

DESAIN FASILITAS PENGOLAHAN MIE TERPADU

¹⁾Dayal Gustopo, ²⁾Sanny Andjar Sari, ³⁾Thomas Priyasmanu

^{1) 2) 3)} Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAK

Proses pembuatan mie di daerah Dinoyo Malang mengakibatkan beban kerja yang berlebihan bagi para pekerjanya karena sikap kerja yang tidak ergonomis, serta dikerjakan secara manual sehingga membutuhkan banyak energi dan waktu yang sangat lama .

Metode yang digunakan untuk memecahkan masalah adalah melakukan pengamatan secara langsung ke Industri Kecil dan mengumpulkan data serta mengolah data antropometri yang sudah diuji keseragaman data dan kecukupan datanya sehingga bisa menghasilkan data dengan beberapa persentil [5%, 95%] Anthropometri yang digunakan pada fasilitas pembuatan mie yang ergonomis khususnya pada pemipihan dan pemotongan mie yaitu diameter genggam tangan (*Hands Diameter*), tinggi siku saat berdiri (*Elbow Height Standing*), lebar bahu (*Shoulder Breadth*).

Analisa yang digunakan pada fasilitas pembuat mie yang baru adalah analisa aktifitas, analisa kebutuhan, analisa teknis, analisa bahan dan analisa estetika. Untuk pengopersiannya fasilitas ini menggunakan tenaga motor untuk memudahkan operator.

Dari hasil desain fasilitas tersebut didapatkan output standart adanya kenaikan produksi mencapai 300 %. Dimana menggunakan fasilitas lama membutuhkan waktu baku 45.8 menit/kg dan output standart 1.26 kg/jam. Sedangkan waktu baku dengan desain fasilitas baru yaitu 11,87 menit/kg dan output standart 5.04 kg/jam.

Kata kunci : Desain, pengolahan mie

Dalam kehidupan rumah tangga proses pembuatan mie dengan mengaduk dan memotong masih banyak yang menggunakan cara manual, yaitu untuk mengaduk adonan mie masih menggunakan baskom dan diaduk dengan tangan sampai adonan mie rata dan kalis, setelah itu adonan mie dipipihkan dengan lebar ± 15 cm dan tebal $\pm 0,5$ cm dengan panjang sesuai keinginan. Untuk memotong mie masih menggunakan cara manual dirajang atau dipotong dengan tangan. Untuk proses pemipihan dan pemotongan mie ini diperlukan 1 operator dengan kapasitas 1 kg dengan waktu normal 31.86 menit dan *output standart* 1.26 kg/jam. Masing-masing cara yang dipakai memiliki banyak kelemahan, sehingga menyebabkan aktifitas kerja belum efisien dan efektif ditinjau dari penggunaan waktu, keamanan dan kenyamanan. Cara pengadukan dan pemotongan mie dengan menggunakan alat manual dengan posisi kerja operator duduk dan berdiri membungkuk, operator lebih mudah kelelahan terutama bagian tangan, punggung, pangkal lengan, pinggang dan hasil pengadukan dan pemotongan kurang maksimal.

Pada proses pembuatan mie, proses pengadukan dan pemotongan mie dilakukan dengan cara yang manual dan menggunakan tangan. Sehingga dalam hal ini dirasa kurang

efektif dan efisien. Permasalahan secara rinci dapat dijabarkan sebagai berikut:

A. Teknis

Alat yang ada sekarang hanya untuk proses pemotongan mie saja, sedangkan untuk proses pengadukan masih menggunakan cara manual.

B. Presentatif

Produktifitas dari alat yang lama masih belum efektif dan efisien dan membutuhkan banyak waktu kerja.

C. Ergonomis

Alat yang lama dirasa kurang nyaman saat operator menggunakannya dikarenakan operator memotong mie dengan memutar menggunakan tangan setelah adonan mie diaduk, dengan posisi kerja operator tidak nyaman dengan keadaan punggung membungkuk serta posisi tangan dan jari tangan yang bekerja terus menerus mengakibatkan faktor kelelahan cepat terjadi.

Permasalahan yang dihadapi adalah :

Bagaimana mendesain fasilitas pengolahan mie secara terpadu yang efisien dan efektif sehingga diperoleh keamanan dan kenyamanan bagi operator serta dapat meningkatkan produktifitas kerja .

Tujuan dari pada desain fasilitas ini adalah untuk meningkatkan keamanan, kenyamanan dan produktifitas kerja pada proses pembuatan mie.

Produktifitas Kerja dan Cara Pengukurannya

Produktifitas kerja merupakan suatu hal yang sangat berkaitan dengan efektifitas dan efisiensi kerja, produktifitas sering diidentifikasi dengan efisiensi dalam arti suatu ratio antara output dan input. Ukuran efisiensi dan produktifitas manusia umumnya berbentuk keluaran yang dihasilkan kegiatan kerja berbanding lurus dengan waktu kerja yang diberikan sebagai sumber masukan untuk pendapatan per-unit produk. Definisi dan pengertian produktifitas adalah selalu berkaitan erat dengan pengertian sistem produksi yang dipengaruhi oleh faktor-faktor :

1. Tenaga kerja
2. Modal / kapital (mesin, peralatan kerja, bahan baku, bangunan pabrik)
3. Metodologi kerja dan pengaturan organisasi
4. Motivasi kerja

Memperbaiki Efisiensi Kerja Fisik

Didalam industri modern ini operator hanya akan diperlukan untuk mengarahkan dan mengendalikan pekerjaan yang akan dilakukan oleh sebuah alat atau mesin yang jaman sekarang disebut dengan otomatisasi. Operator hanya menjalankan apa yang di perintahkan oleh mesin tersebut kemudian mengambil keputusan untuk mengubah atau melanjutkan perintah dari mesin tersebut setelah itu mesin yang akan melaksanakan perintah sesuai dengan apa yang diinstruksikan oleh seorang operator.

Untuk itu jika setiap pekerjaan membutuhkan banyak energi, maka setiap pekerjaan yang akan dilakukan perlu diatur terlebih dahulu agar dapat bekerja sesuai dengan kondisi fisiknya yang maksimal. Untuk itu operator tidak akan merasa terlalu lelah. Karena otot pada saat tegang akan mengencang dengan kekuatan tertinggi dan pada saat itu harus dikendorkan agar tidak terlalu cepat lelah dan otot akan menghasilkan kekuatan tertinggi pada saat:

- a) Telapak tangan berputar kedalam dan pada saat keluar dalam keadaan memutar keluar.
- b) Telapak tangan berputar keluar dan pada saat masuk tadi dalam keadaan maksimal.
- c) Posisi sikut menekuk penuh.

- d) Tekukan sikut pada sudut 90°.
- e) Jika sedang duduk dan mendorong sesuatu dengan tangan pada siku 150°-160° dan genggam tangan berjarak sekitar 70 cm dari sandaran punggung.
- f) Dalam posisi berdiri, lebih besar jika menarik ke belakang dari pada mendorong kedepan.
- g) Operator yang duduk dengan menginjak pedal paling kuat kalau lutut menekuk 160° dan tungkainya menekuk 120°.

Untuk itu jika ingin merancang sesuatu jika memperhatikan semua hal - hal yang system kerja yang ada pada prinsip kerja antropometri maka kerja operator akan menjadi lebih mudah dan resiko kesalahan dan kelelahan akan banyak berkurang.

Agar dalam mengendalikan alat atau mesin tidak terjadi sebuah kesalahan, operator harus berhadapan dengan sebuah mesin dan yang harus diperhatikan adalah:

- 1) Mengenali semua pengendali mesin seperti : panel atau tombol yang ada pada alat atau mesin tersebut.
- 2) Tombol atau panel harus ditempatkan sesuai dengan fungsinya dan ditandai dengan sesuatu baik huruf maupun angka.
- 3) Rancangan sebuah alat atau mesin harus menjamin keselamatan operator.

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.

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 =

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

Dimana :

W_n = Waktu normal

% 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

O_s = output standart

Antropometri

Data-data ini hasil pengukuran dan digunakan sebagai pertimbangan dalam proses perancangan produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia.

Pertimbangan antropometri dipakai dalam perancangan stasiun kerja untuk alat pembuat mie yang ergonomis agar produktifitas bisa meningkat.

Adapun data anthropometri yang digunakan pada alat pembuat mie yang ergonomis ini adalah sebagai berikut :

1. Tinggi siku pada saat berdiri
2. Lebar bahu
3. Genggaman Tangan
4. Jangkauan Tangan Kedepan
5. Jangkauan Tangan Kesamping
6. Tinggi Mata

Berikut ini adalah data-data antropometri untuk pemipihan dan pematangan mie yang perlukan :

1. Tinggi Siku Pada Saat Berdiri (*Elbow Height Standing*)

Definisi :

Tinggi siku adalah jarak yang diukur secara vertikal dari permukaan lantai hingga bagian terendah dari siku yang merupakan titik pertemuan antara lengan atas dan lengan bawah.

Pertimbangan-pertimbangan :

Sifat dasar dari setiap aktifitas yang dilakukan harus dipertimbangkan dalam penentuan ketinggiannya. Dalam beberapa kesempatan, hal ini harus lebih diutamakan daripada rekomendasi yang diusulkan sebagai "tinggi siku kurang dari 3 inchi atau 7,6 cm".

Seleksi Persentil :

Dengan asumsi rekomendasi yang digunakan adalah 3 inchi atau 7,6 cm di bawah tinggi siku, maka rentang dari 38 inchi atau 96,5 cm (yang menunjukkan persentil ke-5) sampai 43 inchi atau 109,2 cm (yang menunjukkan pengukuran persentil ke-95) harus mengakomodasi pertengahan dari 90% populasi pemakai pria. Ukuran tinggi siku persentil ke-5 dari kelompok wanita, rentang dari 35 inchi atau 88,9 cm sampai 43 inchi atau 109,2 cm diperlukan supaya dapat mengakomodasi kedua jenis kelamin. Semua gambaran ini bersifat sementara, karena adanya berbagai variabel yang mempengaruhi penetapannya, seperti fungsi spesifik yang harus diwujudkan dan berbagai pendapat tentang ketinggian optimal.

Penerapan pada alat :

Digunakan untuk mengukur tinggi stasiun kerja, agar operator tidak terlalu lelah dalam berdiri maupun duduk dalam mengoperasikan alat stasiun kerja.

2. Lebar Bahu (*Shoulder Breadth*)

Definisi :

Ujung bahu ke bahu adalah jarak antara ujung bahu kanan ke ujung bahu kiri posisi horinsontal. Digunakan untuk mengukur lebar posisi kerja yang nyaman pada saat operator mengoperasikan alat.

3. Diameter Genggaman Tangan (*Hands Grip Diameter*)

Definisi :

Diameter genggaman tangan.

Aplikasi :

Digunakan untuk mengukur besarnya pegangan pada *handle* alat agar lebih nyaman ketika dipakai.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Persentil

No.	Jenis Data	Persentil		
		5%	50%	95%
1.	Tinggi Siku	92.5	99.21	105.48
2.	Lebar Bahu	44.5	48.5	52.5
3.	Genggaman Tangan	5.05	9.09	6.41

Hasil dan Pembahasan

Sebagai stasiun kerja yang praktis dan ergonomis stasiun kerja ini harus memudahkan para pengguna atau operator, dengan adanya perbaikan konsep penyusunan alat yang ada maka diharapkan dapat menaikkan tingkat produksi setelah menggunakan alat baru.

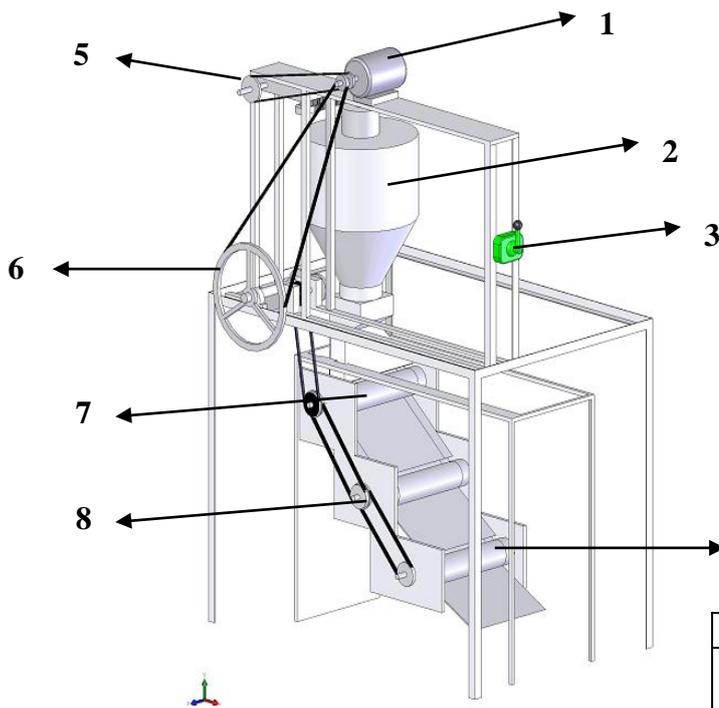
Adapun hal-hal yang harus diperhatikan dari kriteria kebutuhan mengenai stasiun kerja yang baru adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Kebutuhan Fasilitas Kerja

No.	Kriteria
1.	Keamanan pengguna / operator pada saat menggunakan alat baru
2.	Kenyamanan pada saat mengoperasikan alat
3.	Penggunaan sumber tenaga yang efisien
4.	Kekuatan atau performa mesin dari stasiun kerja (<i>New Work Station</i>)
5.	Bentuk stasiun kerja baru (<i>New Work Station</i>)
6.	Kemudahan dalam perawatan
7.	Kemudahan alat baru didalam pengoperasian

Tabel 3. Komponen Mesin Alat

No.	Komponen mesin/alat	Fungsi
1.	Motor penggerak 1 PK	menggerakkan suatu mesin atau alat dengan kekuatan dan daya putar
2.	Roll Pemipih	untuk memipihkan adonan setelah diaduk.
3.	Roll Pemetong	memotong adonan
4.	Pulley Penggerak	meneruskan putaran dari motor ke pulley yang akan digerakkan.
5.	Pulley yang digerakkan	meneruskan putaran dari pulley penggerak dan untuk mengatur kecepatan
6.	Gear yang digerakkan	meneruskan putaran dari gear penggerak agar roll berputar.
7.	Gear penggerak	meneruskan putaran dari pulley yang digerakkan agar roll berputar.
8.	As Pemipih & Pemetong	meneruskan putaran dari gear yang digerakkan sehingga roll berputar.
9.	Grigi Tansmisi	transmisi roll pemipih dan pemetong agar masing-masing roll berputar sesuai dengan putaran yang sudah ditentukan.
10.	Karet V-belt	Diletakkan dikedua pulley penggerak agar kedua pulley yang digerakkan tersebut dapat meneruskan putaran.
11.	Rantai	Penghubung antar gear penggerak dan gear yang digerakkan.
12.	Frame	menyangga mesin pemipih dan pemetong mie.



Tabel 4. Torque Proses Pemotongan Mie

Torque Table			
Force (lb) on left hand: X	0.00	Y	0.00
Force (lb) on right hand: X	0.00	Y	0.00
Moment (lb.ft) on left hand: X	0.00	Y	0.00
Moment (lb.ft) on right hand: X	0.00	Y	0.00
Force (lb) on left foot: X	0.00	Y	56.51
Force (lb) on right foot: X	0.00	Y	56.51
Joint Torque			
	Left	Right	% Diff
Wrist	0	0	0
Elbow	1	1	0
Shoulder	3	4	33
Hip	7	7	0
Knee	7	7	0
Ankle	7	7	0
Back		7	
Neck		0	

Tabel 5. Perbandingan Wn, Wb dan Os Pada Proses Pengolahan Mie

Pembanding	Alat Lama	Alat Baru
Waktu Normal	31.86 menit	10.06 menit
Waktu Baku	45.8 menit / kg	11.87 menit / kg
Output Standart	1.26 kg / jam	5.04 kg / jam

Keterangan :

- 1 = Motor Listrik
- 2 = Tempat Mengaduk Mie
- 3 = Saklar Box on/off
- 4 = Roll Pemotong
- 5 = Reducer
- 6 = Pulley
- 7 = Roll Pemipih
- 8 = Gear

Perhitungan Waktu dan Output standart

$$Wb = Wn \times \frac{100\%}{100\% - allowance}$$

$$= 10.06 \times \frac{100\%}{100\% - 15.5\%}$$

$$= 11.87 \text{ menit / kg}$$

Menghitung Output Standart

$$Os = \frac{1}{Wb} = \frac{1}{11.87}$$

$$= 0.084 \text{ kg/menit} = 5.04 \text{ kg/jam}$$

Prosentase Kenaikan Output Standart

$$Os = \frac{OsBaru - OsLama}{OsLama} \times 100\%$$

$$= \frac{5.04 - 1.26}{1.26} \times 100\%$$

$$= 300 \%$$

KESIMPULAN

- dengan adanya fasilitas pengolahan mie hasil perancangan ini dapat meningkatkan produktivitas kerja pembuatan mie.

Daftar Pustaka

Hari dan Daryanto. 1999. *Ilmu Bahan*. Jakarta : Bumi Aksara.

Iftikar, Z Satalaksana, dkk. 1979 *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung : Departemen Teknik Industri ITB.

Julius dan Martin. 1979. *Dimensi Manusia dan Ruang Interior*. Jakarta : Erlangga.

Nurmianto, Eko. 2003. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya : Guna Widya

Sudjana. 1996. *Metoda Statistika*, Edisi Kedua. Bandung : Tarsito.

Sularso Kiyokatsu Suga. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramitha.

Wignjosoebroto, Sritomo. 2000. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, Edisi Pertama. Surabaya : Guna Widya.