



---

# PERANCANGAN MESIN PARUT KELAPA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DENGAN MENGUNAKAN PENDEKATAN *DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY*

**Iwan Eri Nuryanto**

Universitas Teknologi Yogyakarta

**Widya Setiafindari**

Universitas Teknologi Yogyakarta

Alamat: Jl. Glagahsari No.63, Warungboto, Kec. Umbulharjo, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55164

*Korespondensi penulis: [iwaneri6@gmail.com](mailto:iwaneri6@gmail.com), [Widyasetia@uty.ac.id](mailto:Widyasetia@uty.ac.id)*

**Abstract.** *The process of grating coconut manually in UMKM This research aims to create an ideal coconut grater design, to determine costs and to determine the superiority of coconut grater machines compared to existing grater equipment. The design process begins with identifying user needs and specifications, creating an initial design concept. Then it is analyzed using DFMA principles to identify unnecessary elements, reduce the number of components, and improve the layout to simplify the assembly process. The results of this research are the design of the coconut grater tool which has been designed and analyzed using the DFMA Design for Manufacturing and Assembly method which can meet the demand for coconut graters needed by MSMEs The coconut grater was designed and analyzed using DFMA compared to the grater tool which currently has a greater production capacity than before, where to grate 30 coconuts takes 3 hours, currently it can be completed in 1 hour. So the productivity has increased by as much as 66.67%.*

**Keywords:** *Coconut grater tool, Design for Manufacturing and Assembly, DFMA*

**Abstrak.** Proses pamarutan kelapa secara manual Pada UMKM X dengan permintaan parutan kelapa sebanyak 30 biji/ hari yang di selesaikan dengan waktu 3 jam dirasa kurang mencukupi permintaan yang dibutuhkan. Penelitian ini bertujuan membuat desain pamarut kelapa yang ideal, untuk mengetahui biaya dan untuk mengetahui keunggulan mesin parut kelapa di banding alat parut yang sudah ada. Proses perancangan

dimulai dengan identifikasi kebutuhan dan spesifikasi pengguna, pembuatan konsep desain awal. Kemudian dianalisis menggunakan prinsip DFMA untuk mengidentifikasi elemen yang tidak diperlukan, mengurangi jumlah komponen, serta memperbaiki tata letak untuk mempermudah proses perakitan. Hasil penelitian ini adalah desain alat parut kelapa yang telah di rancang dan analisa menggunakan metode *Desain for Manufacturing and Assembly* DFMA dapat memenuhi permintaan parutan kelapa yang di butuhkan oleh UMKM X, biaya perakitan setiap unit Alat parut kelapa memerlukan biaya Rp312.717, keunggulan dari mesin parut kelapa yang di rancang dan di analisis menggunakan DFMA dibanding alat parut yang saat ini adalah kapasitas produksi lebih banyak dari sebelumnya, dimana untuk memarut 30 biji kelapa memerlukan waktu 3 jam, untuk saat ini bisa di selesaikan dalam waktu 1 jam Maka mengalami peningkatan produktifitas sebanyak 66,67%.

**Kata kunci:** Alat parut kelapa, Desain Perancangan dan Perakitan, DFMA.

## **LATAR BELAKANG**

Pohon kelapa yang memiliki nama latin *Cocos nucifera* L ini merupakan pohon yang termasuk dalam keluarga Palame dan banyak tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Jika diolah secara optimal, tanaman ini memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi karena hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari.

Kelapa dapat diolah menjadi berbagai produk, antara lain santan, minyak kelapa, biodiesel, dan minyak kelapa. Semua hasil olahan tersebut dimulai dari santan yang dihasilkan dengan cara memarut kelapa, kemudian diambil sarinya dan diperas. Seiring berjalannya waktu, proses pembuatan santan mengalami perubahan dan juga kemajuan dari segi teknis, mulai dari pembuatan santan hingga mesin yang beroperasi dengan tenaga listrik atau mesin bahan bakar. Cara mendapatkan santan segar dan alami dengan parutan tangan dinilai tidak mudah, karena memarut dan memeras daging buahnya memerlukan banyak waktu dan tenaga.

Pada dasarnya tujuan utama desain produk adalah membantu merancang suatu objek agar dapat berguna dalam kehidupan manusia. Selain itu, ada beberapa tujuan perancangan lainnya, seperti menciptakan objek, sistem, struktur, dan komponen yang berguna bagi manusia. Kemudian ciptakan sesuatu yang dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas.

Permasalahan yang dialami oleh UMKM X, pada saat ini adalah tingginya permintaan kelapa parut sebanyak 30 biji/ hari yang di selesaikan menggunakan alat parut manual dengan waktu 3 jam dirasa kurang mencukupi persediaan yang dibutuhkan, maka dibuatnya alat parut kelapa dengan tenaga mesin diharapkan bisa meningkatkan kapasitas dan mempercepat waktu produksi. Sehingga permasalahan

tersebut diharapkan dapat memenuhi permintaan produksi kelapa parut yang di butuhkan.

Saat ini masyarakat parapelaku UMKM menuntut produk-produk yang berkualitas baik, harga yang murah, dan banyak fungsi sekaligus (multifungsi), sehingga memerlukan pengembangan produk yang dapat memenuhi permintaan tersebut. Kesederhanaan pada desain dapat memberikan peningkatan efisien permesinan dan durasi yang dapat menurunkan biaya perakitan pada keseluruhan proses. Untuk itu mesin pamarut kelapa dievaluasi menggunakan metode Desain for Manufacturing and Assembly (DFMA). (Nasution *et al.*, 2022).

Desain for Manufacturing and Assembly (DFMA) adalah metode yang meningkatkan proses desain dengan menekankan kesederhanaan dan meminimalkan bahan, tenaga kerja, dan operasi manufaktur. Penggunaan metode ini efektif dan menjamin kualitas produk yang maksimal. (Hoda *et al.*, 2021). DFMA memberikan pedoman desain untuk menyederhanakan struktur produk, biaya produksi dan perakitan. Selain itu, DFMA adalah proses standar yang dikembangkan untuk membantu industri mengoptimalkan penggunaan proses yang ada untuk suatu komponen atau perakitan dan meminimalkan jumlah komponen. (Muhammad *et al.*, 2020).

## **KAJIAN TEORITIS**

Alat parut kelapa merupakan sebuah alat yang digunakan untuk memudahkan atau meringankan tugas manusia dalam memarut kelapa. Sumber tenaga utama pada Alat parut kelapa adalah tenaga motor, dan tenaga motor tersebut digunakan untuk menggerakkan atau memutar mata parut. (Munanda, dan Yasvi., 2020).

Perancangan adalah proses mengubah ide dan kebutuhan pasar menjadi informasi rinci untuk menciptakan suatu produk. Saat membuat suatu produk, proses desain produk yang sistematis harus dilakukan untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan memenuhi spesifikasi asli yang diinginkan. Proses pembuatan harus dilakukan secara bertahap dan harus dilakukan berurutan.

## **METODE PENELITIAN**

Metode perancangan alat dengan konsep DFMA ini memuat dua bagian dengan satu tujuan utama yaitu pendekatan proses produksi dan pendekatan proses perakitan, sehingga menjadi satu tujuan untuk mempercepat proses kerja produk yang sedang diproses. Lebih khususnya konsep produksi mempertimbangkan suatu proses yang berkesinambungan yaitu proses perakitan, dimana proses produksi tersebut harus benar-benar dipikirkan secara detail untuk memudahkan perakitan.

Desain produk dengan tujuan untuk mengoptimalkan proses manufaktur dan perakitan. Berikut adalah beberapa poin yang perlu dipertimbangkan dalam analisis DFMA

**PERANCANGAN MESIN PARUT KELAPA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY**

- a. Pemilihan Material
- b. Membuat Struktur Produk dan Assembly Process Chart
- c. Mengevaluasi Komponen Penyusun Produk
- d. Menghitung Biaya Bahan Baku Dan Perakitan
- e. Rancangan Akhir Produk DFMA

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

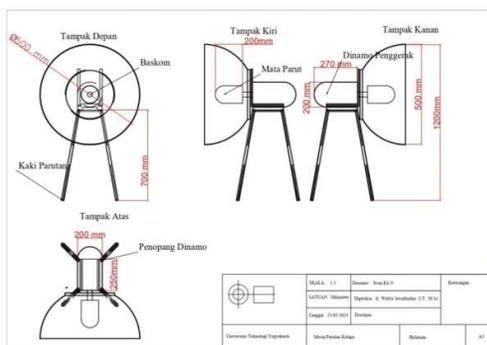
**1. Desain Awal Produk**

Tahapan pembuatan desain dengan merancang dan mengembangkan konsep visual atau teknis untuk produk, proyek, atau sistem tertentu yang berupa alat parut kelapa. Alat parut kelapa yang saat ini di gunakan masih menggunakan alat parut konvensional dan memerlukan waktu yang lama untuk proses pengrajaannya seperti gambar di bawah ini.



**Gambar 1** Alat parut yang saat ini digunakan

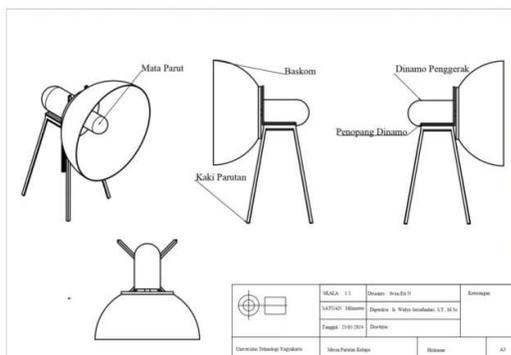
Desain alat parut yang baru saat ini dirancang menggunakan metode *Design For Manufacture and Assembly* (DFMA) 2 dimensi.



**Gambar 2** Rancangan desain 2 dimensi alat parut kelapa yang baru

**PERANCANGAN MESIN PARUT KELAPA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY**

Desain alat parut yang baru saat ini dirancang menggunakan metode *Design For Manufacture and Assembly* (DFMA) 3 dimensi.



**Gambar 3** Rancangan desain 3 dimensi alat parut kelapa yang baru

**2. Pemilihan Material**

Dalam tahap pemilihan material dapat di uraikan sebagai berikut:

**a. Identifikasi syarat desain produk**

Identifikasi syarat desain produk dilakukan dengan wawancara secara langsung terhadap pekerja menghasilkan data sebagai berikut.

**Tabel 1** Syarat desain produk

No	Syarat Desain Produk
1	Anti selip
2	stabil
3	Kokoh
4	Meredam getaran
5	Bahan kuat

**b. Identifikasi Persyaratan Desain Elemen Produk**

Pemilihan material yang digunakan pada produk alat pamarut kelapa dilakukan dengan menentukan fungsi dari setiap elemen pada produk

**Tabel 2** Persyaratan Desain Elemen Produk

No	Komponen	Fungsi
1	Dinamo Pengerak	Penggerak untuk memutar mata pisau parut
2	Saklar	Tombol untuk menghidupkan atau

**PERANCANGAN MESIN PARUT KELAPA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY**

		mematikan motor.
3	Kabel	Sebagai pengalir arus listrik
4	Besi kaki parutan	Penyangga dinamo Pengerak Untuk memperkuat pemasangan
5	Clamp besi	dinamo ke penyangga
6	Mata Parut	Untuk memarut kelapa
7	Baskom	Penampung hasil parutan supaya tidak tercecer kemana mana.
8	Baut	Untuk Merangkai komponen menjadi satu

**c. Identifikasi Bahan Baku**

Identifikasi bahan baku untuk mendapatkan material baik dan harga yang efisien serta optimal dalam proses perakitan alat pamarut kelapa.

**Tabel 3** Identifikasi Harga Bahan Baku

No	Komponen	Harga (Rp=Rupiah)	Supplier
1	Dinamo Pengerak	120.000	Toko Bangunan Setia Banngun
2	Saklar	1.000	Toko Bangunan Setia Banngun
3	Kabel	5.000	Toko Bangunan Setia Banngun
4	Besi kaki parutan	60.000	Bengkel Las Tempuran
5	Clamp besi	5.000	Bengkel Las Tempuran
6	Mata Parut	15.000	Shopee + Ongkir
7	Baskom	25.000	Toko Prabotan
8	Baut	10.000	Bengkel Las Tempuran
9	Cat+Amplas	120.000	Toko Bangunan Setia Banngun

Dari tabel di atas adalah hasil indentifikasi bahan baku yang telah dicek pada took bangunan , tempat las dan toko perabotan.

**d. Evaluasi Bahan**

Evaluasi bahan dapat dilakukan dengan melakukan perbandingan antara masing – masing bahan yang potensional.

**Tabel 4** Evaluasi Bahan

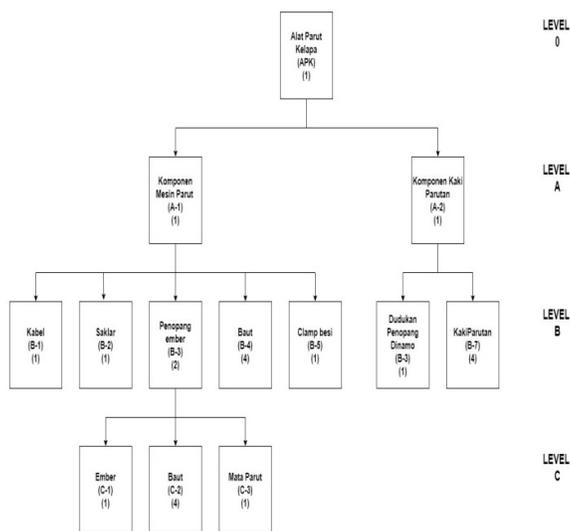
Karakteristik	Baja plat	Besi Siku
Fleksibel	Tidak	Tidak
Tahan Panas	Tahan	Tahan
Kepadatan	Padat	Padat

**PERANCANGAN MESIN PARUT KELAPA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY**

Gaya Redam Getaran	Kurang	Bisa Meredam
Kuat	Kuat	Kuat
Stabil	Stabil	Stabil

**3. Membuat Struktur Produk dan *Assembly Process Chart***

Struktur produk merupakan gambaran produk akhir dalam bentuk yang dijelaskan secara skematis, dimana berikut adalah penjelasan produk akhir parutan kelapa beserta komponen-komponennya yang telah dirakit, sehingga anda dapat mengetahui komponen apa saja yang terpisah atau sebagian. *subassembly* karena dapat memudahkan dalam menentukan jenis pembentuk yang akan dikembangkan, dilepas, atau digabungkan. Dapat dilihat seperti gambar di bawah.



**Gambar 4** Struktur Produk Alat Pamarut Kelapa

Untuk mendapatkan informasi lebih lanjut tentang komponen-komponen yang merupakan bagian dari subassembly berdasarkan struktur produk, silakan lihat tabel *Bill of Material* (BOM).

**Tabel 5** Bill of material

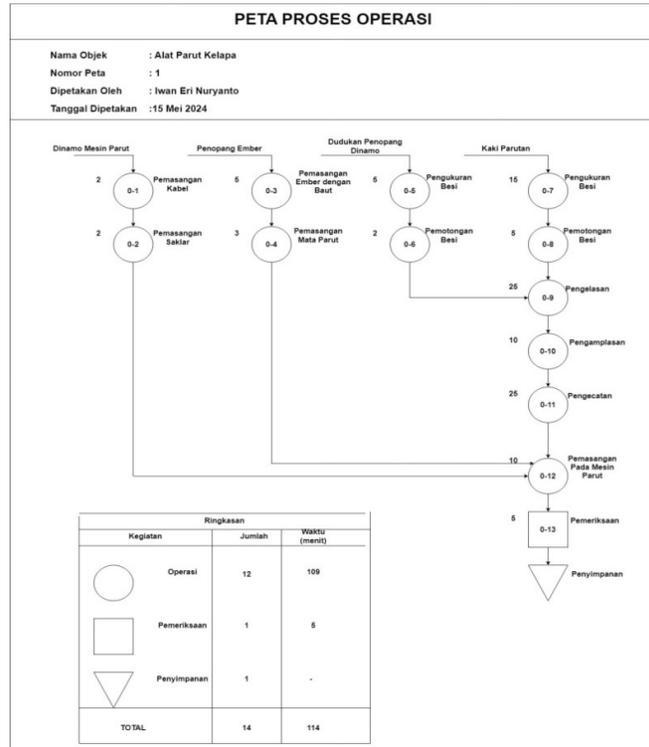
Bill Of Material						
Produk Code		: APK				
Produk Name		: Alat Parut Kelapa				
Stock No		:				
Level	Description				Qty	Unit
0	A	B	C			

**PERANCANGAN MESIN PARUT KELAPA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY**

APK				Alat Parut Kelapa	1	Pcs
	A-1			Komponen Mesin Parut	1	Pcs
		B-1		Kabel	1	Pcs
		B-2		Saklar	1	Pcs
		B-3		Penopang Ember	2	Pcs
		B-4		Baut	4	Pcs
		B-5		Clamp Besi	1	Pcs
			C-1	Ember	1	Pcs
			C-2	Baut	4	Pcs
			C-3	Mata Parut	1	Pcs
	A-2			Komponen Kaki Parutan	1	Pcs
		B-3		Dudukan Penopang Dinamo	1	Pcs
		B-4		Kaki Parutan	4	Pcs

**4. Mengevaluasi Komponen Penyusun Produk**

Pada pengembangan lembar kerja DFMA terdapat elemen kegiatan, nomor elemen, dan waktu perakitan.



**Gambar 5** Opration Process Chart alat parut kelapa

Dari peta operasi di atas dapat dilihat bahwa terdapat 14 kegiatan yang diselesaikan dalam waktu 114 menit.

**Tabel 6** Urutan Proses Perakitan Produk

No Operasi	Elemen Kegiatan	Waktu Perakitan (menit)
1	Pengkuran Besi Untuk Penopang Dinamo	5
2	Pemotongan besi	2
3	Pengkuran Besi Untuk Kaki Parutan sebanyak 4 biji, dan Penguat	15
4	Pemotongan besi	5
5	Pengelasan Penopang dinamo dan Kaki	25
6	Pengamplasan	10
7	Pengecatan dan menunggu Kering	25
8	Pemasangan Kabel Ke Mesin	2
9	Pemasangan Saklar	2
10	Pemasangan Penopang Ember dengan Baut	5
11	Pemasangan Mata Parut	3
12	Pemasangan Mesin Pada Kaki Parutan	10
13	Pemeriksaan	5
14	Penyimpanan	-
<b>TOTAL</b>		<b>114</b>

Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa terdapat perakitan alat parut kelapa dapat diselesaikan dalam waktu 114 menit.

### 5. Menghitung Biaya Bahan Baku Dan Perakitan

Proses penghitungan bahan baku kompon dan biaya perakitan untuk kebutuhan perakitan produk.

Biaya perakitan yang diperlukan untuk melakukan perakitan setiap unit Alat Parut Kelapa didapatkan dari estimasi upah/gaji operator dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 1 orang.

Rata-rata pendapatan operator/bulan	= 2 000 000
Total hari kerja/ bulan	= 25 hari
Total waktu kerja/ hari	= 7 jam
Per jam	= 60 menit
Pendapatan perMenit	= 2 000 000/25/7/60
	= 190,50/menit

Maka jasa operator dalam pembuatan sebuah alat parut kelapa sebesar Rp 190,50 x 114= Rp 21.717

**Tabel 7** Uraian Biaya Pembuatan alat parut kelapa

No	Komponen	Harga (Rp=Rupiah)
1	Dinamo Pengerak	120.000
2	Saklar	1.000
3	Kabel	5.000
4	Besi kaki parutan	60.000
5	Clamp besi	5.000
6	Mata Parut	15.000
7	Baskom	25.000
8	Baut	10.000
9	Cat+Amplas	20.000
10	Biaya Pengelasan	30.000
11	Jasa operator	21.717
Total Perakitan		312.717

Dari pengolahan bahan biaya perakitan alat parut kelapa di atas maka didapatkan hasil total Rp312.717. Dibandingkan dengan alat parut kelapa yang saat ini di gunakan dengan harga Rp10.000 terdapat selisih harga yang sangat jauh, namun dengan selisih harga tersebut terdapat keunggulan yaitu jumlah hasil produksi parutan yang tiga kali lipat lebih banyak dengan waktu yang lebih cepat.

## 6. Rancangan Akhir Produk DFMA

Hasil akhir dari desain yang berupa produk jadi



### **Gambar 6** Hasil akhir produk DFMA

Dapat di lihat hasil rancangan produk yang telah di analisis menggunakan metode *Design For Manufacture and Assembly* dan telah dilakukan pengujian.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil pengolahan, analisis data, dan tujuan penelitian adalah:

1. Desain alat parut kelapa untuk saat ini setelah di rancang dan analisa menggunakan metode *Desain for Manufacturing and Assembly* (DFMA) dapat memenuhi permintaan parutan kelapa yang di butuhkan oleh UMKM X sebanyak 30 biji dengan waktu 1 jam.
2. Dapat dilihat dari analisis biaya jasa perakitan yang diperlukan untuk melakukan perakitan setiap unit Alat Parut Kelapa memerlukan biaya sebanyak Rp312.717.
3. Keunggulan dari mesin parut kelapa yang di rancang dan di analisa menggunakan *Desain for Manufacturing and Assembly* (DFMA) dibanding alat parut yang saat ini di gunakan adalah kapasitas produksi lebih banyak yang sebelumnya untuk memarut 30 biji kelapa dapat diselesaikan dengan waktu 3 jam saat ini bisa di selesaikan dalam waktu 1 jam sehingga meningkatkan produktifitas sebanyak 66,67%.

#### Saran

1. Menambahkan fitur tambahan seperti pengaturan kecepatan dan mekanisme otomatis untuk meningkatkan fungsionalitas dan kenyamanan saat menggunakan alat.
2. Pemilihan material yang lebih tahan lama dan tahan korosi untuk memperpanjang umur alat.
3. optimasi lebih lanjut pada proses perancangan untuk menekan waktu produksi dan biaya keseluruhan.

### **DAFTAR REFERENSI**

- Mohammad, Nor Nasyitah, et al. "Design for manufacturing and Assembly (DFMA): Redesign of Joystick." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. Vol. 864. No. 1. IOP Publishing, 2020.
- Munanda, M. Arif, and Teuku Yasvi Ramadhana. "Perancangan Keran Air Otomatis Dengan Pelampung Vertikal Dengan Metode Design For Manufacturing And Assembly (DFMA)." *Jurnal Teknik Mesin* 8.2 (2020): 44-46.

**PERANCANGAN MESIN PARUT KELAPA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DENGAN  
MENGUNAKAN PENDEKATAN DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY**

Nasution, Andri, Abdi Bagus Santoso, and Rizki Al Rafi. "Perbaikan Alat Parutan Kelapa dengan Menggunakan Metode Design For Manufacture and Assembly (DFMA)." Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE). Vol. 5. No. 2. 2022.

Hoda, A., & ElMaraghy, H. A. (2021). Prinsip dan Praktek Desain untuk Perakitan: Pendekatan Analitis. Springer.