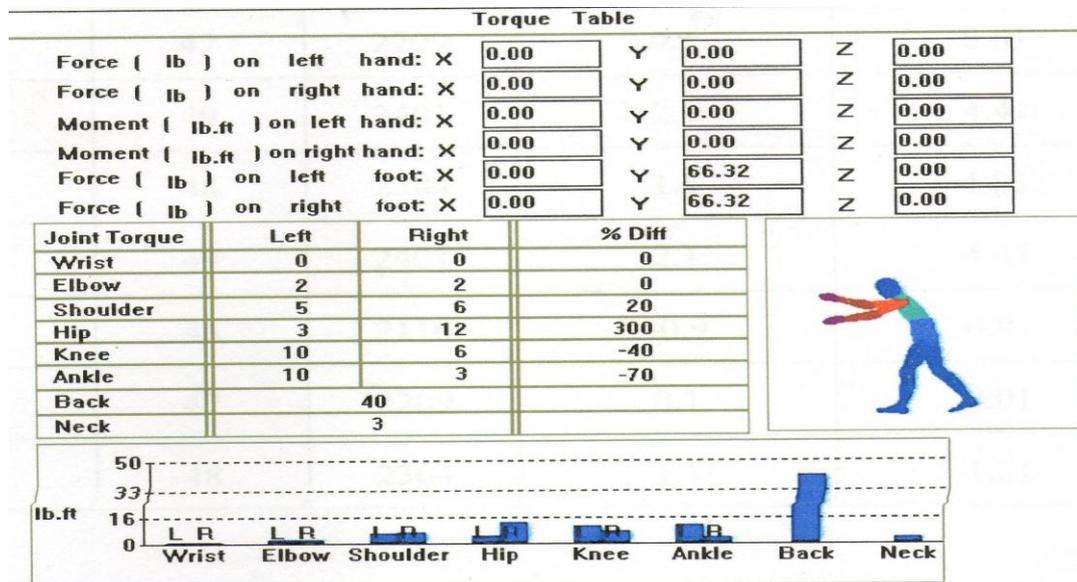
Tabel 1 Aktifitas Pada Alat Pembuat Sabun Mandi Padat Saat Ini

No	Aktifitas	Posisi
1	Bahan-bahan pembuat sabun mandi padat disiapkan, kompor dinyalakan	Berdiri
2	Panci logam diletakkan diatas kompor, bahan-bahan satu persatu dimasukkan sambil diaduk dengan menggunakan mixer besar.	Berdiri
2	Setelah adonan sabun mandi jadi, kemudian adonan dimasukkan ke dalam cetakan besar dari plastik/logam dan ditunggu hingga mengeras/padat sekitar 1 hari (24 jam)	Berdiri

3	Setelah padat, sabun mandi dikeluarkan dari cetakan kemudian dipres/dipotong-potong sesuai keinginan dengan alat pengepres/pemotong manual	Berdiri
4	Sabun siap dikemas	Berdiri



Gambar 5 Proses Pengepresan Sabun Mandi Padat Saat Ini



Waktu

Produksi Lama

- Jumlah sampel yang diukur = 20 orang.

produksi sabun mandi padat dihitung berdasarkan faktor penyesuaian yang telah ditetapkan, yaitu :

Tabel 2 Waktu Normal Pembuatan Sabun Mandi Padat Saat Ini

Aktivitas	Waktu
Pembuatan Adonan Sabun Mandi	$W_n = W_{\text{observasi rata-rata}} \times P$ $= 25,9 \times 1,09$ $= 28,23 \text{ menit / L}$
Pengepresan/Pemotongan Sabun Mandi Padat	$W_n = W_{\text{observasi rata-rata}} \times P$ $= 7,2 \times 1,09$ $= 7,84 \text{ menit / L}$
Total W_n	$= 28,23 + 7,84$ $= 36,07 \text{ menit / L}$ Catatan: W_n total tanpa menghitung waktu proses pemadatan adonan dalam cetakan yang biasanya memerlukan waktu ± 24 jam.

- Penetapan prosentase kelonggaran :

Tabel 3 Penetapan Prosentase Kelonggaran Pembuatan Sabun Mandi Padat Saat Ini

	Pembuatan Adonan (%)	Pengepresan (%)
<i>Personal Allowance</i>	1	1
<i>Fatigue Allowance :</i>		
- Tenaga yang dikeluarkan	1	3
- Sikap kerja	2	5
- Gerakan tangan	2	5
<i>Delay Allowance</i>	1	3
Total prosentase kelonggaran	7	17

- Perhitungan waktu standar

Tabel 4 Waktu Standar Pembuatan Sabun Mandi Padat Saat Ini

Aktivitas	Waktu
Pembuatan Adonan Sabun Mandi	$W_s = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \% Allowance}$ $= 28,23 \times \frac{100\%}{100\% - 7\%} = 30,35 \text{ menit / L}$
Pengepresan/Pemotongan Sabun Mandi Padat	$W_s = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \% Allowance}$ $= 7,84 \times \frac{100\%}{100\% - 17\%} = 9,44 \text{ menit / L}$
Total W_s	$= 30,35 + 9,44$ $= 39,79 \text{ menit / L}$

- *Output* Standart
$$O_s = \frac{1}{W_s} = \frac{1}{39,79} = 1,51 \text{ L / jam}$$

Data antropometri yang diperoleh :

Tabel 5 Hasil Uji Keseragaman Data (N=20)

Jenis Data	\bar{X}	σ	BKA	BKB	Kesimpulan
Tinggi Siku Berdiri	107,1	3,2	113,5	100,7	Data seragam
Jangkauan Samping	86,2	3,2	92,6	79,8	Data seragam
Jangkauan Depan	77,6	3,3	82,4	71	Data seragam

Tabel 6 Hasil Uji Kecukupan Data (N=20)

Jenis Data	N	N'	Kesimpulan
Tinggi Siku Berdiri	1,43	1,5	Data mencukupi
Jangkauan Samping	2,2	2,2	Data mencukupi
Jangkauan Depan	2,8	2,9	Data mencukupi

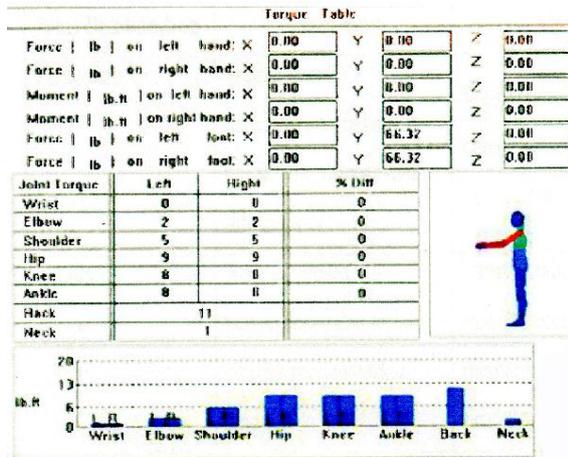
Tabel 7 Hasil Perhitungan Persentil (N=20)

Jenis Data	5%	50%	95%
Tinggi Siku Berdiri	102,25	106,64	112,1
Jangkauan Samping	80,5	85,75	91
Jangkauan Depan	72,1	77,9	82,9

B. Hasil Rancangan



Gambar 7 Final Desain Alat Pembuat Sabun Mandi Padat



Gambar 8 Tabel Torsi Pekerja Pada Alat Pembuat Sabun Mandi Padat

Adapun operasional alat pembuat sabun mandi padat ini adalah sebagai berikut :

1. Operator meletakkan bahan-bahan pada tempat yang telah disediakan pada sebelah panci.

2. Kompor dinyalakan, kemudian bahan-bahan dimasukkan satu persatu sesuai dengan urutannya, sambil mixer terus mengaduk bahan hingga adonan sabun mandi jadi.
3. Setelah adonan jadi, langsung dapat dimasukkan ke dalam cetakan sesuai dengan bentuk yang diinginkan, sambil kompor terus menyala agar adonan tidak mengeras.
4. Adonan dalam cetakan dibiarkan sampai menjadi sabun mandi padat.
5. Cetakan dibuka dan sabun mandi padat siap dikemas.

Data antropometri yang digunakan :

Tabel 8 Hasil Perhitungan Persentil (cm)

No	Jenis Data	Persentil	
1.	Tinggi Siku Berdiri	50%	105
2.	Jangkauan Samping	5%	80
5.	Jangkauan Depan	5%	72

Waktu Kerja dan Output Standar Produksi Baru

- Jumlah sampel yang diukur = 20 orang.
- Waktu normal untuk proses pembuatan sabun mandi padat dihitung berdasarkan faktor penyesuaian yang telah ditetapkan, yaitu :

$$\begin{aligned}
 W_n &= W_{\text{observasi rata-rata}} \times P \\
 &= 15,25 \times 1,09
 \end{aligned}$$

$$= 16,62 \text{ menit / L}$$

- Penetapan prosentase kelonggaran :
 - *Personal allowance* = 1 %
 - *Fatigue allowance* ditetapkan berdasarkan faktor yang berpengaruh yaitu :
 - Tenaga yang dikeluarkan = 1 %
 - Sikap kerja = 1 %
 - Gerakan tangan = 1 %
 - *Delay Allowance* = 0 %
 - Total prosentase kelonggaran = 4 %

- Perhitungan waktu standar

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

$$= 16,62 \times \frac{100\%}{100\% - 4\%}$$

$$= 17,31 \text{ menit / L}$$

- *Output Standart*

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

$$= \frac{1}{17,31}$$

$$= 3,46 \text{ L / jam}$$

Kenaikan Waktu Standart dan Output Standart

- Waktu Standar :

Alat Lama : 39,79 menit / L

Alat Baru : 17,31 menit / L

- *Output Standart* :

Alat Lama : 1,51 L / jam

Alat Baru : 3,46 L / jam

Tabel 9 Perbandingan Alat Pembuat Sabun Mandi Padat Lama dengan Alat Pembuat Sabun Mandi Padat Baru

Kriteria	Pembuatan Dengan Alat Lama	Pembuatan Dengan Alat Baru
Ergonomis		
• Posisi Operator	• Tidak nyaman	• Lebih nyaman
• Sistem Operasional	• Alat terpisah-pisah	• Hanya menggunakan satu alat saja
• Keamanan dan kenyamanan	• Tidak aman dan nyaman bagi operator	• Aman dan nyaman bagi operator
• Kemudahan perawatan	• Tidak Mudah	• Mudah
Teknis	• Banyak kegiatan operasi	• Lebih sedikit kegiatan operasi
Waktu Standar	• 39,79 menit / L	• 17,31 menit / L
Output Standar	• 1,51 L / jam	• 3,46 L / jam

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pembahasan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut : Pertama, Operasional pada alat pembuat sabun mandi padat ini lebih mudah, nyaman dan lebih

aman bagi operator dalam bekerja. Kedua, Dimensi alat sesuai dengan antropometri tubuh operator. Ketiga, Pada alat pembuat sabun mandi padat ini prosesnya hanya menggunakan satu alat saja tanpa

menunggu adonan sabun menjadi padat karena dapat langsung dicetak sesuai bentuk yang diinginkan. Keempat, Dengan adanya alat pembuat sabun mandi padat yang baru maka terdapat efisiensi waktu standar operasi sebanyak 56,49% dan terdapat peningkatan *output* standar sebanyak 129,13%.

Saran

Pertama Alat ini juga dapat digunakan untuk membuat sabun cair dengan mengganti bahan-bahan dan tanpa menggunakan cetakan. Cetakan dapat diganti dengan wadah sabun cair. Kedua Setelah sekali proses pembuatan dengan kapasitas penuh (15 L), atau bila hendak mengganti jenis sabun, wadah pencampur harus dibersihkan dulu agar kualitasnya tetap terjaga.

DAFTAR PUSTAKA

- Nurmianto, E.,1997.*Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Penerbit Guna Widya, Surabaya.
- Panero, J. dan Zelnik, M.,2005., *Dimensi Manusia dan Ruang Interior*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Sudjana, *Metoda Statistika*, 1996., Edisi Kedua, Penerbit Tarsito, Bandung.
- Wigosoebroto, S., 2000., *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, Edisi Pertama, Penerbit Guna Widya, Surabaya.