

PERANCANGAN SISTEM KERJA PADA PROSES PENGEMASAN EMPING MELINJO DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI

Jaka Abdul Rohim, Agung Kristanto

Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan

Email : ar.jaka@yahoo.co.id ; agung.kristanto@ie.uad.ac.id

ABSTRAK

UD MIRASA merupakan *home industry* makanan ringan berskala kecil menengah dan produk yang dihasilkan adalah emping melinjo. Dalam proses pengemasan emping melinjo terdapat beberapa masalah yaitu operator mudah lelah pada bagian tubuh tertentu dan alat yang kurang efektif sehingga operator harus melakukan pekerja pengemasan lebih dari satu kali kerja untuk satu unit produknya. Dengan adanya keluhan-keluhan dan alat yang tidak efektif sehingga dapat mempengaruhi produktivitas yaitu permintaan tidak terpenuhi rata-rata sebanyak 500 produk/ minggu. Untuk itu perlu dirancang ulang fasilitas kerja pada proses pengemasan emping melinjo dengan pendekatan ergonomi. Diharapkan dapat meminimalkan kelelahan operator, alat dapat melekat dalam satu kerja dan mampu meningkatkan produktivitas. Data penelitian meliputi data keluhan operator, waktu proses, dan antropometri. Data keluhan operator diperoleh dari kuisioner. Data waktu proses dan antropometri diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung. Untuk menguji keandalan dan kesahihan data dilakukan data dilakukan pengujian statistik meliputi pengujian normalitas, pengujian keseragaman data, dan pengujian kecukupan data. Pada penelitian menggunakan *software SolidWorks* untuk mendesain fasilitas kerja pada proses pengemasan. Dari hasil penelitian ini menunjukkan penurunan waktu proses sebesar 35,88 %, peningkatan produktivitas sebesar 69,11 %. Dan tingkat kenyamanan operator sebesar 90%.

Kata kunci : *Perancangan, Stasiun Kerja, Antropometri, Ergonomi, Produktivitas*

I. PENDAHULUAN

Penelitian ini mengambil obyek pada proses pengemasan emping melinjo. Setelah dilakukan observasi dan wawancara langsung kepada karyawan operator pengemasan, ditemukan keluhan ketidaknyamanan pada posisi kerja operator. Fasilitas kerja yang kurang mendukung karena operator harus duduk bersila saat melakukan pengemasan, posisi penempatan produk yang tidak beraturan, produk yang sudah dikemas hanya diletakan di lantai dan tidak adanya tempat pemisah antara produk yang sudah dikemas dan yang belum dikemas (Gambar 1).



Gambar 1. Posisi Kerja Operator Saat Melakukan Pengemasan

Dari gambar 1 memperlihatkan posisi operator dalam bekerja tidak didukung oleh fasilitas kerja yang memadai dan sikap kerja yang tidak

sesuai dengan prinsi-prinsip ergonomi. Hal tersebut menimbulkan rasa ketidaknyamanan seperti menyebabkan kesemutan, rasa pegal pada bagian punggung bawah, punggung atas, bahu kanan, leher, posisi kaki yang tertekuk. alat pengemasan yang digunakan saat ini dirasa tidak efektif sehingga operator harus melakukan pekerjaan pengemasan lebih dari satu kali untuk satu produknya, karena untuk memastikan hasil kemasannya rapi dan tidak mengalami kebocoran, agar produknya tidak mudah rusak. Dengan posisi kerja dan alat yang tidak efektif sekarang waktu proses yang dibutuhkan rata-rata 37,06 detik. Dari uraian permasalahan maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk merancang ulang sistem kerja yang ergonomi pada proses pengemasan emping melinjo.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Dalam melakukan sebuah penelitian, tinjauan pustaka dari peneliti terdahulu sangatlah penting karena diperlukan untuk mendukung jalannya penelitian yang akan dilakukan.

Penelitian yang dilakukan oleh Isro'iyah Muhtaromah mahasiswa Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan pada tahun 2009 dengan judul "Penerapan Ergonomi Pada Stasiun Pengemasan Keripik Dengan Menggunakan Data Antropometri Sebagai Dasar Perancangan Meja Dan Kursi". Obyek penelitian ini dilakukan pada *Home Industry* Keripik Sandhi Rasa, Yogyakarta. Dimana pada penelitian ini dilakukan perancangan

meja dan kursi dengan menggunakan data Antropometri serta melakukan perbandingan konsumsi energi sebelum dan sesudah redesain.

Rori Iswanto mahasiswa Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan pada tahun 2010 dengan judul "Perancangan Mesin *Packaging* Dan Kursi Kerja Secara Ergonomis Sebagai Upaya Memperbaiki Posisi Kerja Dan Meningkatkan Produktivitas Pada Stasiun Kerja Pengemasan". Obyek penelitian ini dilakukan pada *Home Industry* Tempe Dulaziz, Yogyakarta. Dimana pada penelitian ini dilakukan perancangan ulang dan pengembangan mesin *packaging* berdasarkan data antropometri pekerja serta membandingkan tingkat ketidaknyamanan yang dirasakan sebelum dan sesudah perancangan.

Ahmad Syahdani mahasiswa Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan pada tahun 2010 dengan judul "Perancangan Alat Pemipih Emping Melinjo Semi Otomatis Yang Ergonomi Berdasarkan Antropometri". Obyek penelitian ini adalah pada *Home Industry* Bapak Mudjijo, Yogyakarta. Dimana pada penelitian ini melakukan perancangan alat pemipih emping melinjo yang semi otomatis yang ergonomis dan berkapasitas besar serta menjaga kualitas emping melinjo.

Penelitian yang dilakukan sekarang adalah perancangan sistem kerja pada proses pengemasan yang ergonomis pada proses pengemasan emping melinjo untuk memperbaiki sistem kerja yang lebih teratur, memperbaiki posisi kerja untuk mengurangi kelelahan dan meningkatkan hasil *output* pada UD. MIRASA, di Desa Gedongan, Rt 05, Rw 02, Kecamatan Kotagede, Yogyakarta.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Obyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada UD. MIRASA yang terletak di Desa Gedongan, Rt 05, Rw 02, Kecamatan Kotagede, Yogyakarta dengan objek penelitian fasilitas kerja

3.1.2 Tahap Penelitian

Dalam usaha pemecahan masalah, perlu dibuat tahapan penelitian yang menggambarkan langkah-langkah atau tahapan pembahasan yang akan dilakukan sebelum melakukan perancangan dan pengambilan data dilapangan.

Adapun tahapan proses yang akan dilakukan untuk merancang ulang sistem kerja pada proses pengemasan emping melinjo adalah sebagai berikut :

1.Observasi Awal

Tahap ini dilakukan untuk mensurvei kondisi awal pada obyek yang akan diteliti.

2.Identifikasi Masalah

Melakukan pengamatan yang berkaitan dengan masalah yang ada di lapangan secara langsung terkait dengan topik penelitian.

3.Rumusan Masalah

Tahap ini berisi tentang rumusan permasalahan yang akan diteliti dan dipecahkan melalui penelitian yang dilakukan.

4. Studi Pustaka

Pada tahapan ini melakukan perbandingan dari penelitian-penelitian sebelumnya yang pernah ada sebagai bahan perbandingan dengan penelitian yang akan dilakukannya.

5. Studi Lapangan

Tahap studi lapangan ini merupakan tahapan dimana penulis melakukan observasi langsung melihat kondisi real perusahaan.

6. Pengumpulan Data

Pada tahap ini penulis mengumpulkan beberapa metode pengumpulan data yang dilakukan diantaranya sebagai berikut :

a. Metode Interview

Data dikumpulkan dengan wawancara langsung dengan operator pengemasan.

b. Metode Observasi

Metode ini dilakukan untuk meninjau langsung secara detail proses pengemasan yang ada di UD MIRASA.

c. Dokumentasi

Data ini dikumpulkan sebagai alat bantu dalam melakukan penelitian untuk mengumpulkan data yang sifatnya berupa foto dan video.

7. Pengujian Data

Seluruh data yang terkumpul kemudian dilakukan pengujian data sebagai berikut :

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan pada data *antropometri* untuk mengetahui apakah data *antropometri* berdistribusi normal atau tidak.

b. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dapat dilakukan dengan menghitung Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB). Apabila terdapat data yang keluar dari batas kontrol, maka data tersebut tidak digunakan dalam perhitungan.

c. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data ini digunakan untuk mengetahui cukup atau tidaknya data hasil pengamatan yang telah terkumpul. Jika $N' \leq N$ maka data mencukupi. Sebaliknya, jika $N' > N$ maka harus dilakukan pengamatan kembali sampai data tercukupi.

8. Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini meliputi :

a. Data Antropometri

Data ini bertujuan untuk menetapkan dimensi ukuran-ukuran tubuh operator *packaging* yang digunakan dalam proses perancangan.

b. Data Waktu Proses

Data ini diolah untuk mengetahui perbandingan waktu proses pengemasan pada UD MIRASA

sebelum perancangan dan sesudah perancangan.

- c. Data Keluhan pada Operator
Data ini dikumpulkan untuk membandingkan keluhan sebelum dan sesudah perancangan ulang mesin *packaging*.

9. Perancangan Fasilitas Kerja

Sebelum melakukan perancangan maka kita lakukan analisis awal untuk mengetahui apa saja yang perlu dilakukan perbaikan, mulai dari *layout*, gerakan kerja hingga fasilitas yang ada. Tahap ini data di analisis apakah perancangan ini sesuai atau tidak, kemudian dibuat rancangan fasilitas kerja yang sesuai dengan dimensi tubuh operator.

10. Implementasi Perancangan Ulang Fasilitas Kerja

Hasil dari perancangan ulang fasilitas kerja pada proses pengemasan emping kerja melinjo diuji coba oleh operator pengemasan sebagai pengganti fasilitas kerja sebelumnya dan kemudian dibandingkan dengan fasilitas kerja yang terdahulu dan dibandingkan hasilnya.

11. Pengujian Kelayakan Hasil Perancangan Ulang Fasilitas Kerja

Pada tahap ini fasilitas kerja yang baru diuji kelayakannya, fasilitas kerja dinyatakan layak ketika *output* yang dihasilkan meningkatkan, waktu proses mengalami penurunan, dan operator merasa nyaman saat menggunakannya dibandingkan dengan fasilitas kerja sebelumnya, dan fasilitas kerja dinyatakan tidak layak ketika tidak adanya perubahan dari sebelum perancangan.

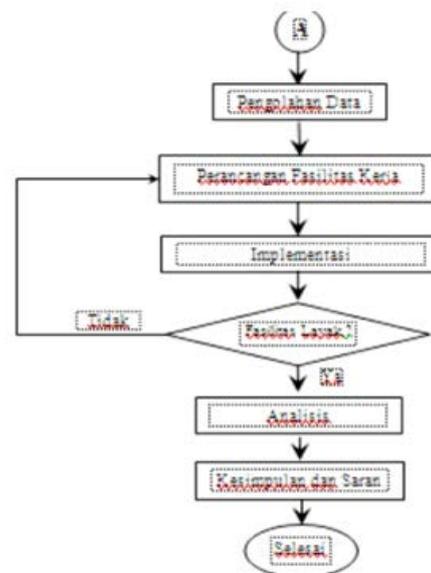
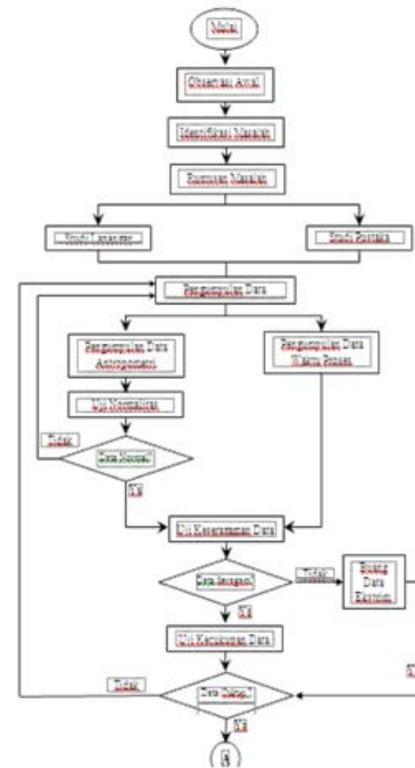
12. Analisis

Dari hasil pengolahan data langkah selanjutnya adalah menganalisis hasil pengolahan data.

13. Kesimpulan dan Saran

Setelah pemecahan masalah diperoleh, kemudian ditarik beberapa kesimpulan, sehingga hasil penelitian dapat dipahami, sehingga dapat menjadi saran atau masukan bagi pihak perusahaan.

Untuk lebih jelasnya, tahapan penelitian dibuat dalam bentuk flowchart, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Metodologi Penelitian

4. PEMBAHASAN

4.1 Data Antropometri Fasilitas kerja pada proses pengemasan dan Hasil Rancangan Ulang fasilitas kerja

Data antropometri diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung terhadap 30 responden yaitu 1 operator pengemasan dan 29 pria Indonesia yang berusia antara 40

– 50 tahun. Data antropometri ini digunakan untuk melakukan perhitungan ukuran-ukuran yang akan digunakan dalam perancangan ulang fasilitas kerja. Setelah ditetapkan ukuran maka rancangan akan dituangkan dalam gambar *prototype* dengan menggunakan *Software SolidWorks 3D*. Adapun ukuran yang akan digunakan dalam rancangan dapat dilihat pada tabel 1 dan *prototype* rancangan dapat dilihat pada gambar 3.

Tabel 1. Ukuran yang ditetapkan dalam rancangan

No	Dimensi mesin yang diukur	Ukuran
1	Lebar kursi kerja	35,96
2	Panjang kursi kerja	43,8
3	Tinggi kursi kerja	41,8
4	Lebar sandaran kursi kerja	41,9
5	Tinggi sandaran kursi kerja	83,6
6	Tinggi meja kerja	65,13
7	Panjang meja kerja	157,26
8	Lebar meja kerja	51,81



Gambar 3. Prototype fasilitas kerja

4.2. Fasilitas Mesin Bor Setelah Perancangan

Berdasarkan gambar dan ukuran rancangan, selanjutnya dibuat menjadi fasilitas kerja yang digunakan untuk memperbaiki posisi kerja operator pengemasan seperti diperlihatkan pada gambar 4 berikut:



Gambar 4. Posisi Kerja Operator Pengemasan Setelah Perancangan

Berdasarkan implementasi fasilitas kerja yang baru terlihat bahwa operator saat ini dapat melakukan pekerjaannya dengan nyaman. Beberapa perubahan dibandingkan dengan fasilitas kerja awal antara lain adalah (1) fasilitas kerja

dilengkapi dengan tempat duduk dan meja kerja sehingga operator bisa kerja dengan nyaman, (2) alat yang digunakan setelah perancangan sudah bisa melekat dalam satu kali kerja, (3) fasilitas kerja dilengkapi dengan tempat untuk memisahkan benda kerja yang belum dikemas dan yang sudah dikemas.

Setelah dilakukan perbaikan fasilitas kerja, maka dilakukan pengumpulan dan pengolahan data terkait kenyamanan posisi tubuh dengan menggunakan kuisisioner kepada operator pengemasan. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa operator menyatakan 90% nyaman dan 10 % masih mengalami ketidaknyamanan yaitu pada bagian leher karena operator harus melakukan pengecekan kemasan untuk memastikan tidak adanya kebocoran pada kemasan. seperti ditunjukkan pada tabel 2 berikut

Bagian Tubuh Manusia	Ketidaknyamanan			
	Tidak	%	Ya	%
Leher	0	0%	1	100%
Punggung Atas	1	100%	0	0%
Punggung Bawah	1	100%	0	0%
Pantat	1	100%	0	0%
Bahu	1	100%	0	0%
Siku	1	100%	0	0%
Pergelangan Tangan	1	100%	0	0%
Paha	1	100%	0	0%
Lutut	1	100%	0	0%
Pergelangan Kaki	1	100%	0	0%

4.3 Waktu Proses Setelah Perancangan

Setelah dilakukan perancangan ulang fasilitas kerja maka dilakukan pengukuran waktu proses pengemasan guna perbandingan waktu sebelum perancangan dan sesudah perancangan. Adapun hasil dari pengukuran waktu proses setelah perancangan dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

No	Waktu	No	Waktu	No	Waktu
1	24,23	11	23,35	21	25,10
2	25,09	12	22,56	22	22,44
3	23,08	13	23,19	23	24,03
4	23,26	14	22,41	24	25,17
5	22,48	15	23,11	25	24,16
6	23,18	16	23,41	26	25,20
7	24,36	17	24,14	27	23,18
8	25,15	18	23,43	28	24,07
9	24,44	19	24,12	29	23,10
10	23,07	20	25,37	30	23,15
Jumlah					713,03
Rata-rata					23,76

Dari hasil pengumpulan data waktu proses terlihat penurunan rata-rata waktu proses yang cukup signifikan menjadi 23,76 detik dibandingkan dengan rata-rata waktu proses awal yaitu sebesar 37,06 detik.

4.4 Perbandingan Waktu Baku dan Output Standar

Setelah proses pengukuran selesai dan didapat hasil dari waktu baku proses pengemasan yang meliputi waktu siklus (Ws), waktu normal (Wn), waktu baku (Wb) dan output standar. Dengan demikian maka produktivitas dapat diketahui. Adapun hasil dari waktu baku dan output standar sebelum dan setelah perancangan dapat dilihat pada

Keterangan	Waktu Proses (detik)	Waktu Normal (detik)	Waktu Baku (detik)	Output Standar (unit/menit)
Sebelum Perancangan	37,06	39,65	53,13	68
Setelah Perancangan	23,76	25,43	31,78	115
Produktivitas				69,11 %

tabel 4.

4.5 Perbandingan Kondisi Awal dan Akhir Perancangan

Setelah perancangan ulang fasilitas kerja yang ergonomis diimplementasikan dengan tujuan untuk mengurangi keluhan ketidaknyamanan pada operator,

memperbaiki system kerja dengan perubahan layout kerja sehingga dapat

No	Data	Kondisi		Keterangan	
		Awal	Akhir	Peningkatan	Penurunan
1	Waktu Proses	37,06 detik	23,76 detik	-	35,88%
2	Ketidaknyamanan	60% Tidak	10% Tidak	90%	-
3	Produktivitas	68 unit/menit	115 unit/menit	69,11%	-

meningkatkan produktivitas. Dengan adanya fasilitas kerja yang sekarang maka terdapat perbandingan dengan fasilitas kerja awal, adapun perbandingan kondisi awal dan akhir rancangan dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan proses penelitian yang diawali dengan pengumpulan data, pengolahan data sampai dengan pembuatan rancangan ulang fasilitas kerja, maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

- 1 Dengan rancangan ulang fasilitas kerja pada proses pengemasan diperoleh penurunan ketidaknyamanan dari 60% menjadi 10% karena operator masih mengalami ketidaknyamanan pada bagian leher saat pengecekan kemasan.
2. Dengan rancangan ulang fasilitas kerja pada proses pengemasan diperoleh rata-rata waktu proses 23,76 detik/unit dan untuk menghasilkan 30 produk operator membutuhkan waktu 11 menit, untuk kondisi sebelum rancangan rata-rata waktu proses 37,06 detik/unit dan untuk menghasilkan 30 produk operator membutuhkan waktu 19 menit, terbukti terjadi penurunan waktu pada proses pengemasan emping melinjo yaitu 8 menit untuk 30 produk.
3. Dengan posisi kerja dan fasilitas kerja sesudah perancangan didapat *output* standar sebesar 115 unit/jam sedangkan sebelum perancangan didapat *output* standar sebesar 68 unit/jam sehingga dapat disimpulkan bawah produktivitas meningkat sebesar

47 unit/ jam dengan dengan presentase peningkatan sebesar 69,11%.

DAFTAR PUSTAKA

- Iswanto, Rori. 2010. *Perancangan Mesin Packaging Dan Kursi Kerja Secara Ergonomis Sebagai Upaya Memperbaiki Posisi Kerja Dan Meningkatkan Produktivitas Pada Stasiun Kerja Pengemasan*. Skripsi S1-Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- Muhtaromah, Isro'iyah. 2009. *Penerapan Ergonomi Pada Stasiun Pengemasan Keripik Dengan Menggunakan Data Antropometri Sebagai Dasar Perancangan Meja Dan Kursi*. Skripsi S1-Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- Numianto, Eko. 1998, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Edisi Kedua, Guna Widya, Jakarta.
- Pheasan, Stephen. 2003, *Bodyspace, Anthropometry, Ergonomics And The Design of Work*.
- Purwanto, Dr. Cetakan 1, 2011, *Statistika Untuk Penelitian*, Pustaka Pelaja. Yogyakarta.
- Purnomo, Hari. 2004. *Pengantar Teknik Industri*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Syahdani, Ahmad. 2010. *Perancangan Alat Pemipih Emping Melinjo Semi Otomatis Yang Ergonomi Berdasarkan Antropometri*. Skripsi S1-Teknik Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- Suhardi, Bambang. Jilid 1, 2008, *Perancangan Sistem Kerja Dan Ergonomi Industri*, Jakarta.
- Sato, GT & Harianto, NS. 2000. *Menggambar Mesin Menurut Standar Iso. PT. Pradnya Paramita*. Jakarta.
- Wignjosuebrotto, Sritomo. 2000, *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untuk Peningkatan Produksi*, Guna Widya, Surabaya.

