



Perancangan Mesin Pengiris Tempe Ergonomis

Daumi Rahmatika^{a,*}, Novrianti^a, Hari Purnomo^b

^a Program Studi Teknik Industri, Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Jambi

^b Jl. Patimura No 100 Kota Jambi, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima 00 Desember 00

Diterima setelah direvisi 00 Januari 00

Disetujui 00 Februari 00

Kata kunci:

Mesin Pengiris Tempe

Antropometri

Ergonomis

Abstract: As Small and Medium size enterprise(SME) still using manual and simple tools in their operation as done by Bude Wagino SME which is located at Sungai Bahar,Batanghari. This SME specialized at making kripik Tempe(Tempe chips). Based on observation and interview at the SME, the workers complain that they experience over fatigue, back pain and sore muscle in their arms. The purpose of this research is to design ergonomic slicer tempe tools by using ENASE concept. This research using mixed method which using antropometri data such as height of sitting elbow,normal range,far reach, and grip width as quantitative method. As qualitative method used for interview the workers. The data of workers percentile will be used as based design of the tools.By using the tool will be expected to decrease the workers complain and can increase the productivity.

Intisari- Sebagian besar UMKM masih menggunakan peralatan yang sederhana dan manual dalam membuat produknya, seperti yang dilakukan di UMKM Bude Wagino yang berlokasi di Kecamatan Sungai Bahar Kabupaten Batanghari. UMKM tersebut membuat usaha keripik tempe. Berdasarkan observasi dan wawancara ternyata pekerja mengalami kelelahan, sakit punggung dan lengan tangan yang pegal.Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pengiris tempe yang ergonomis dengan menggunakan konsep ENASE. Penelitian menggunakan metode kombinasi yaitu kuantitatif dan kualitatif, metode kuantitatifnya adalah mengumpulkan data antropometri pekerja yang meliputi tinggi siku duduk(TSD),jangkauan normal(JN), jangkauan jauh(JJ) dan lebar genggam(LG).Sedangkan data kualitatifnya adalah wawancara untuk menanyakan keluhan yang dirasakan pekerja. Berdasarkan data persentil pekerja akan dirancang mesin pengiris tempe yang sesuai dengan pengguna. Diharapkan hasil rancangan mesin pengiris tempe ini akan mengurangi keluhan yang dirasakan pekerja dan mampu meningkatkan produktivitas pekerja.

* Corresponding Author:

E-mail:xxxx@politeknikjambi.ac.id (Xxxx Xxxx)



1. Pendahuluan

UMKM (Usaha mikro, kecil dan menengah) di Indonesia ternyata mampu bertahan terhadap krisis ekonomi global, meskipun masih menghadapi kendala terutama dalam inovasi produk dan jasa, pengembangan sumber daya manusia, pemasaran, permodalan dan pemanfaatan teknologi. Selain kendala tersebut, konsep kerja, cara kerja yang masih sederhana dan dikerjakan secara manual/tradisional, menggunakan alat-alat yang masih sederhana ternyata berpengaruh terhadap proses produksi dan pada akhirnya produktivitasnya kurang maksimal.

Salah satu industri UMKM yang ada di Jambi adalah usaha kripik tempe Bude Wagino, yang membuat tempe menjadi kripik tempe. Berdasarkan survey awal, usaha kripik tempe ini dikerjakan secara manual dan sederhana dalam peralatannya, proses produksi, sampai menjadi kripik tempe. Di bantu oleh 4 orang pekerja, masing-masing bekerja dalam waktu 5-6 jam sehari. Cara kerja pekerja dapat dilihat dalam gambar 1:



Gambar 1. Proses pengirisan tempe manual

Dari gambar 1 diatas dapat dilihat, bahwa pengirisan tempe dilakukan sangat sederhana, yaitu menggunakan pisau, telenan dan cara mengirisnya dilakukan di bawah. Dari kegiatan tersebut ternyata terjadi beberapa hal yaitu hasil irisan tempe tidak rata dan tidak rapi dalam hal tebal tipisnya, tempe bisa kena debu karena diiris dibawah hanya beralaskan telenan, karyawan sering menghadapi keluhan-keluhan, seperti kelelahan, sakit punggung, lengan tangan yang pegal.

Untuk itu konsep ENASE (efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien) diperlukan untuk peningkatan produktivitas tenaga kerja serta perbaikan mutu produk. Penyelenggaraan ergonomis segera dilakukan dengan lebih baik melalui penyesuaian mesin, alat dan perlengkapan kerja terhadap tenaga kerja sehingga terjadi efisiensi kerja. {1}. Untuk itu diperlukan rancangan alat pengiris tempe yang ergonomis dengan pendekatan antropometri yang disesuaikan dengan postur tubuh pengguna, sehingga karyawan dapat bekerja secara aman dan nyaman diharapkan keluhan yang dirasakan dapat berkurang sehingga produktivitas meningkat.

1.1 Perancangan Produk

Perancangan adalah tahap setelah analisis dari siklus pengembangan sistem yang dapat berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi, termasuk menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu system {2}. Selain itu menurut Al-Barha Bin Ladjamudin {3}, perancangan adalah kemampuan untuk membuat beberapa alternative pemecahan masalah.

1.2 Ergonomi dan Antropometri

Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik

* Corresponding Author:

E-mail: xxx@politeknikjambi.ac.id (Xxxx Xxxx)

maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik {4}.

Antropometri menurut {1} adalah kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk dan kekuatan. Dalam perancangan alat pengiris tempe, data *anthropometri* pekerja dibutuhkan untuk menentukan ukuran dan desainnya sehingga alat pengiris tempe akan berfungsi dengan baik dan ergonomis.

1.3. Alat Pengiris Tempe

Alat pengiris tempe merupakan hasil inovasi dalam merancang alat bekerja diharapkan mudah dioperasikan serta memenuhi aspek ergonomis sehingga pekerja yang bekerja merasa enak, nyaman, aman, sehat dan efektif, sehingga produktivitas pekerja meningkat.

Rancangan alat pengiris tempe dibuat semi otomatis yang cara kerjanya dioperasikan oleh seorang operator. Dimana proses kerjanya menggunakan kinerja lengan tangan yang menggerakkan kotak berisi tempe yang akan diiris. Kotak tersebut digerakkan sesuai alur rel yang sudah dibuat dengan arah maju mundur sehingga terjadi proses pengirisan tempe.

Alat pengiris tempe ini sebagian besar komponennya adalah barang bekas, meskipun ada ada juga komponen yang baru seperti mesin *jet pump*, sebagai motor penggerak utama mata pisau berbentuk piringan sebagai media pengiris tempe.

2. Metode Penelitian

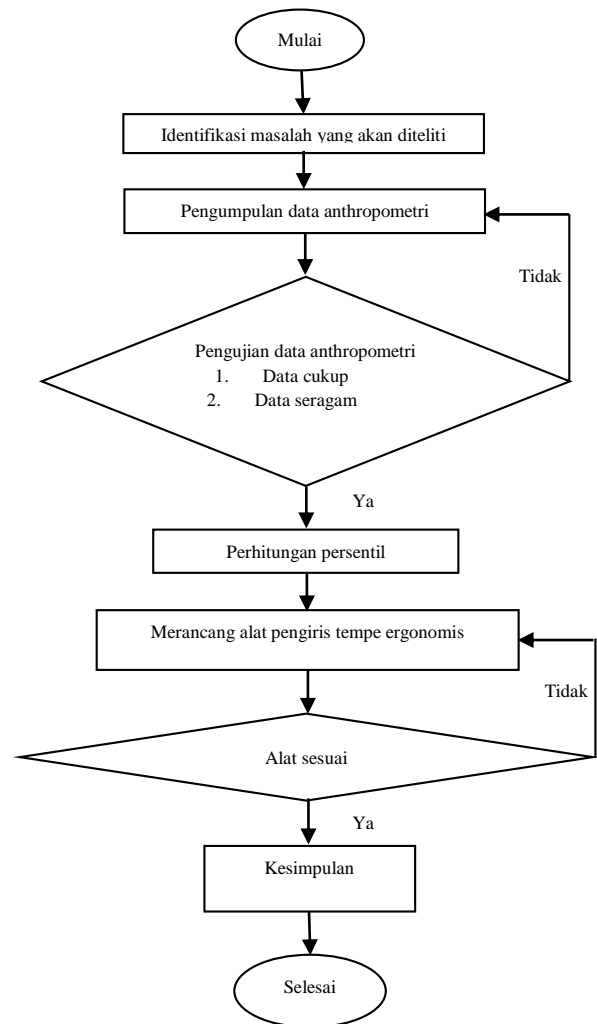
2.1. Alur Penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Data Kualitatifnya adalah wawancara langsung kepada pekerja tentang keluhan yang dirasakan ketika menggunakan peralatan yang masih sederhana dan manual sebagai sumber data primer. Data Kuantitatifnya adalah data tentang ukuran tubuh yaitu tinggi siku duduk, jangkauan normal dan jangkauan jauh, serta lebar genggam. Sedangkan sumber data sekunder yang berasal dari buku-buku referensi yang berkaitan dengan penelitian, jurnal yang relevan, skripsi dan dokumentasi.

Obyek penelitian adalah pekerja yang bertindak sebagai responden yang berjumlah 4 orang. Sedangkan tempat penelitian adalah UMKM “ Bude Wagino” yang berada di desa Marga Manunggal Jaya, Kecamatan Sungai Bahar, Kabupaten Batanghari. Observasi dengan pengamatan langsung dan wawancara digunakan sebagai teknik pengambilan data. Setelah itu mencatat data tentang dimensi tubuh manusia berdasarkan *antropometri* sehingga rancangan alat yang akan dibuat dapat digunakan sesuai dengan karakter pengguna.

Setelah melakukan studi pustaka dan observasi, maka dilakukan identifikasi masalah yang dialami oleh

pekerja selama melakukan pekerjaan secara manual dan menggunakan alat yang masih tradisional. Setelah mengetahui keluhan yang dirasakan, maka dilakukan pengumpulan data *antropometri* pekerja meliputi tinggi siku duduk, jangkauan normal dan jangkauan jauh, serta lebar genggam. Setelah itu dilakukan pengujian data antropometri. Setelah itu dilakukan uji kecukupan data, dan uji keseragaman data. Sehingga didapatkan perhitungan persentil sebagai ukuran perancangan alat. Kemudian alat dirancang dan dibuat alat pengiris tempe yang semi otomatis.



Gambar 2: Alur penelitian

2.2. Metode Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini adalah pengujian data *antropometri*. Pengujian data *antropometri* berupa uji kecukupan data, uji keseragaman data, dan persentil.

a. Uji kecukupan data

Uji kecukupan data berfungsi untuk mengetahui apakah data hasil pengamatan dapat dianggap mencukupi. Penetapan berapa jumlah data yang seharusnya dibutuhkan, terlebih dulu ditentukan derajat ketelitian (*s*) yang menunjukkan penyimpangan maksimum hasil penelitian, dan tingkat kepercayaan (*k*) yang menunjukkan besarnya keyakinan pengukur akan ketelitian data antropometri. Sedangkan rumus uji kecukupan data, yaitu :

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

Keterangan : *N*= Jumlah data pengamatan sebenarnya
N'= Jumlah data secara teoritis
s= Derajat ketelitian (*degree of accuracy*)
k=Tingkat kepercayaan(*level of confidence*)
x= Nilai variabel

Data akan dianggap telah mencukupi jika memenuhi persyaratan $N' < N$, dengan kata lain jumlah data secara teoritis lebih kecil daripada jumlah data pengamatan sebenarnya{5}.

b. Uji keseragaman data

Kemudian dilanjutkan dengan Pengujian keseragaman data, pengujian dilakukan untuk memisahkan data yang memiliki karakteristik yang berbeda. Langkah-langkah dalam perhitungan keseragaman data adalah: Pertama yang dilakukan adalah menghitung besarnya rata-rata dari setiap hasil pengamatan. Rumus yang digunakan dalam uji ini, yaitu:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$$

Kedua adalah menghitung standar deviasi dengan persamaan sebagai berikut:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Ketiga menentukan batas kendali atas dan batas kendali bawah yang digunakan sebagai pembatas dibuangnya data ekstrim dengan menggunakan persamaan ini:

$$BKA = \bar{x} + kS$$

$$BKB = \bar{x} - kS$$

Keterangan : *x*= rata-rata
S= standar deviasi atau simpangan baku
N= jumlah data
BKA= batas kendali atas
BKB= batas kendali bawah

k= koefisien indeks tingkat kepercayaan(*level of confidence*)

Jika data berada diluar batas kendali atas ataupun batas kendali bawah maka data tersebut dihilangkan keseragaman data dapat diketahui dengan menggunakan peta kendali \bar{x} .

c. Perhitungan persentil

Perhitungan persentil untuk setiap dimensi yang diukur adalah:

$$P95 = \bar{x} + 1,645S$$

$$P50 = \bar{x}$$

$$P5 = \bar{x} - 1,645S$$

Nilai ukuran tubuh biasa disajikan dalam tiga bentuk, yaitu:

1. Nilai persentil kecil, diambil persentil ke 5
2. Nilai persentil ke 50, sama dengan nilai rata-rata
3. Nilai persentil terbesar, diambil persentil ke 95.

Faktor pengali (*K*) dalam perhitungan persentil dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

3.Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengolahan data Atropometri

Data antropometri yang didapatkan dari hasil pengukuran dimensi tubuh pekerja kemudian diolah dengan 3 tahap, yaitu tahap kecukupan data, keseragaman data, dan melakukan perhitungan persentil.

a. Uji Kecukupan Data

Tabel 1 : Uji Kecukupan Data

No	Pengamatan	N	N'	Keterangan
1	Tinggi Duduk(TSD)	Siku 20	0,55	Cukup
2	Jangkauan Normal(JN)	20	0,41	Cukup
3	Jangkauan Jauh(JJ)	20	1,93	Cukup
4	Lebar Genggaman(LG)	20	4,16	Cukup

b.Uji Keseragaman Data

Tabel 2: Uji Keseragaman Data

N	Pengamatan	\bar{X}	Σ	BK A	BK B	Keterangan
1.	Tinggi Duduk(TSD)	Siku 19,2	0,3	19,9	18,4	Seragam
2.	Jangkauan Normal(JN)	35,5	0,5	36,7	34,3	Seragam
3.	Jangkauan Jauh(JJ)	59,3	2,1	63,6	55,1	Seragam
4.	Lebar Genggaman(LG)	8,57	0,4	9,47	7,67	Seragam

c. Persentil

Tabel 3: Hasil Persentil

No	Dimensi	P5	P50	P95	Keterangan
1	Tinggi Siku Duduk(TSD)	18,60	19,2	19,8	Menggunakan P50 untuk merancang Tinggi pegangan yang melekat, agar pengguna dengan siku paling rendah dan paling tinggi sama-sama dapat menggunakan tersebut dengan baik dan dalam posisi nyaman
2	Jangkauan Normal(JN)	34,6	45,57	36,53	Menggunakan P50, agar pengguna dengan jangkauan normal paling besar dapat mengoperasikan alat pada ukuran normal. Dengan posisi lengan tangan pada posisi siku tetap.
3	Jangkauan Jauh(JJ)	55,90	59,39	62,87	Menggunakan P50, untuk merancang jarak jangkauan tangan paling jauh saat mengoperasikan alat dengan posisi lengan lurus ke depan
4	Lebar Genggaman(LG)	7,83	8,57	9,31	Persentil 95, agar pengguna dengan lebar genggaman paling lebar tetap menggunakan alat dengan baik, mengoperasikan alat dengan nyaman

3.2. Perancangan Alat Pengiris Tempe

Dari hasil analisa yang telah dilakukan dengan berdasarkan uji data antropometri dari responden, maka diperoleh ukuran rancangan alat pengiris tempe untuk menggantikan pengirisan secara manual.

Tabel 4 : Ukuran Rancangan alat pengiris tempe

No	Dimensi Alat Pengiris tempe	Centimeter	Keterangan
1	Rangka Alat Pengiris Tempe	Tinggi =56,5 cm Panjang= 45,5 cm Lebar =44,5 cm	Rangka sebagai penopang berdirinya seluruh komponen pada alat pengiris. Rangka ini tekstur yang keras dan kuat sehingga mampu menopang seluruh beban yang ada, dengan ukuran utama panjang 45,5 cm, lebar 44,5 cm, dan tinggi 56,5 cm.
2	Lebar Pegangan Pengiris Tempe	8,87cm	Menggunakan data lebar genggaman responden
3	Tinggi pegangan alat pengiris tempe dari papan pengiris tempe	19,2 cm	Diambil dari data Tinggi siku duduk responden
4.	Lebar rangka	44,5 cm	Diambil dari data Jangkauan Normal(JN) 45,5 cm- 1cm tebal besi



Gambar 3: Rancangan Alat Pengiris Tempe

3.3. Interpretasi Hasil

Alat hasil rancangan yang dibuat sudah memenuhi kebutuhan perancangan. Alat pengiris tempe dikatakan ergonomis karena dibuat berdasarkan data antropometri pekerja, sehingga alat mudah digunakan. Kemudian dilakukan pengujian alat dengan uji coba pengirisan tempe. Alat ini beroperasi cukup baik untuk hasil dapat dilihat pada gambar 4:



Gambar 4. Hasil irisan

Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa hasil pengirisan tempe lebih rapi dan ketebalan hampir sama dan ukuran sama.

Tabel 5 : Data Perbandingan hasil pengirisan manual dan menggunakan alat

No	Jumlah data perbandingan	Pengirisan manual	Pengirisan menggunakan alat
1	Waktu pengirisan	11 detik / lembar	1,3 detik / lembar
2	Hasil irisan	12 lembar / potong	13 lembar / potong
3	Lembaran tempe	327 / jam	2.769 / jam

Dari tabel 5 di atas dapat dilihat bahwa waktu pengirisan lebih efisien, dari 11 detik perlembar menjadi 1,3 per lembar.. Hasil irisan per potong tempe bila dilakukan secara manual menghasilkan 12 lembar, tetapi dengan menggunakan alat pengiris tempe bisa menghasilkan 13 lembar per potong.. Dalam 1 jam hasil irisan tempe yang dihasilkan jika dilakukan manual sebanyak 327 lembar, sebaliknya jika menggunakan alat bisa menghasilkan 2.769 lembar.

Dari hasil rancangan sudah memenuhi konsep ENASE, yaitu efektif dari segi waktu pengerjaan,, nyaman karena alat dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna, aman karena dirancang ada alat pengaman terutama pisau irisnya, sehat karena keluhan berkurang, efisien dari karena jumlah irisan lebih banyak.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang perancangan alat pengiris tempe yang ergonomis di UMKM Bude Wagino dapat diambil kesimpulan bahwa alat tersebut sudah memenuhi konsep ENASE. Berdasarkan pendekatan antropometri dapat dirancang desain alat pengiris tempe yang ukurannya disesuaikan dengan pengguna. Berdasarkan uji coba alat tersebut ternyata keluhan-keluhan yang dirasakan pekerja berkurang dan produktivitas pekerja meningkat, waktu pengirisan lebih cepat sehingga terjadi efisiensi dalam proses produksi.

Meskipun demikian, masih perlu perbaikan dalam material yang digunakan. Diharapkan dalam penelitian ke

depan ada inovasi baik dalam desain dan material yg sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Referensi

- {1} Nurmianto,E.Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya, Edisi ke 2, Surabaya,Guna Widya. 2008.
- {2} Jogyanto,HM,. Analisis dan Desain Sistem Informasi,Edisi III,Yogyakarta, Andi Publiser2005.
- {3} Bahra,Al bin Ladjamudin, Analisis dan Desain Sistem Informasi, Yogyakarta,Graha Ilmu. 2005.
- {4} Tarwaka,dkk.Ergonomi untuk Keselamatan Kesehatan Kerja dan Produktivitas,Surakarta, UNIBA Press ,2004.
- {5} Satalaksana,Iftikar Z. Duduk, Berdiri dan Ketenakerjaan Indonesia, Surabaya,Proceedings Seminar Nasional Ergonomi, Jurusan TI-ITS. 2000.
- {6} Wignjosuebrotto,S.. ErgonomiStudi Gerak dan Waktu,Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja, Surabaya, Guna Widya. 1995.
- {7} Santoso,G..Ergonomi: Manusia, Peralatan dan Lingkungan, Jakarta< Prestasi Pustaka. 2004.
- {8} Sudaryanto dan Hanim, Anifatul, Evaluasi Kesiapan UKM Menyongsong Pasar Bebas Asean (AFTA), Analisis Perspektif dan Tinjauan Teoritis, Jurnal Ekonomi Akuntansi dan Manajemen, Vol 1 N0 2, Desember 2002.
- {9} Panero,J.& Zelnik,M.. Pedoman Dimensi-dimensi Antropometri yang Dibutuhkan Bagi Perancangan Kursi, Jakarta, PT. Gelora Aksara Pratama/Erlangga. 2003.
- {10} Sugiyono,. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Jakarta, Alfabeta. 2011.