

Perancangan Alat Pengupas Kelapa Dan Dogan Dengan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD)

Berri Arivoh Saputra¹, Kumronimakmuri²

berriarivohs@gmail.com¹, kumroni@binadarma.ac.id²

Universitas Bina Darma Palembang

ABSTRAK

Terdapat permasalahan dalam masyarakat terkait dengan alat pengupas kelapa dan dogan otomatis maupun semi otomatis, yaitu biaya yang sangat besar. Sedangkan alat pengupas kelapa dan dogan secara manual yang ada di pasaran terpisah. Penelitian ini bertujuan untuk merancang desain alat pengupas kepala dan dogan dengan menggunakan metode Ergonomic Function Deployment (EFD) agar lebih efektif dan efisien. Alat ini di desain menggunakan bahan yang lebih murah sehingga bisa dijangkau oleh semua masyarakat, terutama yang mempunyai usaha penjualan kelapa dan dogan. Alat bantu dibuat berupa alat sederhana dengan menggabungkan lebih dari satu aktivitas pengupasan kelapa dan dogan. Alat ini dilengkapi dengan pisau tajam yang juga sebagai pemegang tuas handle saat membelah kelapa dan dilengkapi dengan ragum sebagai penekan dan penjepit kelapa dan dogan yang dapat disesuaikan dengan ukuran buah kelapa dan dogan yang berbeda untuk setiap jenisnya. Alat bantu ini juga dilengkapi dengan meja kerja sehingga dapat membantu ruang gerak pekerja dalam melakukan aktivitas pengupasan kelapa dan dogan. Setelah dilakukan pengujian alat bantu pengupas kelapa dan dogan, alat ini dapat meminimalisir waktu pengupasan kelapa dan dogan yang sebelumnya menghabiskan waktu selama 4 menit menjadi 2 menit. Pada pengujian terhadap skor Strain Index juga mengalami penurunan dengan rata-rata persentase skor Strain Index yang didapat adalah sebesar 58,1 %. Selain itu, pada skor Nordic Body Map juga mengalami penurunan rata-rata skor sebesar 23,7 %. Berdasarkan uraian tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa alat bantu pengupas kelapa dan dogan yang dirancang telah sesuai dengan prinsip ergonomi dengan pertimbangan ukuran antropometri manusia.

Kata Kunci: Ergonomic Function Deployment, Nordic Body Map, Antropometri

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa merupakan sumber daya alam yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Salah satu manfaat dari tanaman kelapa adalah buah kelapa muda merupakan baku yang dapat dijadikan minuman segar. Manfaat buah kelapa

dan dogan untuk berbagai keperluan, terutama untuk kebutuhan konsumsi. Tahap pengupasan merupakan tahap yang sulit dalam proses pengolahan buah kelapa. Pada umumnya, proses pengupasan kelapa muda masih menggunakan proses manual sehingga dibutuhkan tenaga yang besar, waktu yang lama dan alat yang tajam untuk mengupas kelapa muda. Salah satu alat pengupas kelapa otomatis yang tersedia di pasaran adalah mesin pengupas kelapa. Mesin ini dirancang khusus untuk mengupas kulit keras kelapa secara efisien dan otomatis. Mesin pengupas kelapa umumnya menggunakan pisau atau sikat berputar yang berfungsi untuk mengelupas kulit kelapa. Alat pengupas kelapa dan dogan semi otomatis yaitu alat yang digunakan untuk memproses pengupasan kulit kelapa dan dogan secara otomatis namun masih ada yang dikerjakan oleh manusia. Pada masyarakat tradisional, proses pengupasan dilakukan secara manual dengan menggunakan

berbagai alat, seperti pisau, golok, atau linggis tancap. Cara manual tersebut memiliki berbagai kelemahan, di antaranya relatif sulit dan memiliki resiko kecelakaan yang cukup besar akibat terkena pisau, golong, atau linggis tancap. Selain itu, hasil kupasan tidak sesuai yang diinginkan konsumen.

Saat ini, alat pengupas kelapa dan dogan terbagi menjadi 3 jenis, yaitu otomatis, semi otomatis, dan manual. Terdapat permasalahan dalam masyarakat terkait dengan alat pengupas kelapa dan dogan otomatis maupun semi otomatis, yaitu biaya yang sangat besar. Sedangkan alat pengupas kelapa dan dogan secara manual yang ada di pasaran terpisah, yaitu untuk pengupas kelapa dan dogan memiliki alat tersendiri. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini merancang desain alat pengupas kepala dan dogan dengan menggunakan metode Ergonomic Function Deployment (EFD) agar lebih efektif dan efisien. Alat ini di desain menggunakan bahan yang lebih murah sehingga bisa dijangkau oleh semua masyarakat, terutama yang mempunyai usaha penjualan kelapa dan dogan.

METODE PENELITIAN

1. Ergonomic Function Deployment (EFD)

Ergonomic Function Deployment (EFD) merupakan pengembangan dari Quality Function Deployment (QFD) yaitu dengan menambahkan hubungan baru antara keinginan konsumen dan aspek ergonomi dari produk (Ulrich & Eppinger, 2008). Hubungan ini akan melengkapi bentuk matrik house of quality yang juga menterjemahkan ke dalam aspek-aspek ergonomi yang diinginkan.

2. Metodologi Ergonomic Function Deployment (EFD)

Metodologi merupakan tahapan dalam melakukan sesuatu dengan menggunakan pikiran secara saksama untuk mencapai suatu tujuan. Pada metodologi Ergonomic Function Deployment (EFD) memiliki tahapan sebagai berikut:

1. Penentuan atribut, atribut yang digunakan berdasarkan aspek ergonomi, yaitu Efektif, Aman, Sehat, dan Efisien (ENASE). Atribut digunakan untuk

Perancangan Alat Pengupas Kelapa dan Dogan dengan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD)

merancang kuesioner pendahuluan yang akan disebarakan kepada responden, yaitu para petani (Meiharty, 2013).

2. Perancangan kuesioner, kuesioner digunakan untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan petani. Kuesioner yang digunakan terdiri dari 3 jenis, yaitu pendahuluan, pengukuran, penelitian.

3. Pembentukan House of Ergonomic (HOE), matriks house of ergonomic yang digunakan dibentuk sesuai kebutuhan dan keinginan konsumen yang sesuai dengan prinsip-prinsip yang dijadikan atribut produk alat pengupas kelapa dan dogan.

4. Penyusunan Kepentingan Teknik, pada tahap ini perusahaan mengidentifikasi kebutuhan teknik yang sesuai dengan kebutuhan konsumen.

5. Menentukan hubungan antara kebutuhan konsumen dengan kepentingan teknik, penentuan ini menunjukkan hubungan (relationship matrix) antara setiap kebutuhan dan kepentingan teknik.
6. Penentuan prioritas, penentuan ini menunjukkan prioritas yang akan dikembangkan lebih dulu berdasarkan kepentingan teknik.

Antropometri

Antropometri berasal dari bahasa Yunani yaitu “anthropos” yang berarti manusia, dan “metron” yang berarti ukuran, sehingga antropometri dapat diartikan menjadi pengukuran tubuh manusia. Data antropometri sendiri biasanya digunakan dalam ergonomi untuk menentukan dimensi fisik ruang kerja, peralatan, perabotan dan pakaian untuk memastikan ketidaksesuaian fisik antara dimensi peralatan dan produk serta dimensi pengguna yang sesuai dihindari (Bridger, 2003). Pada umumnya terdapat tiga jenis persentil pada ilmu ergonomi, dari yang paling kecil yaitu persentil 5, persentil 50, dan yang terbesar adalah persentil 95. Persentil 5 itu mempresentasikan untuk tubuh kecil. Persentil 50 mempresentasikan untuk rata-rata, dan persentil 95 mempresentasikan untuk tubuh yang besar.

Nordic Body Map (NBM)

Nordic Body Map adalah kuesioner checklisr sederhana yang berisikan keluhan-keluhan yang dialami pekerja dengan tujuan untuk mengetahui risiko ergonomi dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak sakit, sedikit sakit, sakit hingga sangat sakit sekali. Kuesioner ini merupakan kuesioner yang paling sering digunakan karena susunan keluhan yang rapi dan sesuai standar. Dengan melihat dan menganalisis peta tubuh (NBM) maka dapat diestimasi tingkat dan jenis keluhan otot skelektal yang dirasakan oleh karyawan. Bentuk lain dari checklist

Ergonomic adalah checklist International Labour Organizatation (ILO), (Abdurahman dan Sulistiarini, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Alat Pengupas Kelapa dan Dogan

Alat pengupas kelapa dan dogan yang peneliti buat adalah inovasi dari dua alat yang sering digunakan dalam memproses kelapa. Kelebihan dan kekurangan alat tersebut adalah:

1. Kelebihan Alat :

- Efisiensi: Alat ini biasanya lebih cepat dalam mengupas lapisan kulit keras kelapa, karena memiliki bilah tajam yang memungkinkan lapisan kulit luar untuk diangkat dengan cepat.
- Keamanan: Karena berfokus pada mengupas lapisan luar kelapa, risiko luka lebih rendah dibandingkan dengan alat yang mengolah bagian dalam kelapa

- Kebersihan: Proses pengupasan dengan alat ini dapat menghasilkan serpihan-serpihan halus yang rapi, mengurangi potensi berantakan.
- Biaya Murah: Alat pengupas kelapa dan dogan yang telah digabungkan fungsinya sehingga meminimalisir penggunaan biaya dalam pembuatannya.

2. Kekurangan Alat

- Terbatas pada Kulit Luar: Alat ini hanya berguna untuk mengupas lapisan luar kelapa dan tidak dapat mengolah bagian dalam kelapa seperti daging kelapa atau air kelapa. Namun untuk dogan, alat ini mampu untuk mengupas lapisan luar dogan untuk diambil dagingnya.
- Proses yang Lebih Lambat: Jika dilakukan secara bersamaan, maka alat ini membutuhkan waktu lebih lama daripada menggunakan alat pengupas kelapa dan pembelah dogan yang terpisah.



Gambar 3.1 Desain Alat Pengupas Kelapa dan Dogan

Analisa Antropometri Baku Indonesia

Sebelum menentukan dimensi alat bantu, terlebih dahulu menentukan antropometri apa saja yang digunakan dalam perancangan. Perancangan alat bantu ini menggunakan 4 antropometri. Diantaranya adalah Tinggi Siku Berdiri (D4), Tinggi Pinggul (D5), Panjang jangkauan tangan ke depan (D24), dan Lebar tangan sampai matakarpal (D29).

1. Tinggi siku berdiri (D4)

Tinggi siku berdiri digunakan untuk menentukan ukuran tinggi alat bantu. Pada antropometri ini agar dapat menyesuaikan dengan pengguna yang memiliki tinggi minimum, maka digunakan persentil 5th. Pemilihan persentil ini juga didasarkan pada fungsi alat yang akan dibuat. Jika alat yang dibuat menggunakan persentil 95th akan berpengaruh pada saat penggunaan alat bantu. Karena apabila dibuat terlalu tinggi, maka tenaga menekan pisau yang dikeluarkan akan semakin besar. Sehingga akan menghasilkan beban kerja yang lebih besar pula. Untuk itu, tinggi siku berdiri atau tinggi alat bantu adalah 95 cm.

2. Tinggi pinggul (D5)

Pada tinggi pinggul, menggunakan persentil 95th. Hal ini dikarenakan tinggi pinggul sebagai tinggi meja kerja. Tinggi meja kerja dapat menyesuaikan pengguna. Sehingga apabila dipakai persentil ini, pengguna dengan ukuran minimal pun dapat menyesuaikan. Karena tinggi meja kerja hanya sebagai alas dari alat bantu.

3. Panjang jangkauan tangan ke depan (D24)

sehingga persentil yang digunakan adalah persentil 95th karena semakin panjang jangkauan, semakin kecil tenaga menekan yang dikeluarkan.

4. Lebar tangan sampai matakarpal (D29)

Lebar tangan sampai matakarpal digunakan sebagai ukuran gagang pisau. antropometri ini menggunakan persentil 95th. Karena ukuran pada persentil 95th dinilai kurang panjang maka pada perancangan ini panjang gagang pisau ditambah menjadi 44cm agar tidak menekan pisau dengan tenaga yang lebih.

Pengukuran postur kerja menggunakan metode Job Strain Index dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat resiko saat melakukan aktivitas kerja sehingga dapat ditentukan tindakan perbaikan terhadap aktivitas pengupasan kelapa dan dogan. Analisa penilaian postur kerja menggunakan metode Job Strain Index sebelum dan sesudah perbaikan dapat dilihat pada

Tabel 3.1 Analisa Intensitas Usaha/*Intensity of Exertion*

Intensitas Usaha/ <i>Intensity of Exertion</i>					
Sebelum Perbaikan			Sesudah Perbaikan		
Denyut Nadi/Menit	Kategori	Multiplier Value	Denyut Nadi	Kategori	Multiplier Value
76	Ringan (<i>Light</i>) Upaya nyaris tidak terlihat/santai	1	76	Ringan (<i>Light</i>) Upaya nyaris tidak terlihat/santai	1
Berdasarkan hasil pengukuran denyut nadi didapat bahwa denyut nadi sebelum dan sesudah perbaikan termasuk dalam kategori ringan yaitu berada antara 75-100. Hal ini dikarenakan masih terdapat jeda waktu pengupasan kelapa dan dogan antara satu pelanggan dengan pelanggan berikutnya. Sehingga pada parameter ini, denyut nadi yang dihasilkan dalam keadaan normal.					

Tabel 3.2 Analisa Durasi Usaha/*Duration of Exertion*

Durasi Usaha/ <i>Duration of Exertion</i>					
Sebelum Perbaikan			Sesudah Perbaikan		
Durasi Usaha (%)	Kategori	Multiplier Value	Durasi Usaha (%)	Kategori	Multiplier Value
59,25	50 % - 80 %	2	29,62	10 % - 30 %	1
Berdasarkan hasil pengukuran persentase durasi usaha didapat bahwa durasi usaha sebelum perbaikan adalah 59,25 % dan sesudah perbaikan adalah sebesar 29,62 % dengan persentase durasi usaha turun hingga 29,63 %. Sehingga juga mengalami penurunan pada nilai <i>multiplier</i> dari 2 menjadi 1. Hal ini dikarenakan tenaga dan waktu yang dihasilkan lebih sedikit jika dibandingkan dengan sebelum perbaikan.					

Usaha Per Menit/ <i>Effort Per Minute</i>					
Sebelum Perbaikan			Sesudah Perbaikan		
Usaha Per Menit	Kategori	Multiplier Value	Usaha Per Menit	Kategori	Multiplier Value
0,2	< 4	0,5	0,2	< 4	0,5
Berdasarkan hasil pengukuran usaha per menit didapat bahwa usaha per menit sebelum dan sesudah perbaikan adalah sama yaitu berda pada kategori kurang dari 4 yang memiliki nilai multilier sebesar 0,5. Nilai ini dinilai aman jika melihat hasil berada pada level aman.					

Analisa Skor Nordic Body Map

Berdasarkan hasil perhitungan Nordic Body Map menunjukkan bahwa skor Nordic Body Map turun hingga 23,7%. Hal ini menunjukkan bahwa pekerja tidak mengalami keluhan yang berarti pada saat menggunakan alat bantu. Sehingga dinilai lebih efektif meminimalisir keluhan muskuloskeletal yang dialami oleh pekerja.

Analisa Pengujian Waktu Kerja

Saat menggunakan sistem manual, durasi kerja untuk aktivitas pengupasan kelapa muda menghabiskan waktu selama 4 menit. Sedangkan setelah menggunakan alat bantu yang sudah dimodifikasi, pekerja dapat melakukan pengupasan kelapa muda selama 2 menit. Sehingga dapat memangkas durasi kerja selama 2 menit. Sehingga jika pada pengujian awal dalam durasi 4 menit hanya dapat melakukan pengupasan kelapa muda hanya 1 kali, pada pengujian akhir setelah penggunaan alat bantu, dalam waktu 4 menit, pekerja dapat mengerjakan dua buah kelapa sekaligus.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan, rancangan alat bantu yang telah dibuat dinilai lebih efektif jika dibandingkan dengan sebelumnya. Alat bantu dibuat berupa alat sederhana dengan menggabungkan lebih dari satu aktivitas pengupasan kelapa dan dogan. Alat ini dilengkapi dengan pisau tajam yang juga sebagai pemegang tuas handle saat membelah kelapa dan dilengkapi dengan ragum sebagai penekan dan penjepit kelapa dan dogan yang dapat disesuaikan dengan ukuran buah kelapa dan dogan yang berbeda untuk setiap jenisnya. Alat bantu ini juga dilengkapi dengan meja kerja sehingga dapat membantu ruang gerak pekerja dalam melakukan aktivitas pengupasan kelapa dan dogan. Setelah dilakukan pengujian alat bantu pengupas kelapa dan dogan, alat ini dapat meminimalisir waktu pengupasan kelapa dan dogan yang sebelumnya menghabiskan waktu selama 4 menit menjadi 2 menit. Pada pengujian terhadap skor Strain Index juga mengalami penurunan dengan rata-rata persentase skor Strain Index yang didapat adalah sebesar 58,1 %. Selain itu, pada skor Nordic Body Map juga mengalami penurunan rata-rata skor sebesar 23,7 %. Berdasarkan uraian tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa alat bantu pengupas kelapa dan dogan yang dirancang telah sesuai dengan prinsip ergonomi dengan pertimbangan ukuran antropometri manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman., dan Sulistiarini, E, B. 2019. Studi Tentang Aspek Ergonomi pada Pengetesan Dispersi Divisi Quality Control di PT. XYZ. Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH). ISSN : 2622-1284., Hal 347-354.
- Arikunto, S. 2017. Pengembangan Instrumen Penelitian dan Penilaian Program.
- Assauri, S. 2008. Manajemen Produksi & Operasi. Edisi Revisi 2008. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bridger, R, S., 2003. Introduction to Ergonomics. London: Routledge Taylor & Francis Group.
- Kuswana, W., S. 2014. Ergonomi dan K3 Kesehatan Keselamatan Kerja. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Meyharty. 2013. Usulan Rancangan Baby Tafel Portable dengan Menggunakan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD). Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. Reka Integra- ISSN: 2338-5081.
- Nurmianto, E. 2004. Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Surabaya: Guna Widya.
- secara massif dan tersistematis dari luar dan dalam negeri yang sudah serta kecantikan tanpa mengenal dan mempertimbangkan norma, etis WAG Pribadi Mei- Juni 2024 Rekaman Video

- tentang berbagai aktivitas positif
- Sulaiman, F., dan Sari, Y, P. 2016. Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengesahan Batu Akik dengan Menggunakan Metode REBA. *Jurnal Teknovasi*, ISSN : 2355-701X., No. 1., Vol. 03., hal 16-25.
- Suma'mur, P.K. 1982. *Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja*. Jakarta: Yayasan Swabhawa Karya.
- Tannady, H., Sari, S, M., dan Gunawan, E. 2017. Analisis Postur Kerja Pembuat Gula Srikaya dengan Metode Quick Exposure Checklist. *Prosiding SNATIF Ke- 4.*, ISBN 978-602-1180-50-1., hal 759-762.
- Tarwaka., Bakri, S. HA., dan Sudiajeng, L. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA PRESS.
- Ulrich K.T, & Eppinger S.D. 2008. *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Jakarta: Salemba Teknik.
- Widodo, L., Aritanti, S., dan Kurniawan F, A. 2019. Perancangan Stasiun Kerja Ergonomis pada Stasiun Kerja Printing CV. Karyamitra Lestari. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*., No.1., Vol.6., Hal: 29-34.
- Wijaya, I, S, H., dan Muhsin, A. 2018. Analisa Postur Kerja Dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) pada Oparator Mesin Extruder di Stasiun Kerja Extruding pada PT XYZ. *Jurnal OPSI*., ISSN 1693-2102. No.1., Vol.11., hal 49-57.
- Konseling Lintas Prof. Dr. Mudjiran, M.Pd., Kons. 22-05-2024. Ulasan dalam kuliah Pedagogik.
- Salwati Salahuddin. 2018. *Mental Hygiene*. *Jurnal Mimbar Akademik* Vol.3 No. 2
- Yogyakarta: Pustaka Pelajar.