

PERANCANGAN ALAT PENGOLAH BUAH KELAPA DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI

Dayal Gustopo , Sanny Andjar Sari,

Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Nasional Malang

Abstrak: Kegiatan pengolahan kelapa di Paiton Probolinggo merupakan kegiatan home industri dimana dalam pengerjaannya dilakukan secara sederhana. Mulai dari proses pengupasan sampai membuka tempurung kelapa cara yang digunakan memerlukan tenaga yang cukup besar sehingga tidak memenuhi prinsip ergonomi karena besarnya kemungkinan kecelakaan kerja disebabkan peralatan yang kurang mendukung dengan posisi operator duduk menjongkok sehingga cepat menyebabkan terjadinya kelelahan.

Metode yang digunakan untuk memecahkan masalah di atas adalah melakukan pengamatan terhadap postur kerja operator sekaligus wawancara untuk mengetahui apa yang diinginkan operator terhadap alat pengolah kelapa. Data antropometri yang digunakan untuk merancang alat pengolah kelapa adalah tinggi siku posisi berdiri, jangkauan tangan ke depan, jangkauan lengan ke samping, dan tinggi posisi duduk. Dari data antropometri tersebut akan didapat dimensi ergonomic agar sesuai dengan ukuran tubuh operator serta menjadi acuan penentuan dimensi dari alat Pengolah Kelapa.

Analisa yang digunakan dalam perancangan alat ini adalah analisa, ergonomi, analisa estetik dan analisa bahan. Dari hasil perancangan diperoleh hasil bahwa waktu proses pengoperasian pengolah kelapa lebih singkat yaitu pada alat lama menghasilkan 2 kelapa per jam dan alat baru menghasilkan 4 kelapa per jam.

Kata kunci : Perancangan, Ergonomis dimensi alat Pengolah Kelapa,

Setiap perusahaan pasti menginginkan proses kerja dengan waktu yang singkat dan menghasilkan banyak produk. Seperti halnya pada home industri pengolah kelapa milik Bapak Arifin di Paiton Probolinggo, yang memproduksi hasil pangan berbasis buah kelapa. Dimana produk tersebut berupa kelapa yang belum dikupas sampai menjadi bentuk kupasan, prosesnya dilakukan dengan peralatan manual sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama. Perlu diketahui home industri ini hanya melakukan proses pengupasan serabut kelapa saja, padahal kebutuhan konsumen di pasaran utamanya adalah santan dari kelapa tersebut. Adapun proses dalam

pengambilan santan kelapa adalah dengan cara mengupas serabut, membuka tempurung, memarut dan memeras hasil parutan kelapa tersebut. Terdapat kekurangan dalam proses pengolahan kelapa itu, misalnya beban kerja yang berlebihan dapat menurunkan produktifitas operator, dikarenakan masih dikerjakan secara manual sehingga sangat membutuhkan energi dan waktu yang cukup besar.(Pulat, Mustafa B.,1992.). Begitu juga terhadap faktor keamanan dari alat lama tersebut yang mengakibatkan beban pada tubuh operator menjadi tinggi, kurang nyaman sehingga besar kemungkinannya untuk berpotensi mengakibatkan terjadinya

kecelakaan kerja, Berdasarkan uraian diatas permasalahan yang dihadapi adalah sebagai berikut : “Bagaimana merancang alat pengolah buah kelapa mulai proses membuka tempurung sampai proses pemerasan berdasarkan prinsip atau kaidah ergonomi yang dapat memberikan keamanan dan kenyamanan kerja bagi operator. Tujuan Penelitian Merancang alat pengolah buah kelapa berdasarkan prinsip atau kaidah ergonomi agar dapat memberikan keamanan dan kenyamanan kerja bagi operator

Pengertian dan tujuan ergonomi

Menurut (Bridger, R.S., 1995). Definisi dari ergonomi yaitu suatu cabang ilmu sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja dengan sistem itu dengan baik, secara efektif, efisien, aman, dan nyaman. Fokus dari ergonomi adalah berkaitan dengan aspek-aspek manusia didalam perancangan “ *Man Made Object* “ fasilitas dan lingkungan kerja. Adapun tujuan utamanya adalah : memperbaiki *Performance* (kinerja) manusia seperti menambah ketepatan kerja(*Accuracy*), mengurangi energi kerja yang berlebihan serta mengurangi kelelahan. memperbaiki sumber daya manusia melalui peningkatan

keterampilan kerja (*skill*) yang dibutuhkan dalam pekerjaan. (1). Mengurangi waktu proses, (2). Mencegah terjadinya Human Error. Ergonomi dikelompokkan atas 4 (empat) bidang penyelidikan yaitu :

Penyelidikan tentang tampilan (Display)

Suatu perangkat antara *Interface* yang mampu menyajikan informasi tentang keadaan lingkungan dan mengkomunikasikannya kepada manusia dalam bentuk tanda-tanda, angka, lambang, dan sebagainya.

Penyelidikan tentang kekuatan fisik manusia.

Penyelidikan ini mengukur kekuatan serta ketahanan fisik manusia pada saat bekerja.

Penyelidikan ini mempelajari perancangan obyek serta peralatan yang sesuai dengan kemampuan fisik manusia pada saat melakukan aktifitasnya.

Penyelidikan tentang ukuran tempat kerja (*Work-station*).

Untuk mendapatkan rancangan tempat kerja yang sesuai dengan ukuran (dimensi) tubuh manusia. Dalam melakukan perancangan sistem kerja yang ergonomis, ada 5 (lima) prinsip perancangan yang perlu dipertimbangkan yaitu: Buatlah agar mesin disesuaikan dengan kemampuan dan keterbatasan manusia. Meminimalisasi prosentase yang berada

diluar rancangan. Rancangan kerja agar semakin bersifat imbang, serta semakin berkurangnya penggunaan fisik dan hal-hal yang kurang procedural. Tekankan pentingnya komunikasi. Gunakan mesin untuk memperbesar kemampuan manusia. (Kroemer, 2001.)

METODE

Metodologi Penelitian Secara Operasional

Yang dijadikan populasi dalam penelitian ini adalah seluruh masyarakat Indonesia usia dewasa, sedangkan untuk sampelnya di gunakan sample sejumlah 30 orang, Variabel yang diamati dan diukur adalah tinggi siku posisi berdiri, jangkauan tangan ke depan, jangkauan lengan ke samping, dan tinggi posisi duduk. Pengujian secara statistik meliputi uji kecukupan data, yaitu untuk melihat apakah sample data telah dinyatakan cukup representative bagi populasi, dilanjutkan dengan uji keseragaman data, dengan tujuan untuk melihat apakah data sample mengikuti kurva normal distribusi. Perhitungan statistic menggunakan teknik persentile, yaitu untuk mengelompokan sebaran data yang diperoleh pada kelompok besar sampai kecil. Dari hasil perhitungan tersebut digunakan sebagai dasar penentuan dimensi alat pengupas kelapa, yang selanjutnya dibuat gambar perspektif dan dilanjutkan dengan membuat prototype

desain alat tersebut. Setelah Prototype terwujud dilakukan pengukuran waktu normal dari proses pengupasan kelapa, untuk kemudian di perbandingkan dengan kondisi saat menggunakan alat yang lama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan data Antropometri

Untuk merancang alat yang ergonomis diperlukan beberapa jenis data antropometri yang diambil sesuai dengan perancangan alat. Data yang diambil sebanyak 20 orang dan data Antropometri yang digunakan adalah sebagai berikut :

a. Tinggi Siku Posisi Berdiri

Data – data ini untuk menentukan tinggi handel ON-OFF alat pengolah kelapa mulai membuka tempurung sampai pengambilan santan atau sari kelapa.

b. Jangkauan ke Depan

Data ini adalah digunakan untuk menentukan jarak maksimal jangkauan tangan kedepan ke corong penampang dan panjang corong penampung alat pengolah kelapa mulai membuka tempurung sampai pengambilan santan atau sari kelapa.

c. Jangkauan Lengan ke Samping

Data ini adalah digunakan untuk menentukan jarak jangkauan lengan ke samping untuk pengambil kelapa dari tempat pengumpulan kelapa dan lebar

alat pengolah kelapa mulai membuka tempurung sampai pengambilan santan atau sari kelapa.

Tabel 1 . Hasil Perhitungan Persentil (cm)

Jenis Data	5%	50%	95%
Tinggi Siku Posisi Berdiri	88.75	98.21	110.83
Jangkauan Tangan ke Depan	65	68.5	73.5
Jangkaun Lengan ke Samping	73.3	82.5	91.83

Perhitungan waktu dan output standart

a. Waktu Normal

$$\begin{aligned}
 W_n &= W \text{ Pengamatan rata - rata} \\
 &\cdot F_p \\
 &= 11.15 (1.09) \\
 &= 12.15 \text{ menit / Pengolahan} \\
 &= 0.2 \text{ jam / Pengolahan}
 \end{aligned}$$

b. Waktu Standart (waktu baku)

Besarnya Waktu Baku (Wb) adalah:

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

$$W_b = 12.15 \times \frac{100\%}{100\% - 19\%}$$

$$= 15 \text{ menit / Pengolahan} = 0.25 \text{ jam / Pengolahan}$$

c. Output Standart

Maka Besar Output Standart (Os)

$$\text{OutputStandart} = \frac{1}{W_b}$$

$$= 4 \text{ Kelapa /jam}$$

d. Prosentase kenaikan output standart

Prosentase kenaikan Os

$$= \frac{\text{Os alat baru} - \text{Os alat lama}}{100\%} \times 100\%$$

Os alat lama

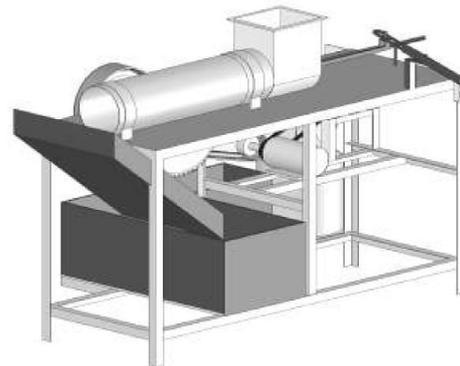
$$= 102.02\%$$

Alat Pengolah Kelapa Hasil

Perancangan

Desain Akhir Alat Pen^golah Kelapa

Kriteria Desain: Mudah dioperasikan, Mudah Perawatan



Gambar 1. Alat Pengolah Kelapa Hail

Perancangan

Spesifikasi Alat Hasil Perancangan

Spesifikasi alat perancangan pengolah kelapa yaitu menggunakan tenaga motor listrik sekaligus operator sehingga dapat meningkatkan produktifitas.

Tabel 2. Komponen Alat Pengolah Kelapa

No	Nama Komponen	Fungsi	Keterangan
1	Motor Listrik	Menggerakkan pisau pemotong Sirkle, Parut, Spiner/ pemeran	<ul style="list-style-type: none"> • Motor 1 Pk untuk Sirkle dan Parut, 220 volt, 300wt. • Motor ¼ Pk untuk Spiner pemeran, 220 volt, 100 wat.
2	Sirkle/ Gergaji	Untuk proses pembelahan Kelapa	<ul style="list-style-type: none"> • Diameter sirkel 38 cm, tebal 2 mm.
3	Pulley Motor Listrik Pulley Sirkle Pulley Parut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Untuk rel penghubung ▪ gerakan pulle komponen ▪ Sebagai rel penghubung 	<ul style="list-style-type: none"> • Diameter 5 cm. • Diameter 20 cm • Diameter 8 cm
4	Pyllowblock Parut Pylowblock Sirkle	Untuk pangkon penyangga	<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran ¾ Inch • Ukuran 1 Inch
5	Poros AS Parut Poros AS Sirkle	Untuk poros pemutar sekarigus penghubung	<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran diameter 1,9 mm • Ukuran diameter 2,5 mm
6	Vibelt Sirkle Vibelt Parut	Untuk menghubungkan gerakan antar poros	<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran panjang 5,2 cm • Ukuran panjang 2,8 cm
7	Plat Siku Rangka	Untuk rangka / body	<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran 5cmx 5cmx 5 mm
	Plat Kaver Rangka Plat bak Penampung Plat Corong penampang	Untuk cover rangka	Tebal plat 0,8 mm, 1 lembar
8	Plat Stenylestell	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Untuk cover Spiner scrin ▪ Untuk Spiner scrin 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tebal 0,5 mm ▪ Tebal 0,5 mm
9	Mata Parut	Untuk mata pisau parut	Diameter 6 cm, panjang 7 cm Bulat bergerigi
10	Tuas pendorong dan Handle	Untuk mendorong kelapa dan handel/pegangan pendorong	Tebal plat 2 mm
11	Konstruksi alat: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plat pengikat lorong penampang ▪ Kran : Kran 1, Kran 2 ▪ Saklar handle, saklar spiner ON-OFF 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Untuk pengikat lorong penampang ▪ Untuk membuang air pencucian kelapa ▪ Untuk mengambil hasil dari pemerasan/santan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tebal plat 5 mm ▪ Ukuran ½ Inch ▪ Ukuran ½ Inch ▪ Kapasitas 220 volt, Arus AC, 2 Fase

Hasil Perbandingan Proses Kerja dengan menggunakan alat lama dan baru

Secara umum perbedaan antara alat lama dengan Alat Pengolah Kelapa tersebut

dapat dilihat pada tabel perbandingan di bawah ini, yaitu sebagai berikut :

No.	Jenis	Alat Lama	Alat Baru
1.	Posisi kerja	Tidak nyaman, karena dengan posisi jongkok sehingga dapat menyebabkan kelelahan otot bagi operatornya.	Nyaman, karena alat tersebut diukur sesuai dengan perhitungan antropometri mengikuti kaidah ergonomi yang benar.
2.	Fungsi	Alat lama proses Pengerjaannya dikerjakan secara terpisah dan dikerjakan dengan waktu yang tidak bersamaan (secara manual)	Dengan alat pengolah kelapa dapat dilakukan prosesmembelah kelapa,memarut sekaligus memeras kelapa dengan waktu yang bersamaan.
3.	Waktu Baku	29.65 menit / pengolahan	15 menit / pengolahan
4.	Output Standart	1.98 / 2 kelapa / jam	4 kelapa / jam

KESIMPULAN

Dari uraian dan penjelasan , maka dapat disimpulkan bahwa Alat Pengolah Kelapa Skala Home Industri tersebut didesain lebih ergonomis dengan ukuran-ukuran sesuai dengan antropometri tubuh operator dibandingkan dengan alat lama. Beberapa kelebihan-kelebihan yang dimiliki Alat Pengolah Kelapa Skala Home Industri adalah sebagai berikut :

Posisi kerja operator lebih nyaman ketika mengoperasikan Alat Pengolah Kelapa. Dapat meringankan beban operator ketika mengolah kelapa. Dengan menggunakan tenaga motor listrik dapat mengurangi biaya produksi. Proses produksi lebih cepat sehingga dapat meningkatkan hasil produksi. Dengan desain yang simpel dan

minimalis, Alat Pengolah Kelapa sangat cocok digunakan untuk kalangan home industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Bridger, R.S., 1995. *Introduction to Ergonomics*, McGraw-Hill Book, Singapore.
- Kroemer, 2001. *Ergonomics : How to Design for Easy and Efficiency*, Second Edition, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, USA.
- Pulat, Mustafa B., 1992. *Fundamentals of Industrial Ergonomics*, Prentice-Hall, Inc, New Jersey, USA,