

# **APLIKASI *ERGONOMIC FUNCTION DEPLOYMENT* (EFD) PADA *REDESIGN* ALAT PARUT KELAPA UNTUK IBU RUMAH TANGGA**

Roberta Zulfhi Surya<sup>1</sup>, Rusdi Badruddin<sup>2</sup>, M. Gasali, M<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dosen Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri, Riau

<sup>2</sup>Mahasiswa Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri, Riau

<sup>3</sup>Dosen Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri, Riau

Email: robertazulfhi@yahoo.co.id (korespondensi)

## **Abstract**

*Grate the coconut is one of kitchen activity which faces by housewife in daily life. A coconut grater product which is distributed in market, one of them is manual crank system. Housewife complain that they feel painfull in their body, especially at hand. Waist and back after using available old tool. This research is purposed to improve the design of coconut grater with crank system by ergonomic function deployment (EFD) approach, also to known mosculuskletal reducing of housewife as user and show differentiation time of grater after redesign done. Research was conducted in RT. 001 RW.005 Tembilahan, Indragiri Hilir District. Research model used treatment by subject design with total sample is 12 housewife which is calculation by Colton Formula. Improvement new coconut grater design with crank system which EFD got by creat the matrix house of ergonomic (HOE) and determination of anthropometry data. Mosculuskletal complain on housewife is measured by making the Nordic Body Map (NBM) Questionnaire work sheet. Time of grated the coconut got by testing coconut grater by crank system on before and after using. Research finding after redesign of coconut grater of crank system shown that design of coconut grater of crank system with EFD and base on ergonomic aspects (effective, confort, savety, healthy and efficient. Mosculuskletal complaint that happend on housewife decrease about 0,285 or 17,39%. Time of grate is also faster around 5 minutes or has imporove 30,1%.*

**Keywords:** *Ergonomic Function Deployment, Mosculuskletal, Time of grate*

## **Abstrak**

*Pemaruhan kelapa adalah salah satu pekerjaan dapur yang dihadapi ibu rumah tangga sehari-hari. Produk alat parut kelapa yang sudah beredar di pasaran salah satunya adalah produk pamarut kelapa dengan cara manual menggunakan sistem engkol. Ibu rumah tangga mempunyai keluhan rasa sakit pada bagian anggota tubuh terutama tangan, pinggang dan punggung setelah menggunakan alat parut kelapa yang sudah ada. Penelitian ini bertujuan untuk perbaikan rancangan alat parut kelapa sistem engkol yang berbasis Ergonomic Function Deployment (EFD), juga mengetahui penurunan muskuloskeletal ibu rumah tangga sebagai pengguna, serta mengetahui perbedaan waktu pamarutan kelapa setelah dilakukan perancangan ulang. Penelitian dilakukan di RT. 001 RW. 005 Kelurahan Tembilahan Barat Kecamatan Tembilahan Hulu Kabupaten Indragiri Hilir. Model penelitian ini menggunakan rancangan sama subjek (treatment by subjects design) dengan jumlah sampel 12 ibu rumah tangga yang didapat dari perhitungan rumus Colton. Perbaikan rancangan alat parut kelapa sistem engkol yang berbasis Ergonomic Function Deployment (EFD) didapat dengan membuat matriks House of Ergonomic (HOE) dan penentuan data antropometri. Keluhan muskuloskeletal ibu rumah tangga diketahui dengan membuat lembar kerja kuisisioner Nordic Body Map (NBM). Waktu pamarutan kelapa didapat dengan menguji alat parut kelapa sistem engkol antara sebelum dan sesudah perancangan. Hasil penelitian setelah dilakukan perancangan ulang alat parut kelapa sistem engkol menunjukkan bahwa rancangan alat parut kelapa sistem engkol yang berbasis Ergonomic Function Deployment (EFD) adalah memiliki aspek-aspek ergonomi yang lengkap yaitu efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien (ENASE). Keluhan muskuloskeletal ibu rumah tangga mengalami penurunan sebesar 0.285 atau 17.39%. Waktu pamarutan kelapa juga lebih cepat 5 menit atau mengalami*

peningkatan sebesar meningkat 30.10% setelah perancangan ulang alat parut kelapa sistem engkol.

**Kata kunci:** Ergonomic Function Deployment, Muskuloskeletal, Waktu Pamarutan

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi saat ini banyak di kembangkan model alat parut kelapa di masyarakat. Sebagian besar produk tersebut dengan mengedepankan kepraktisan dan harga jual murah agar menjadi perhatian konsumen, terutama ibu rumah tangga yang bekerja untuk memasak di rumah setiap hari. Alat parut kelapa yang tergolong memiliki model dan fungsi bagus, harga relatif terjangkau dan tahan lama akan dibeli masyarakat. Masyarakat senang akan barang-barang dengan kualitas bagus namun ditawarkan dengan harga yang terjangkau. Hal ini sesuai dengan daya beli dan kebutuhan masyarakat. Saat ini banyak perusahaan yang berusaha menghasilkan produk yang bisa laku keras di pasaran. Tidak sedikit perusahaan juga yang menawarkan potongan harga sebagai promo yang menguntungkan para ibu rumah tangga yang ingin memiliki alat khusus untuk parut kelapa di rumah.

Alat parut kelapa yang sudah beredar di pasaran salah satunya adalah produk pamarut kelapa dengan cara manual menggunakan sistem engkol. Produk alat parut kelapa yang ada memang cukup membantu para ibu rumah tangga dalam memarut kelapa. Hampir semua alat bantu kerja, mainan, serta kelontong di rancang dengan mengedepankan aspek estetika saja dan mengorbankan aspek ergonominya sehingga keluhan-keluhan fisik seringkali terjadi seperti keluhan baca dan keluhan moskuluskletal [1].

Penelitian pendahuluan dilakukan melalui *interview* (wawancara) dan penyebaran kuisisioner. Berdasarkan kuisisioner pendahuluan, 90% ibu-ibu rumah tangga pengguna alat parut kelapa setuju untuk dilakukan perbaikan rancangan, sedangkan 10% tidak setuju untuk dilakukan perbaikan rancangan. Pengguna (ibu-ibu) berpendapat alat parut kelapa memiliki kekurangan sebagai berikut: (1) kurang ergonomis sehingga mengakibatkan kondisi yang kurang enak, nyaman, aman, sehat dan efisien (ENASE); (2) menyebabkan keluhan rasa sakit pada bagian anggota tubuh terutama tangan, pinggang dan punggung

saat menggunakan alat tersebut dalam waktu lama; (3) waktu proses pamarutan menjadi lebih lama apabila jumlah kelapa yang di parut lebih banyak karena kelapa harus di potong kecil-kecil agar bisa masuk di tempat parut; (4) penyambung antara tempat kelapa di parut dan tempat penampungan hasil parutan kelapa kurang kokoh sehingga proses penggunaan menjadi terganggu; (5) bahan dasar alat hampir keseluruhan terbuat dari plastik yang mempengaruhi usia pakai; (6) dari segi perawatan seperti mencuci juga lumayan rumit. Berdasarkan alasan diatas perlu dilakukan perbaikan alat parut kelapa sehingga dapat mengurangi keluhan fisik yang dirasakan ibu-ibu rumah tangga dalam beraktivitas.

### 1.2. Rumusan Masalah

Latar belakang masalah tersebut merupakan acuan untuk memfokuskan permasalahan yang dihadapi oleh produk alat parut kelapa sistem engkol, maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Seberapa besar penurunan keluhan muskuloskeletal dalam penggunaan alat parut kelapa sistem engkol antara produk lama dengan produk baru hasil rancangan?
2. Seberapa besar perbedaan waktu pamarutan dengan jumlah kelapa yang sama antara produk lama dengan produk baru hasil rancangan?

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu yang mengaji *interface* antara manusia dengan komponen sistem dengan segala keterbatasan dan kemampuan manusia yang menekankan hubungan optimal antara dengan lingkungan kerja sehingga tercipta sebuah sistem kerja yang baik dalam meningkatkan performansi, keamanan dan kepuasan pengguna [2]. Manfaat ergonomi adalah dapat membantu karyawan, manajemen, perusahaan serta pemerintah untuk meningkatkan efisiensi waktu kerja, meningkatkan efisiensi pemakaian otot dan energi, meningkatkan

kenyamanan, menurunkan resiko kecelakaan kerja, menurunkan resiko penyakit akibat kerja, menurunkan resiko kelelahan, menghindari resiko kebosanan, menekan angka absensi karyawan, menekan biaya tidak terduga, menekan angka *man-days/hours* dan sebagainya yang sangat menguntungkan semua pihak. Dalam pendekatan ergonomi untuk mampu meningkatkan kualitas hidup manusia dalam suatu sistem aktivitas, faktor manusia di dalam seluruh sistem aktivitas tersebut dari hulu sampai hilir harus diberdayakan, sehingga mampu memberikan kinerja yang maksimal dan optimal [3].

## 2.2. Ergonomic Function Deployment

*Ergonomic Function Deployment* (EFD) adalah metode untuk memudahkan selama proses perancangan, pembuatan keputusan "direkam" dalam bentuk matriks-matriks sehingga dapat diperiksa ulang serta dimodifikasi di masa yang akan datang, biasanya untuk mengetahui ergonomis atau tidaknya hasil rancangan [4]. *Ergonomic Function Deployment* (EFD) merupakan pengembangan dari *Quality Function Deployment* (QFD) yaitu dengan menambahkan hubungan baru antara keinginan konsumen dan aspek ergonomi dari produk [5]. Hubungan ini akan melengkapi bentuk matriks *House Of Quality* (HOQ) yang juga menterjemahkan ke dalam aspek-aspek ergonomi yang diinginkan.

## 2.3. Anthropometri

Antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Antropometri secara luas digunakan untuk pertimbangan ergonomis dalam desain produk maupun system kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Aspek-aspek ergonomi dalam suatu proses rancang bangun fasilitas merupakan faktor yang penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi. Ada 3 filosofi dasar untuk suatu desain yang digunakan oleh ahli-ahli ergonomi sebagai data antropometri yang diaplikasikan [6] yaitu:

1. Perancangan produk bagi individu dengan ukuran yang ekstrim.  
Contoh: penetapan ukuran minimal dari lebar dan tinggi dari pintu darurat.
2. Perancangan produk yang bisa dioperasikan di antara rentang ukuran tertentu.  
Contoh: perancangan kursi mobil yang letaknya bisa digeser maju atau

mundur, dan sudut sandarannya bisa dirubah-rubah.

3. Perancangan produk dengan ukuran rata-rata

Data antropometri yang diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal:

1. Perancangan areal kerja (*work station*, interior mobil, dll).
2. Perancangan peralatan kerja (perkakas, mesin, dll).
3. Perancangan produk-produk konsumtif (pakaian, kursi, meja, dll).
4. Perancangan lingkungan kerja fisik.

Antropometri dibagi atas dua bagian, yaitu:

1. Antropometri statis  
Dimana pengukuran dilakukan pada tubuh manusia yang berada dalam posisi diam. Dimensi yang diukur pada *Anthropometri* statis diambil secara linier (lurus) dan dilakukan pada permukaan tubuh. Agar hasil pengukuran representatif, maka pengukuran harus dilakukan dengan metode tertentu terhadap berbagai individu, dan tubuh harus dalam keadaan diam.
2. Antropometri dinamis  
Dimana dimensi tubuh diukur dalam berbagai posisi tubuh yang sedang bergerak, sehingga lebih kompleks dan lebih sulit diukur

## 2.4. Keluhan Muskuloskeletal

Keluhan *muskuloskeletal* adalah keluhan pada bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan ini biasanya diistilahkan dengan keluhan *musculoskeletal disorders* atau cedera pada sistem muskuloskeletal [7]. Faktor yang dapat menyebabkan terjadinya keluhan otot skeletal, yaitu [7]:

1. Penegangan Otot yang Berlebihan  
Penegangan otot yang berlebihan pada umumnya sering dikeluhkan oleh pekerja dimana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, mendorong, menarik dan menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan tenaga yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot. Apabila hal serupa sering dilakukan,

maka dapat mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya cedera otot skeletal.

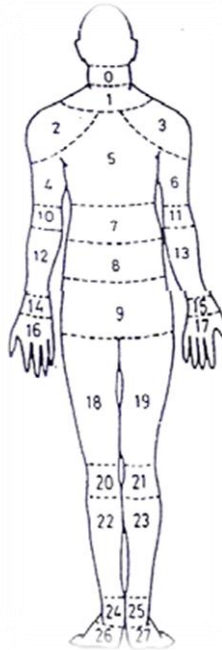
## 2. Aktivitas Berulang

Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan secara terus-menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkat-angkut dan lain-lain. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus-menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

## 3. Sikap Kerja Tidak Alamiah

Sikap kerja tidak alamiah adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat dan sebagainya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka akan semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alamiah ini pada umumnya karena karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja.

mengukur rasa sakit otot para pekerja. Guna mengetahui letak rasa sakit atau ketidaknyamanan pada tubuh pekerja digunakan *body map*. Pembagian bagian-bagian tubuh serta keterangan dari bagian-bagian tubuh tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 1.** *Nordic Body Map*

(Sumber: Tarwaka et al, 2004)

### Keterangan :

0	=	Leher atas
1	=	Leher bawah
2	=	Bahu kiri
3	=	Bahu kanan
4	=	Lengan atas kiri
5	=	Punggung
6	=	Lengan atas kanan
7	=	Pinggang
8	=	Bokong
9	=	Pantat
10	=	Siku kiri
11	=	Siku kanan
12	=	Lengan bawah kiri
13	=	Lengan bawah kanan
14	=	Pergelangan tangan kiri
15	=	Pergelangan tangan kanan
16	=	Tangan kiri
17	=	Tangan kanan
18	=	Paha kiri
19	=	Paha kanan
20	=	Lutut kiri
21	=	Lutut kanan
22	=	Betis kiri

## 2.5. Nordic Body Map

*Nordic Body Map* (NBM) adalah penilaian subyektif dengan menggunakan peta tubuh untuk mengetahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa agak sakit sampai sakit. Melihat dan menganalisa peta tubuh maka dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot yang dirasakan oleh pekerja [6].

Metode NBM, dalam aplikasinya menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh (*body map*) merupakan cara yang sangat sederhana, mudah dipahami, murah dan memerlukan waktu yang sangat singkat. Observer dapat langsung menanyakan kepada responden, pada otot-otot skeletal bagian mana saja yang mengalami gangguan kenyerian atau sakit dengan menunjuk langsung setiap otot skeletal sesuai yang tercantum dalam lembar kerja kuisioner "*Nordic Body Map*".

Penilaian dengan menggunakan kuisioner "*Nordic Body Map*" dapat dilakukan dengan menggunakan desain penilaian dengan scoring (4 skala liker). Apabila digunakan scoring dengan skala ini, maka setiap skor atau nilai haruslah mempunyai definisi operasional yang jelas agar mudah dipahami oleh responden.

*Nordic Body Map* merupakan salah satu dari metode pengukuran subyektif untuk

- 23 = Betis kanan
- 24 = Pergelangan kaki kiri
- 25 = Pergelangan kaki kanan
- 26 = Telapak kaki kiri
- 27 = Telapak kaki kanan

- 1. Disain bentuk
- 2. Disain handel penekan
- 3. Disain tempat parut
- 4. Jenis bahan baku
- 5. Proses pamarutan
- 6. Cara pemakaian
- 7. Panjang produk
- 8. Lebar produk
- 9. Tinggi produk
- 10. Pemilihan bahan baku
- 11. Kualitas bahan baku
- 12. Disain engkol
- 13. Disain tempat hasil parut
- 14. Posisi handel penekan
- 15. Diameter mata parut
- 16. Lebar mata parut
- 17. Pemilihan warna

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh Ibu Rumah Tangga yang ada di RT.001 RW.005 Kelurahan Tembilahan Barat, Kecamatan Tembilahan Hulu, Kabupaten Indragiri Hilir. Provinsi Riau.

Sampel pada penelitian ini adalah bagian dari populasi yang memenuhi kriteria sebagai berikut :

1. Umur antara 20 sampai dengan 40 tahun.
2. Menggunakan alat parut kelapa sistem engkol yang sudah beredar di pasaran.
3. Sehat (tidak dalam kondisi sakit dan cacat fisik).
4. Bersedia sebagai objek penelitian sampai selesai.

#### 3.2. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan alat parut kelapa sistem engkol berbasis *Ergonomic Function Deployment (EFD)* dapat menurunkan keluhan *muskuloskeletal* dalam penggunaan alat parut kelapa.
2. Perancangan alat parut kelapa sistem engkol berbasis *Ergonomic Function Deployment (EFD)* dapat meningkatkan waktu pamarutan kelapa dengan jumlah yang sama.

Urutan tingkat kepentingan (*rangking*) dari *Technical Response* digunakan sebagai dasar membuat keputusan dalam perancangan alat parut kelapa sistem engkol yang berbasis *Ergonomic Function Deployment (EFD)*, sehingga dihasilkan sebuah strategi perbaikan untuk mengetahui ergonomis atau tidaknya hasil rancangan

#### 4.2. Antrhopometri Produk

Perancangan produk dalam penelitian ini, mengajukan sebuah disain rancangan alat parut kelapa sistem engkol. Disain rancangan dibuat menggunakan *software AutoCAD 2004*. Perancangan dilakukan setelah diperoleh dimensi ukuran alat parut kelapa sistem engkol yang baru. Ukuran yang digunakan adalah dengan menggunakan data antropometri dimensi tubuh ibu rumah tangga, agar produk yang dibuat dapat memenuhi aspek ergonomi. Data antropometri yang dibutuhkan dalam menentukan dimensi ukuran perancangan alat parut kelapa sistem engkol yang baru dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Kebutuhan Konsumen

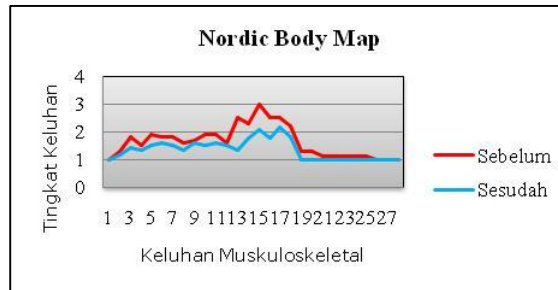
Kebutuhan dan keinginan ibu rumah tangga berkaitan dengan aspek ergonomi (*Ergonomic User Needs*). Pengolahan data dimulai dari *Planning Matrix* hingga *Technical Matrix* yang merupakan langkah dalam membuat matriks *House Of Ergonomic* alat parut kelapa sistem engkol. Hasil pengolahan data diperoleh urutan tingkat kepentingan (*rangking*) dari *Technical Response* sesuai harapan ibu rumah tangga. Penentuan urutan berdasarkan nilai *normalized contributions* yang tertinggi adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Anthropometri Produk

Dimensi	Data Antropometri	Ukuran
Panjang Produk	2 x Panjang tangan	36.4 cm
Lebar Produk	Lebar maksimum (ibu jari ke jari kelingking)	18.4 cm
Tinggi Produk	Tinggi siku duduk	24.1 cm
Lebar Handel Engkol	Lebar telapak tangan (metacarpal)	8.0 cm
Diameter Handel Engkol	Diameter genggam (maksimum)	2.8 cm
Panjang Tempat Kelapa Sebelum di Parut	Panjang telapak tangan	10.4 cm
Lebar Tempat Kelapa Sebelum di Parut	Lebar maksimum (ibu jari ke jari kelingking) - Tebal papan	14.4 cm
Tinggi Tempat Kelapa Sebelum di Parut	Tinggi siku duduk- Tebal papan	22.1 cm
Panjang Tempat Hasil Parut	Panjang telapak tangan + Tebal telapak tangan (sampai ibu jari)	21.6 cm
Lebar Tempat Hasil Parut	Lebar maksimum (ibu jari ke jari kelingking) - tebal papan	14.4 cm
Tinggi Tempat Hasil Parut	Lebar telapak tangan (metacarpal)	8.0 cm
Lebar Handel Tempat Hasil Parut	3 x Lebar jari telunjuk	5.6 cm
Tinggi Handel Tempat Hasil Parut	Tebal jari telunjuk	2.0 cm
Tinggi Handel Penekan Kelapa	Tebal telapak tangan (metacarpal) + Diameter genggam (maksimum)	6.2 cm
Lebar Handel Penekan Kelapa	Lebar telapak tangan (sampai ibu jari)	9.0 cm
Diameter Handel Penekan Kelapa	Diameter genggam (maksimum)	2.8 cm

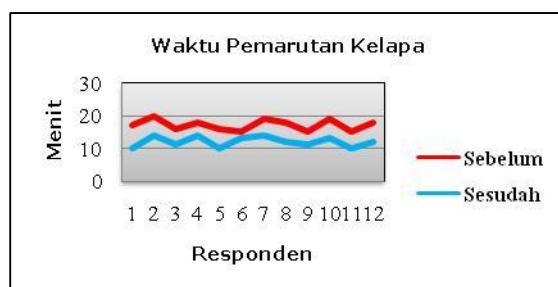
### 4.3. Keluhan Muskuloskeletal dan Waktu Parut

Perolehan data yang dikumpulkan dengan cara pengisian kuisioner *Nordic Body Map*, didapatkan hasil yang menggambarkan tentang keluhan muskuloskeletal pada ibu rumah tangga. Guna lebih memperjelas hasil pengolahan data, dapat dilihat grafik perbandingan tingkat keluhan muskuloskeletal pada Gambar 2:

**Gambar 2.** Grafik *Nordic Body Map* Alat Parut Kelapa Sistem Engkol

Grafik *Nordic Body Map* (Gambar 2) menggambarkan tingkat keluhan muskuloskeletal antara produk lama dan produk baru terdapat perbedaan. Tingkat keluhan muskuloskeletal mengalami penurunan setelah dilakukan perancangan ulang alat parut kelapa sistem engkol. Hasil perbandingan tingkat keluhan muskuloskeletal diperoleh nilai rata-rata penurunan sebesar 0.285 atau 17.39%.

Analisa data waktu pamarutan kelapa yang dilakukan adalah pada alat parut kelapa sistem engkol yang sudah beredar di pasaran dan hasil rancangan. Data waktu pamarutan kelapa dibandingkan untuk mengetahui adakah perbedaan waktu dari setiap ibu rumah tangga yang melakukan pamarutan kelapa sebelum dan sesudah perancangan alat parut kelapa sistem engkol. Hasil perbandingan data waktu pamarutan kelapa sebelum dan sesudah perancangan alat parut kelapa sistem engkol dapat dilihat pada Gambar 3:

**Gambar 3.** Grafik Waktu Pamarutan Kelapa

Gambar 3 menjelaskan waktu pamarutan kelapa mengalami peningkatan atau dengan kata lain waktu pamarutan kelapa lebih cepat setelah dilakukan perancangan ulang terhadap alat parut kelapa sistem engkol. Hasil perhitungan waktu pamarutan kelapa diperoleh rata-rata peningkatan waktu sebesar 5 menit dari 12 ibu rumah tangga yang telah melakukan pamarutan kelapa dengan menggunakan alat parut kelapa sistem engkol hasil rancangan. Hal ini berarti bahwa pamarutan kelapa menggunakan alat parut kelapa sistem engkol hasil rancangan rata-rata lebih cepat 5 menit atau meningkat 30.10% dari pada produk lama sebelum perancangan.

Perbaikan alat bantu kerja dapat meningkatkan produktivitas [8], sejalan dengan itu waktu parut kelapa menggunakan alat baru dengan intervensi EFD memiliki keunggulan lebih cepat 5 menit dibanding alat yang dirancang tanpa mempertimbangkan faktor ergonomi. Selain itu, peningkatan kecepatan pamarutan dan menurunnya keluhan muskuloskeletal pada penelitian ini dapat dicapai karena menggunakan pendekatan partisipasi aktif dari *stakeholder*, yakni ibu rumah tangga yang dijumpai oleh akademisi. Pendekatan partisipasi tersebut terbukti lebih memberikan kontribusi pada penurunan keluhan muskuloskeletal dan peningkatan kecepatan proses produksi [2,8].

Minimnya partisipasi *stakeholder* dalam merancang sebuah sistem kerja maupun alat bantu kerja akan menghasilkan dampak ergonomis yang minim pula [2,9]. Selain itu partisipasi pasif *stakeholder* dalam merencanakan suatu sistem kerja akan membuat sistem atau alat bantu kerja tidak akan lestari [9]. Kondisi dan sistem dan alat bantu kerja menggunakan ergonomi partisipatori (termasuk EFD) akan tercipta kerjasama yang kondusif *stakeholders*, kondisi kerja akan tercipta seperti keinginan *stakeholders* dan *continious improvement* akan lebih mudah terwujud karena sistem mengacu kepada keinginan dan kebutuhan *stakeholders* dan semua itu akan berdampak pada peningkatan produktivitas [2,9,10].

#### **4.4. Kelebihan dan Kekurangan Produk Hasil Rancangan**

Produk alat parut kelapa sistem engkol hasil rancangan mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan.

1. Kelebihan alat parut kelapa sistem engkol hasil rancangan antara lain:

- Memiliki bahan baku yang mudah dicari dan lebih kuat dibandingkan dengan alat parut kelapa sistem engkol yang telah ada.
  - Lebih efektif, karena dapat dibongkar pasang sehingga memudahkan dalam perbaikan apabila ada bagian yang rusak.
  - Lebih efisien, karena kapasitas tempat kelapa diparut lebih besar sehingga dapat meningkatkan waktu pamarutan kelapa.
  - Memiliki dimensi ukuran yang telah disesuaikan melalui perhitungan antropometri.
  - Mudah dan nyaman dalam pemakaian.
2. Kekurangan alat parut kelapa sistem engkol hasil rancangan yaitu:
    - Mempunyai massa yang lebih berat.
    - Bentuk produk lebih besar.
    - Hasil parutan kelapa lebih kasar.
    - Tidak seperti hasil buatan pabrik yang lebih akurat.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1. Kesimpulan**

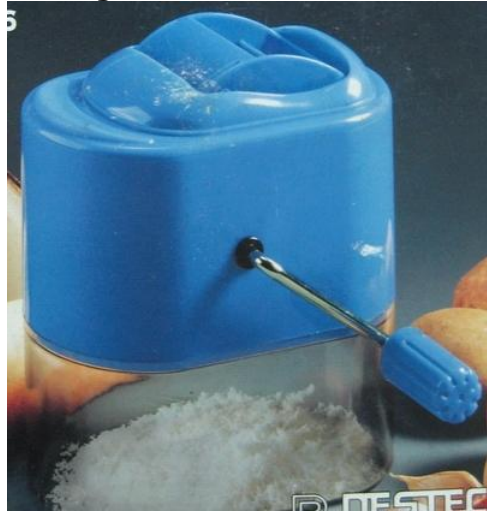
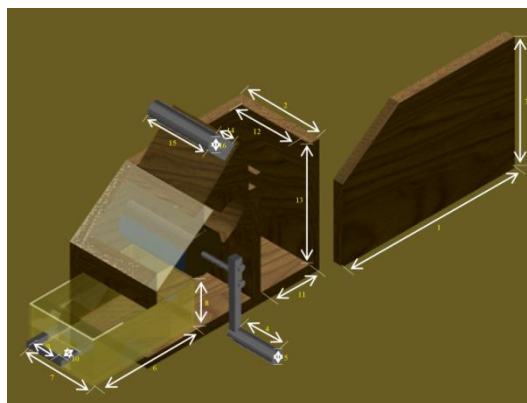
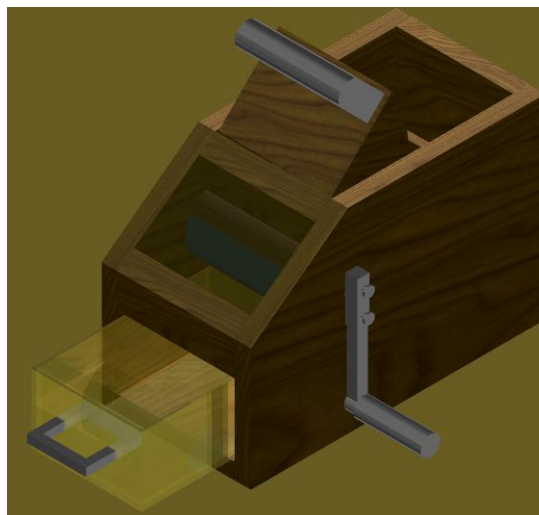
1. Keluhan muskuloskeletal mengalami penurunan setelah dilakukan perancangan ulang alat parut kelapa sistem engkol. Penurunan keluhan muskuloskeletal dalam penggunaan alat parut kelapa sistem engkol antara produk lama dengan produk baru hasil rancangan adalah sebesar 0.285 atau 17.39%.
2. Waktu pamarutan kelapa mengalami peningkatan atau lebih cepat setelah dilakukan perancangan ulang terhadap alat parut kelapa sistem engkol. Perbedaan waktu pamarutan dengan jumlah kelapa yang sama antara produk lama dengan produk baru hasil rancangan adalah lebih cepat 5 menit atau meningkat 30.10% dari produk lama sebelum perancangan.

### **5.2. Saran**

1. Penelitian ini hanya merancang ulang alat parut kelapa manual, untuk itu perlu diteliti lebih lanjut mengenai perancangan dengan tenaga penggerak bantuan atau tenaga otomatis.
2. Setiap akan membuat sebuah produk hendaknya memperhatikan aspek-aspek ergonomis dalam perancangan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] R. Z. Surya, *Aplikasi Ergonomi dan Value Engineering dalam Perancangan Billboard*. Unpublish [Tugas Akhir], Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 2010
- [2] H. Purnomo, *Sistem Kerja dengan Pendekatan Ergonomi Total Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan, dan Beban Kerja serta Meningkatkan Produktivitas Pekerja Industri Gerabah di Kasongan Bantul, Yogyakarta*. Unpublish [Disertasi], Ilmu Kedokteran Universitas Udayana, Denpasar, 2010
- [3] A. Manuaba. "Penerapan Pendekatan Ergonomi Partisipasi dalam meningkatkan kinerja Industri (Published Conference Proceedings style)," in *Proc. Seminar Nasional Reevaluasi Penerapan Ergonomi dalam Meningkatkan Kinerja Industri*. Surabaya, 23 November 1999
- [4] D.P Wibowo, *Perancangan Ulang Desain Kursi Penumpang Mobil Land Rover Yang Ergonomis Dengan Metode Ergonomic Function Deployment (EFD)*. Unpublish [Tugas Akhir], Teknik Industri Universitas Pembanguna Nasional, Yogyakarta, 2010
- [5] K.T. Ulrich dan S.D. Eppinger, *Product Design and Development, 2<sup>nd</sup> edition*. Singapore:Mc Graw Hill, 2001
- [6] I.F. Sतालaksana, *Teknik dan Tata Kerja*, Bandung: ITB PRESS
- [7] Tarwaka, S.H.A Bakri, dan L. Sudiajeng, *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*, Surakarta: UNIBA PRESS, 2004
- [8] H. Purnomo dan K. Ferdianto. "Desain Sistem Kerja Pada Pengrajin Mendong Dengan Pendekatan Ergonomi Makro" in *proc Seminar Nasional Sains dan Teknologi ke-2. Universitas Wachid Hasyim*. Semarang. 2011
- [9] P. Sukapto. "Penerapan Model Participatory Ergonomics dengan Model Amell dalam menurunkan Kecelakaan Kerja" *Proceeding. National Conference On Applied Ergonomics Yogyakarta, 29 Juli 2008*. Page 117-122
- [10] I. M Sutajaya "Penerapan Ergonomik Partisipatore dalam Memperbaiki Kondisi Kerja di Industri Kecil Menengah di Bali" *Proceeding, Seminar Nasional Ergonomi*. Yogyakarta, 13 September 2003. PP 104-109

**LAMPIRAN****Gambar Produk sebelum perbaikan rancangan****Gambar Produk setelah perbaikan rancangan**



Lampiran: House of Ergonomic

