

Redesain Alat Pemipihan Biji Melinjo Dengan Pendekatan Metode Antropometri Di UD. SARTIKA

Wahyu Prasetyo¹, Ade Sri Mariawati²

^{1, 2}, Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
wahyuprasetyo1489@gmail.com¹, adesri77@gmail.com²

ABSTRAK

UD. SARTIKA merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang makanan ringan khas cilegon emping dan ceplis yang terbuat dari biji melinjo mempunyai dua rasa pedas dan gurih. Kapasitas produksi melinjo setiap hari mencapai ± 30 kg, dengan waktu proses pembuatan emping dan ceplis 8 jam, dalam sehari bisa menghasilkan emping dan ceplis ± 15 kg. Dikarenakan lamanya pada tahap pemipihan yang menghabiskan waktu selama ± 5 jam, ketidak keterampilan dalam proses pemipihan secara manual mengakibatkan timbulnya rasa sakit pada postur tubuh antara lain sakit pada pinggang, sakit leher, sakit bahu, sakit punggung, sakit lengan dan pergelangan tangan, pada proses pembuatan emping dan ceplis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai postur tubuh pada proses pemipihan dan merancang alat yang ergonomis, setelah itu menilai postur tubuh setelah perbaikan perancangan alat. Peneliti melakukan perancangan alat pemipihan biji melinjo dengan menggunakan metode Antropometri untuk merancang alat pemipihan semi otomatis dan RULA untuk mengitung postur tubuh pada disetiap proses pembuatan emping dan ceplis. Berdasarkan hasil penelitian setelah perancangan alat dan perbaikan postur tubuh didapatkan nilai 4 berdasarkan skor tersebut maka level resiko dari kegiatan proses pemipihan biji melinjo dengan perubahan posisi untuk duduk secara tegak berada pada kategori Action Level 2 menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan.

Kata Kunci : *Ergonomis, Perancangan, Antropometri, RULA, Semi Otomatis, Emping dan Ceplis*

PENDAHULUAN

UD. SARTIKA merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang makanan ringan khas cilegon emping dan ceplis yang terbuat dari biji melinjo mempunyai dua rasa pedas dan gurih. Proses pembuatan emping dan ceplis di UD. SARTIKA terdiri dari lima proses ialah tahap pertama dengan melakukan penyangraian biji melinjo sebanyak 15 s/d 20 biji melinjo selama 2 menit, tahap kedua biji melinjo ditiriskan lalu masuk dalam proses pengupasan kulit biji melinjo dengan mengabiskan waktu selama 2 detik setiap biji melinjo, tahap ketiga pengupasan kulit biji melinjo, proses selanjutnya adalah pemipihan biji melinjo yang menghabiskan waktu selama 2 detik setiap biji melinjo, sehingga menjadi produk setengah jadi emping dan ceplis, tahap keempat selanjutnya penjemuran mengabiskan waktu selama 2 s/d 3 jam sehingga emping dan ceplis kering, tahap kelima penggorengan mengabiskan waktu selama 1 jam.

Semua proses produksi masih dilakukan menggunakan alat yang tradisional secara manual. Dari kelima proses waktu dan energi yang digunakan terlalu besar, yaitu tahap ketiga pemipihan dimana proses dilakukan dengan posisi duduk membungkuk dengan posisi tangan memegang benda kerja (martil, batu bulat) alat pemipihan martil dengan panjang 13 cm, lebar 14 cm, besar kepala diameter 4 cm, dengan berat keseluruhan martil 18 kg dan alas pemipihan dengan ukuran panjang 48 cm, lebar 37 cm, tebal papan alas pemipihan 4 cm. Kapasitas produksi melinjo setiap hari mencapai ± 30 kg, dengan waktu proses pembuatan emping dan ceplis 8 jam, dalam sehari bisa menghasilkan emping dan ceplis ± 15 kg, dengan waktu istirahat yang tidak menentu. Proses pembuatan emping dan ceplis terdiri dari lima tahap yaitu, pada tahap pertama proses penyangraian mengabiskan waktu selama ± 4 jam, pada tahap kedua proses pengupasan kulit biji melinjo mengabiskan waktu selama ± 4 jam 30 menit, pada tahap ketiga proses

pemipihan mengabdikan waktu selama ± 5 jam, pada tahap keempat proses penjemuran mengabdikan waktu selama ± 2 jam, pada tahap kelima proses penjemuran mengabdikan waktu selama ± 1 jam, dikarnakan lamanya pada tahap pemipihan biji melinjo yang mengabdikan waktu selama ± 5 jam, mengakibatkan UD. SARTIKA tidak dapat memenuhi permintaan konsumen yang mencapai ± 30 kg/hari sedangkan kapasitas produksi hanya ± 15 kg/hari, selain lamanya waktu dan ketidak keterampilan dalam proses pemipihan secara manual mengakibatkan timbulnya rasa sakit pada postur tubuh antara lain sakit pada pinggang, sakit leher, sakit bahu, sakit punggung, sakit lengan dan pergelangan tangan, pada proses pembuatan emping dan ceplis. Pada saat proses pemipihan melinjo ada posisi yang dapat menyebabkan gangguan pada sistem *musculoskeletal* dan perlu diadakan penelitian mengenai postur kerja untuk mempermudah proses pemipihan dan mengurangi gangguan *musculoskeletal* maka pada penelitian ini membuat perancangan alat pemipih biji melinjo. Apabila tidak ada tindakan yang tepat akan terjadi kerusakan pada bagian-bagian tubuh yang rentang terjadinya *musculoskeletal* dan sebagai upaya untuk mencegah timbulnya gangguan *musculoskeletal*. Dari deskripsi diatas, penulis mencoba memberikan suatu solusi merancang suatu mekanisme alat pemipihan biji melinjo yang nantinya diharapkan dapat mempermudah dan mepercepat dalam produksi emping dan ceplis.

METODOLOGI PENELITIAN

Langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan study literature dan penelitian pendahuluan menggunakan kuesioner nordic body map. Peneliti perlu melakukan untuk mengetahui gambar permasalahan yang akan diteliti, dan mempelajari objek yang diteliti sudah menerapkan prinsip ergonomi, dalam arti sudah disesuaikan dengan postur tubuh manusia.

Ergonomi

Istilah Ergonomi berasal dari kalimat latin *ergon*, yang berarti kerja dan *nomos*, artinya aturan/ hukum alam, sehingga ergonomi adalah aturan kerja, yaitu aturan kerja yang diterapkan pada proses kerja antara manusia dan alat kerja dimana alat kerja dapat membantu kenyamanan (kondisi alamiah dari posisi pekerja dalam melakukan pekerjaannya, Ergonomi merupakan pendekatan multi dan interdisiplin yang berupaya mensesuaikan alat terhadap kemampuan kebolehan dan batasan tenaga kerja sehingga tercipta kondisi kerja yang sehat, selamat, aman, nyaman, dan efisien oleh karena itu ergonomi perlu diterapkan di semua tempat kerja untuk meningkatkan keselamatan kerja guna meningkatkan produktifitas kerja.

Postur Kerja

Pertimbangan ergonomi yang berkaitan dengan postur kerja dapat membantu mendapatkan postur kerja yang nyaman bagi pekerja, baik itu postur kerja berdiri, duduk maupun postur kerja lainnya. Pada beberapa jenis pekerjaan terdapat postur kerja yang tidak alami dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Hal ini akan mengakibatkan keluhan sakit pada bagian tubuh, cacat produk bahkan cacat tubuh. Berikut ini beberapa hal yang harus diperhatikan berkaitan dengan postur tubuh saat bekerja:

- a. Semaksimal mungkin mengurangi keharusan operator untuk bekerja dengan postur membungkuk dengan frekuensi kegiatan yang sering atau dalam jangka waktu yang lama.
- b. Operator seharusnya tidak menggunakan jangkauan maksimum. Pengaturan postur kerja dalam hal ini dilakukan dalam jarak jangkauan normal.

Nordic Body Map

Questioner *Nordic Body Map* dipakai untuk mengetahui keluhan-keluhan berupa rasa sakit pada otot yang terjadi pada tubuh manusia selama melakukan aktivitas. Kuesioner ini merupakan suatu peta yang berisi jenis-jenis keluhan yang terkait dalam aktivitas kerja yang dirasakan karyawan dan menjadi kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau cedera pada tubuh. kuesioner ini cukup tersandarisasi dan tersusun rapi. Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi menjadi sembilan bagian utama, yaitu leher, bahu, punggung atas, siku, punggung bawah, pergelangan tangan, pinggang, lutut, tumit atau kaki. Responden yang mengisi kuesioner diminta untuk memberikan tanda ada atau tidaknya gangguan pada bagian-bagian tubuh tersebut. Jika diperlukan, gambar tubuh ini dapat dibagi menjadi lebih teliti lagi.

Rapid Upper Limb Assesment (RULA)

Metode ini dapat digunakan untuk menilai kegiatan dimana pekerja banyak menggunakan *upper limb*. Khususnya, pekerja duduk atau berdiri tanpa banyak pergerakan. Contoh kegiatan yang cocok menggunakan RULA seperti aktivitas yang memakai komputer, manufaktur. Metode RULA fokus terhadap pengukuran biomekanik dan beban postur pada masing-masing individu sehingga faktor risiko yang diukur dan dianalisis dengan menggunakan metode ini adalah postur, beban, penggunaan otot, durasi dan frekuensi. RULA memberikan sebuah kemudahan dalam menghitung rating dari beban kerja otot dalam bekerja dimana orang mempunyai risiko pada bagian leher dan beban kerjapada anggota tubuh bagian atas seperti postur dari bahu/lengan atas, siku/lenganbawah, pergelangan tangan, leher, dan pinggang yang biasanya pada pekerjaan yangdilakukan dalam posisi duduk atau berdiri tanpa adanya perpindahan.

Pengukuran dengan metode RULA dilakukan dengan cara observasi secara langsung pekerja atau operator saat bekerja selama beberapa siklus tugas untuk memilih tugas (*task*) dan postur untuk

pengukuran. Alat ini memasukan skor tunggal sebagai gambaran foto dari sebuah pekerjaan, yang mana rating dari postur, besarnya gaya atau beban dan pergerakan yang diharapkan. Risiko adalah hasil perhitungan menjadi suatu nilai atau skor 1 (rendah) sampai skor tinggi (7), skor tersebut adalah dengan menggolongkan menjadi 4 level gerakan atau aksi itu memberikan sebuah indikasi dari kerangka waktu yang mana layak untuk mengekspektasi pengendalian risiko yang akan diajukan.

Antropometri

Menurut Sritomo Wignjosoebroto dalam bukunya istilah antropometri berasal dari " anthro " yang berarti manusia dan " metri " yang berarti ukuran. Secara definitif antropometri dapat dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran (tinggi, lebar dsb.) berat dll. Yang berbeda satu dengan yang lainnya. Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan (desain) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Data antropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal :

- Perancangan areal kerja (work station, interior mobil, dll)
- Perancangan peralatan kerja seperti mesin, equipment, perkakas (tools) dan sebagainya.
- Perancangan produk-produk konsumtif seperti pakaian, kursi/meja komputer dll.
- Perancangan lingkungan kerja fisik.

PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa sebelum beraktivitas pada proses pembuatan emping dan ceplis tidak mengalami keluhan otot. Namun setelah beraktivitas ditemukan beberapa keluhan-keluhan di beberapa titik tubuh pada karyawan di UD. SARTIKA. setelah dilakukan kuesioner *Nordic Body Map* dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dan nilai persentasenya antara lain, Sakit di leher bagian atas 100% dari 10 pekerja, Sakit di bahu kanan 90% dari 10 pekerja, Sakit pada punggung 100% dari 10 pekerja, Sakit pada lengan atas kanan 40% dari 10 pekerja, Sakit pada pinggang 100% dari 10 pekerja, Sakit pada bawah pinggang 30% dari 10 pekerja, Sakit pada pantat 80% dari 10 pekerja, Sakit pada siku kanan 20% dari 10 pekerja, Sakit pada lengan bawah kiri 10% dari 10 pekerja, Sakit pada lengan bawah kanan 30% dari 10 pekerja, Sakit pada pergelangan tangan kiri 10% dari 10 pekerja, Sakit pada pergelangan tangan kanan 30% dari 10 pekerja, Sakit pada tangan kanan 100% dari 10 pekerja, Sakit pada paha kanan 10% dari 10 pekerja, Sakit pada lutut kanan 80% dari 10 pekerja, Sakit pada lutut kiri 80% dari 10 pekerja, Sakit pada betis kiri 40% dari 10 pekerja, Sakit pada betis kanan 60% dari 10 pekerja, Sakit pada pergelangan kaki kiri 50% dari 10 pekerja,

Sakit pada pergelangan kaki kanan 50% dari 10 pekerja.

Hasil Penelitian Alat Manual Pemipihan Emping dan Ceplis

Setelah dilakukan pengamatan pada pemipihan emping dan ceplis diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pemipihan Emping 3 Biji Melinjo Dengan Menggunakan Alat Manual

3 Biji Melinjo			
No	Ketukan	Waktu (detik)	Besarnya Emping
1	25	17.30	6,0 cm
2	27	18.45	6,0 cm
3	29	11.54	5,5 cm
4	27	15.45	6,5 cm
5	30	20.70	6,7 cm
6	28	13.50	6,3 cm
7	29	22.06	5,2 cm
8	24	18.15	5,5 cm
Jumlah	219	137.15	47,7 cm
Rata-rata	27,37	17.14	5,9 cm

Dari hasil percobaan untuk 3 biji melinjo dengan menggunakan manual didapatkan hasil 27 ketukan dengan waktu pemipihan 17.14 detik dan menghasilkan ukuran emping berdiameter 5,9 cm.

Perhitungan Metode RULA Pada Postur Kerja Proses Pemipihan Biji Melinjo Secara Manual.

1. Skor Grup A

Postur tubuh grup A terdiri atas lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*Wrist*) dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*).

a. Postur Lengan Atas (*Upper arms*).

Dari postur kerja operator pada gambar 4.14 maka perhitungan sudut lengan atas membentuk sudut 20° - 45° dengan skor = 2

b. Postur Lengan Bawah (*lower arms*).

Dari postur kerja operator pada gambar 4.15 maka perhitungan sudut Lengan bawah membentuk sudut 100°+ dengan skor = 2

c. Postur Pergelangan Tangan (*Wrist*).

Dari postur kerja operator pada gambar 4.16 maka perhitungan sudut Pergelangan tangan membentuk sudut 0° - 15° dengan skor = 2

d. Postur putaran pergelangan tangan (*wrist twist*).

Dari postur kerja operator pada gambar 4.17 maka perhitungan sudut Putaran pergelangan tangan berada di garis tengah dengan skor = 1

Tabel 2. Skor Group A Pemipihan Biji Melinjo Menggunakan Alat Manual

<i>Upper Arm</i>	<i>Lower Arm</i>	<i>Wrist</i>			
		1	2	3	4
		<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>	<i>Wrist Twist</i>

		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Skor postur tubuh grup A berdasarkan table 2. adalah = 2

e. Skor aktivitas

Aktivitas dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali permenit dengan skor = 1

f. Skor beban

Beban > 10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah 2+1+3 = 6

2. Skor Grup B

Postur tubuh grup B terdiri atas leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*), kaki (*legs*).

a. Postur tubuh bagian leher (*neck*)

Dari postur kerja operator pada gambar 4.18 maka perhitungan sudut Leher membentuk sudut > 20° dengan skor = 3

b. Postur tubuh bagian batang tubuh (*trunk*)

Dari postur kerja operator pada gambar 4.19 maka perhitungan sudut Batang tubuh membentuk sudut 20° - 60° dengan skor = 3

c. Postur tubuh bagian kaki (*legs*)

Dari postur kerja operator pada gambar 4.20 maka perhitungan sudut Kaki berada pada posisi normal atau seimbang dengan skor = 1

Tabel 3. Skor Group B Pemipihan Biji Melinjo Menggunakan Alat Manual

Neck	Trunk											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	3	4	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	3	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	3	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	3	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	3	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	4	8	9	9	9	9	9

Skor postur tubuh grup B berdasarkan Tabel 3. adalah = 4

d. Skor aktivitas

Aktivitas dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali permenit dengan skor = 1

e. Skor beban

Beban > 10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah 4 + 1 + 3 = 8

Tabel 4. Skor Group C Pemipihan Biji Melinjo Menggunakan Alat Manual

Skor Group A							
Skor Group B	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Skor akhir untuk kegiatan pemipihan dengan postur kerja Leher atas menunduk, Punggung membungkuk, Kedua tangan berada dibawah bahu, Sikap duduk dengan bertumpuan pantat dan dengan kaki kiri dilipat, Berat beban lebih 18 Kg, pada bagian produksi di UD. SARTIKA berdasarkan Tabel 4. nilainya adalah 7. berada pada kategori *Action Level 4*, menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak).

Hasil Penilaian Postur Tubuh Grup A Pada Saat Pemipihan Biji Melinjo Secara Manual

a. Skor postur tubuh grup A berdasarkan tabel 2. adalah = 2

b. Skor aktivitas

Aktivitas dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali permenit dengan skor = 1

c. Skor beban

Beban > 10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup A adalah 2+1+3 = 6

d. Skor postur tubuh grup B berdasarkan Tabel 3 adalah = 4

e. Skor aktivitas

Aktivitas dilakukan berulang-ulang lebih dari 4 kali permenit dengan skor = 1

f. Skor beban

Beban > 10 kg dengan skor = 3

Total skor untuk grup B adalah 4 + 1 + 3 = 8

Penilaian postur tubuh grup A dan B pada operator pemipihan di bagian produksi pembuatan emping dan ceplis di UD. SARTIKA dapat dilihat pada tabel 4 nilainya adalah 7 berada pada kategori *Action Level 4*, menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak).

Perancangan Desain Dengan Metode Antropometri

Perbaikan harus segera dilakukan mulai dari prioritas pertama, pada proses pemipihan emping dan ceplis pada tahap pengoperasian alat, perbaikan yang dilakukan dengan alat pemipihan emping dan ceplis secara semi otomatis agar tidak terjadi kelelahan pada punggung (*low back pain*) dan tangan, gambar alat pemipihan emping dan ceplis secara semi otomatis tertera pada gambar 4.38.

Tabel 5. Dimensi Untuk Merancang Meja Alat Pemipihan Emping Dan Ceplis

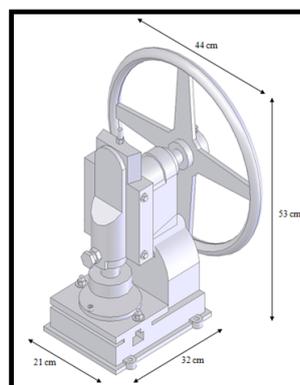
No	Komponen	Dimensi	Simbol	Ukuran
1	Tinggi Meja + Alat Pemipih	Tinggi Duduk Normal	TDT + TP	84,66 + 44,00 = 128,66
		Popliteal		
2	Lebar Meja	Lebar Bahu	LBH	42,00
3	Panjang Meja	Panjang Tangan	PT	62,51

(Sumber: Mahasiswa Teknik Industri, dalam Lab PSK&E UNTIRTA, 2010)

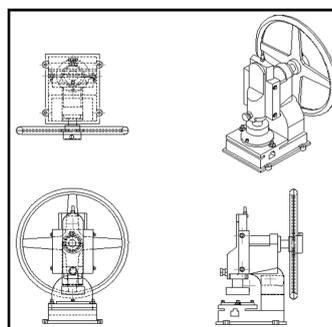
Tabel 6. Dimensi Untuk Merancang Alat Pemipihan Emping Dan Ceplis Semi Otomatis

No	Komponen	Dimensi	Simbol	Ukuran
1	Tuas	Panjang jari 3	Pj3	9,61
		– Panjang jari 1	Pj1	6,93
				2,68
2	Panjang Alat Pemipihan	Lebar Bahu	LBH	42,00
3	Lebar Alat Pemipihan	Panjang Tangan	PT	62,51
		– Lebar Bahu	LBH	42,00
		Tinggi Duduk Tegak	TDT	84,66
4	Tinggi Alat Pemipihan	– Mata Kaki	MK	11,81
		Bagian Atas	TSI	23,23
		– Tinggi Siku Istrahat		49,62
5	Cetakan atau Alas	Ukuran Emping	-	6,00
6	Piston Pemipihan	Cetakan atau Alas	-	5,00

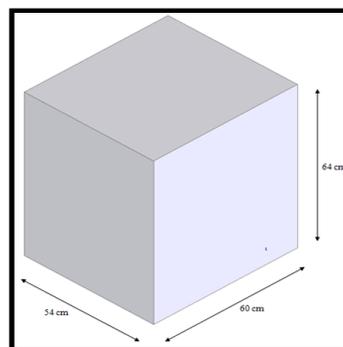
Hasil Redesain Alat Pemipihan Biji Melinjo Menggunakan Software Solidworks



Gambar 1. Ukuran Alat Pemipihan Biji Melinjo Semi Otomatis Software Solidworks



Gambar 2. Alat Pemipihan Biji Melinjo Semi Otomatis Software Solidworks Dari Setiap Sisi



Gambar 3. Ukuran Meja Pemipihan Biji Melinjo Software Solidworks

Hasil Redesain Alat Pemipihan Biji Melinjo Semi Otomatis



Gambar 4. Alat Pemipihan Biji Melinjo Semi Otomatis



Gambar 5. Meja Dan Alat Pemipihan Biji Melinjo Semi Otomatis

Hasil Penelitian Alat Semi Otomatis Pemipihan Emping dan Ceplis

Setelah dilakukan pengamatan pada pemipihan emping dan ceplis diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 7. Hasil Pemipihan Emping 3 Biji Melinjo Dengan Menggunakan Mesin Semi Otomatis

3 Biji Melinjo			
No	Ketukan	Waktu (detik)	Besarnya Emping
1	4	11.46	5,0 cm
2	3	11.05	5,0 cm
3	3	10.84	5,3 cm
4	3	11.29	4,8 cm
5	3	10.58	4,5 cm
6	4	11.37	5,0 cm
7	3	11.09	4,7 cm
8	4	10.18	4,9 cm

Jumlah	27	87.86	39,2 cm
Rata-rata	3,37	10.98	4,9 cm

Dari hasil percobaan untuk 3 biji melinjo dengan menggunakan alat semi otomatis didapatkan hasil 3 ketukan dengan waktu pemipihan 10.98 detik dan menghasilkan ukuran emping berdiameter 4,9 cm. Hasil tersebut lebih baik dibandingkan menggunakan alat manual dengan hasil 27 ketukan dengan waktu pemipihan 17.14 detik dan menghasilkan ukuran emping berdiameter 5,9 cm.

Analisa Postur Kerja Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Pemipihan biji melinjo

Proses pemipihan sebelum perbaikan masih menggunakan alat manual didapatkan nilai skor akhir RULA ialah 7, yang menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan sesegera mungkin (mendesak). Melihat dari postur kerja Lengan atas dengan sudut 20° - 45° dengan skor = 2, Lengan bawah dengan sudut 100°+ dengan skor = 2, Pergelangan tangan sudut 15° - 15° dengan skor = 2, Putaran tangan dengan sudut 0° digaris tengah dengan skor = 1, dengan posisi tangan kanan memegang martil, tangan kiri memegang biji melinjo, Leher menunduk dengan sudut 20°+ skor = 3, Punggung membungkuk dengan sudut 20° - 60° dengan skor = 3, Kaki berada pada posisi normal atau seimbang dengan skor = 1, dengan posisi duduk bertumpuan pantat dan kaki kiri dilipat, Berat beban lebih 10 Kg dengan skor = 3. Setelah dilakukan perbaikan postur kerja diperoleh nilai skor 4, yang menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan. Posisi postur setelah perbaikan Lengan atas dengan sudut 20° - 45° dengan skor = 2, Lengan bawah dengan sudut 60° - 100° dengan skor = 1, Pergelangan tangan sudut 15° - 15° dengan skor = 2, Putaran tangan dengan sudut 0° digaris tengah dengan skor = 1, dengan posisi tangan kanan memegang martil, tangan kiri memegang biji melinjo, Leher atas tegak dengan sudut 0° - 10° dengan skor = 1, Punggung lurus dengan sudut 0° dengan skor = 1, Kaki berada pada posisi normal atau seimbang dengan skor = 1, dengan posisi duduk, Berat beban 2-10 Kg dengan skor = 1.

Analisa Proses Pemipihan Manual ke Semi Otomatis

Berdasarkan proses pembuatan emping dan ceplis, menggunakan alat tradisional (secara manual), dari kelima proses terdapat waktu yang digunakan terlalu besar dan sulitnya pemipihan secara manual dikarenakan harus memiliki keterampilan khusus, yaitu tahap ketiga proses pemipihan, dilakukan dengan posisi duduk punggung membungkuk dan posisi tangan memegang benda kerja (martil) dengan berat 18 kg, waktu yang dihabiskan sampai ± 5 jam per ± 30 kg biji melinjo, sulitnya pemipihan secara manual dikarenakan harus memiliki keterampilan. Proses

pemipihan secara manual mengakibatkan timbulnya rasa sakit pada postur tubuh antara lain sakit pada pinggang, leher, bahu, punggung, lengan, kaki dan pergelangan tangan. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu usaha perbaikan agar dapat mempermudah dan mempercepat dalam produksi emping dan ceplis. Setelah dilakukan penelitian dibagian proses pemipihan berdasarkan data nilai skor RULA mendapatkan nilai skor 7 berada pada kategori *Action Level 4*, pada skor tersebut menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak). Maka peneliti merancang alat pemipihan secara semi otomatis dengan tanpa posisi tangan memegang benda kerja (martil) seberat 18 kg dan posisi duduk punggung lurus.

Usulan perbaikan alat diproses pemipihan biji melinjo adalah dengan membuat meja dan alat pemipihan dengan tujuan mempermudah, mempercepat pemipihan biji melinjo dan mengurangi keluhan postur tubuh.

Proses Pemipihan Manual

Mekanisme proses pemipihan manual : Semua proses produksi masih dilakukan menggunakan alat yang tradisional (secara manual). Dari kelima proses waktu yang digunakan terlalu besar dan sulitnya pemipihan secara manual dikarenakan harus memiliki keterampilan khusus, yaitu tahap ketiga pemipihan dimana proses dilakukan dengan posisi leher atas menunduk, punggung membungkuk, kedua tangan berada dibawah bahu, tangan kanan memegang benda kerja (martil, batu bulat) alat pemipihan martil dengan panjang 13 cm, lebar 14 cm, besar kepala diameter 4 cm, dengan berat keseluruhan martil 18 kg dan alas pemipihan dengan ukuran panjang 48 cm, lebar 37 cm, tebal papan alas pemipihan 4 cm, tangan kiri memegang biji melinjo, sikap duduk dengan bertumpuan pantat dan dengan kaki kiri dilipat. Untuk proses pemipihan biji melinjo mengabdikan waktu sampai ± 5 jam, dengan sekali pembuatan emping 3 biji melinjo menghasilkan ukuran emping berdiameter 5,9 cm dengan 27 ketukan.

Proses Pemipihan Semi Otomatis

Mekanisme proses pemipihan semi otomatis : Untuk menggunakan alat pemipihan semi otomatis tanpa harus memiliki keterampilan khusus (mudah digunakan), proses dilakukan dengan posisi leher tegak, punggung lurus, kedua tangan berada dibawah bahu, tangan kanan memegang tuas, sikap duduk, tahap pertama letakkan biji melinjo yang sudah dikupas kulitnya setelah itu diletakkan dialas cetakan emping, tahap kedua pekerja cukup memutar tuas untuk menggerakkan piston yang ada didalam komponen alat pemipih agar dapat turun kebawah untuk memipihkan biji melinjo hingga menjadi emping atau ceplis, untuk prosese pemipihan biji melinjo tidak mengabdikan waktu sampai ± 5 jam, dengan sekali pembuatan emping 3 biji melinjo menghasilkan ukuran emping berdiameter 4,9 cm dengan 3 ketukan. Sehingga pekerja tidak perlu mengeluarkan tenaga

yang banyak serta mempermudah dan mempercepat pemipihan emping dan ceplis, untuk mendapatkan diameter emping yang lebih besar piston penekan dan alas cetakan bisa diganti sesuai ukuran yang diinginkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data dan analisis masalah, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Pada aktifitas proses produksi pemipihan emping dan ceplis teridentifikasi bahwa postur kerja yang ada saat ini memiliki potensi menimbulkan cedera. Hal ini ditunjukkan dengan nilai skor 7, berada pada kategori *Action Level 4*, menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak).
- Rancangan alat pemipihan emping dan ceplis, secara semi otomatis dengan ukuran sebagai berikut, dengan tinggi 53 cm, panjang 32 cm, lebar 21 cm, lebar tuas 44 cm (lihat gambar 4.23 bab 4 hal 28). Untuk ukuran meja tinggi 64 cm, lebar 54 cm dan panjang 60 cm (lihat gambar 4.25 bab 4 hal 29).
- Setelah perbaikan postur tubuh diproses produksi pemipihan emping dan ceplis mendapatkan nilai skor 4, berada pada kategori *Action Level 2*, yang artinya batas minimum nilai skor resiko sebesar 2 berada pada kategori *Action Level 1* dikatakan resiko kerja minimum (*minimum risk*).

SARAN

Adapun saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah :

- Bagi penelitian lebih lanjut mengenai analisis sikap kerja dengan metode RULA untuk proses produksi, disarankan memakai program pemutar hasil rekaman sikap kerja yang dapat memperlambat gerakan (*slow motion*).
- Memberikan pelatihan kerja atau training tentang tatacara bekerja yang sesuai dengan prinsip ergonomi.
- Pekerja diharapkan memperhatikan posisi kerja, agar dapat mengurangi resiko dan gangguan pada sistem *musculoskeletal* sehingga terciptanya kenyamanan, serta keselamatan dalam bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan. N. 2004. Desain Meja Kerja Pembuatan Emping Melinjo Yang Ergonomis Guna Meningkatkan Kapasitas Produksi, Jurnal Teknologi Industri Pertanian Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Bahri, S., 2013, Perbaikan Posisi Kerja dengan Pendekatan Metode RULA dan NIOSH, *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Industri, FT Untirta, Cilegon. (tidak dipublikasi)

- Bridger, R.S. 1995. *Introduction to The Ergonomic, International Edition*, McGraw-Hill, New York.
- Hanafie, A., 2011. Perancangan Mesin Perontok Padi (COMBINE HARFERTER) Yang Ergonomis Dengan Pendekatan Antropometri, *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, Vol. 6, No. 12.
- Liliana, Y., 2007. Pertimbangan Antropometri Pada Pendisainan, *Seminar Nasional III*, UGM Yogyakarta.
- Nikodimos, D. S., 2009, Perancangan Mesin Emping Jagung Dengan Sistem Roll Pengatur, *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Industri, FT Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Nurmianto, E. 1998. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya, Edisi Kedua*, Guna Widaya Insitut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Santoso G. 2004. *Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan. Cetakan Pertama*, Prestasi Pustaka. Jakarta.
- Sari, Emelia., 2011, Analisis dan Perancangan Ulang Leaf Trollys yang Memenuhi Kaidah-Kaidah Ergonomi, *Jurnal Teknik Industri*, Vol. 1, No. 1, Hal 82-101.
- Sritomo Wignjosoebroto. 1995. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Guna Widya. Jakarta.
- Sukamto., 2008, Rancangan Bangun Alat Pengepresan Emping Melinjo Kapasitas 5 kg/jam, Tugas Akhir, *Jurusan Teknik Mesin*, FT Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sutalaksana, I. Z., dkk. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Penerbit ITB. Bandung.
- Pangaribuan, D. 2009. Analisa Posur Kerja Dengan Metode RULA Pada Pegawai Pelayanan Perpustakaan. Tugas Akhi USU. Sumatra Utara.
- Prasetyo. W., 2011, Analisa Perbaikan Postur Kerja Pada Proses Pembuatan Kripik Singkong Dengan Metode Ovako Working Posture Analysis System (OWAS), *Kerja Praktek*, Jurusan Teknik Industri, FT Untirta, Cilegon.