



**PAPER – OPEN ACCESS**

## Perbaikan Perancangan Rice Cooker dengan Pendekatan Design for Manufacturing and Assembly (DFMA)

Author : Van Hubert, dkk.  
DOI : 10.32734/ee.v7i1.2218  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 7 Issue 1 – 2024 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Perbaikan Perancangan Rice Cooker dengan Pendekatan Design for Manufacturing and Assembly (DFMA)

Van Hubert\*, Rosnani Ginting, Utari Noor Afifah Panggabean

Magister Teknik Industri, Universitas Sumatera Utara, Jl. Almamater Kampus USU, Medan 20155, Indonesia

vanhubert19@gmail.com, rosnani@usu.ac.id, utari.afifah@gmail.com

## Abstrak

Proses desain merupakan tahap awal dalam pembuatan produk. Dengan melalui desain dan evaluasi produk yang berkelanjutan, kita dapat mengatasi masalah kinerja perakitan produk, kesulitan dalam proses perakitan, serta mengoptimalkan waktu dan biaya perakitan. Diperlukan perbaikan terhadap permasalahan kerusakan saklar pada produk rice cooker untuk mendapatkan usulan perbaikan agar penggunaan rice cooker menjadi lebih optimal. Usulan perbaikan dapat dilakukan dengan metode Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) dengan menggunakan pendekatan snap fit. Perbaikan dengan snap fit dilakukan untuk mengurangi kerusakan sekaligus mengeliminasi proses perakitan yang paling memakan waktu yaitu penggabungan antara saklar dan papan PCB. Rancangan aktual produk rice cooker memiliki efisiensi perakitan sebesar 12,65%, sedangkan rancangan produk usulan adalah sebesar 13,44%. Desain hasil perbaikan memiliki nilai efisiensi yang lebih tinggi, dan waktu perakitan yang lebih rendah.

Kata Kunci: DFMA; Snap-fit; Rice cooker; Snap-fit; Perbaikan Perancangan

## Abstract

The design process is the initial stage in product creation. Through continuous product design and evaluation, we can overcome product assembly performance problems, difficulties in the assembly process, and optimize assembly time and costs. It is necessary to repair the problem of damage to the switch on the rice cooker product to get suggestions for improvements so that the use of the rice cooker becomes more optimal. Proposed improvements can be made using the Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) method using a snap fit approach. Repairs with snap fit are carried out to reduce damage while eliminating the most time consuming assembly process, namely joining the switch and the PCB board. The actual rice cooker product design has an assembly efficiency of 12.65%, while the proposed product design is 13.44%. The improved design has a higher efficiency value and lower assembly time.

Keywords: DFMA; Snap-fit; Rice cooker; Snap-fit; Design Improvements

## 1. Pendahuluan

Proses perancangan merupakan langkah pertama membuat suatu produk. Tahap ini, sebagai dominan pengeluaran manufaktur yang ditetapkan. Berbagai aspek yaitu total komponen yang dipakai juga metode perakitan pasti berdampak pada pengeluaran dan waktu perakitan. Dalam melakukan perancangan produk secara berkelanjutan dan terus-menerus mengevaluasinya, maka kendala kinerja perakitan, kesulitan pada kegiatan perakitan, dan memaksimalkan efisiensi durasi dan anggaran perakitan bisa ditangani. Tiap produk terdapat elemen-elemen khas. Langkah utama adalah mempertimbangkan bentuk, dimensi, dan tujuan dasar dari

produk tersebut. Kemudian, detail produk mesti dipertimbangkan, termasuk harga, bahan kemasan, kualitas, merek, dan jenis produk. Selain itu, pentingnya dukungan produk juga harus diperhatikan dalam proses rancangan[1].

Desain dan pengembangan produk merujuk pada semua langkah terkait dalam menciptakan suatu produk, mulai dari memahami kebutuhan konsumen hingga produksi, pemasaran, dan distribusi produk tersebut[2]. Kegiatan pembuatan benda/produk merupakan kegiatan terpisah. Aktivitas merancang atau mendesain produk sangat penting dan wajib dilaksanakan terlebih sebelum memulai pembuatan objek. Dikarenakan di tahap pembuatan produk, informasi terperinci tentang uraian objek yang akan dibuat akan diperoleh, sehingga mempermudah proses pembuatan [3].

Sebelum melakukan penelitian perancangan ulang, peneliti melakukan kunjungan pada UMKM reparasi elektronik untuk melihat produk elektronik apa yang banyak terjadi kerusakan untuk akhirnya diteliti dan dirancang ulang. Berdasarkan kunjungan tersebut ditambah dengan pengkajian literatur didapatkan bahwa alat elektronik yang banyak terjadi kerusakan dan akan diteliti pada penelitian ini adalah pada *rice cooker*. *Rice cooker* adalah alat perangkat listrik yang berfungsi untuk memasak nasi secara otomatis. Biasanya, *rice cooker* memiliki dua mode operasi, yakni untuk memasak nasi dan untuk menjaga nasi tetap hangat setelah matang [4]. Di balik kenyamanan penggunaannya, saklar dalam *rice cooker* memegang peran krusial dalam mengontrol fungsi dan keamanan perangkat ini. Namun, seperti halnya peralatan listrik lainnya, saklar pada *rice cooker* rentan mengalami kerusakan mekanik karena desain yang kurang efisien sehingga dapat mempercepat keausan dan kerusakan pada *rice cooker*. Spesifikasi *rice cooker* yang diteliti adalah Miyako tipe MCM606ABGS dengan kapasitas 0,6 liter. Permasalahan yang sering terjadi pada produk *rice cooker* berdasarkan hasil wawancara kepada UMKM reparasi peralatan elektronik terlihat di Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Modus Kerusakan pada *Rice Cooker*

No	Jenis Kerusakan	Modus
1	Kerusakan saklar	6
2	Kabel yang terputus	6
3	Body <i>rice cooker</i> pecah	3
4	<i>Rice cooker</i> tidak panas	2
5	Tutup <i>rice cooker</i> tidak bisa menutup	2

Meningkatkan kemudahan perakitan desain dapat memperbaiki optimalisasi waktu dan gilirannya memperkecil anggaran produksi. Dalam studi ini, produk yang ada dievaluasi menggunakan konsep integrasi DFMA. Dengan mengadopsi model yang lebih simpel, durasi pembuatan bisa diperpendek dan anggaran produksi bisa ditekan. DFMA ialah taktik efisien dalam menaikkan produktivitas, memperkecil durasi perakitan, dan mengendalikan anggaran produksi. [5]. Tujuan inti dari DFMA adalah menjadi fondasi untuk penelitian teknik yang dilakukan secara bersamaan dalam tim desain, dengan tujuan untuk mempermudah struktur produk, memotong anggaran proses produksi dan perakitan, serta mempercepat proses pengembangan produk[6].

Metode DFMA yaitu metode merancang produk dengan mempertimbangkan aspek produksi, perakitan, dan material dalam tahap perancangan produk [7]. Melalui penerapan metode DFMA, perbaikan pada saklar *rice cooker* dapat memberikan keunggulan kompetitif yang signifikan [8]. DFMA bertujuan untuk mengidentifikasi model produk bisa menghapuskan elemen-elemen yang sebenarnya tak dibutuhkan atau tidak memberikan efek positif di produksi produk, menurut tujuan yang dibutuhkan oleh pelanggan[9]

Berdasarkan permasalahan yang sudah diuraikan, maka diperlukan perbaikan terhadap permasalahan kerusakan saklar pada produk *rice cooker* untuk mendapatkan usulan perbaikan agar penggunaan *rice cooker* menjadi lebih optimal. Usulan perbaikan dapat digunakan dengan pendekatan DFMA dengan menggunakan taktik *snap fit*. *Snap fit* merupakan penggabungan dua komponen mengalami perubahan sementara saat ditekan bersama, tetapi setelah dirakit mereka saling mengunci untuk mempertahankan gabungan. Perakitan *snap fit* tidak diperlukan perkakas khusus sehingga perakitan dapat diselesaikan dengan cepat [10]. *Snap fit* bisa diperbaiki dengan memperkaya komponen yang terintegrasi untuk meningkatkan kekuatan penguncian. Ini bisa memotivasi perancang untuk menambah dan mengembangkan nilai baru pada desain *snap fit* tepat dengan keperluan dan jenis material yang dipakai[11].

Tujuan penelitian ini adalah untuk meminimalkan jumlah komponen dan juga waktu perakitan produk agar mendapatkan nilai efisiensi desain yang semakin meningkat.

## 2. Metodologi Penelitian

### 2.1. Pengumpulan Data

Data penelitian terhadap produk aktual *rice cooker* didapatkan dari UMKM reparasi elektronik di Jalan Setia Budi. Desain produk awal dari *rice cooker* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 1. Rice Cooker

Dengan spesifikasi *rice cooker* yang diteliti adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Spesifikasi *Rice Cooker*

Faktor	Keterangan
Tipe	MCM606ABGS
Merk	Miyako
Daya	300 Watt
Harga Pasar	Rp 250.000
Ukuran	0,6 liter

Produk *rice cooker* terdiri dari berbagai komponen penyusun yaitu *set* penutup, *panic* luar, bagian badan utama, *set* kompor, dan penutup alas, serta komponen penyambung yaitu baut. Untuk bagian dalam produk *rice cooker*, terdiri dari penyusun-penyusun penting seperti kabel, lampu indikator, *heating plate*, dan lainnya.

### 2.2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tahap-tahap berikut.

- Melakukan studi pendahuluan untuk mencari produk, proses perakitan, serta data relevan dan pencarian literatur mengenai teknik yang digunakan sebagai solusi dan teori pendukung lainnya[12].
- Adapun pengumpulan data diperoleh terdiri dari, yaitu:
  1. Data primer, waktu proses produksi, jumlah komponen, waktu perakitan, urutan pengerjaan.
  2. Data sekunder, berisi data desain produk aktual, jenis produk dan spesifikasi produk.
- Dilakukan pengolahan data primer dan data sekunder yang sudah ditentukan.
- Melakukan pengamatan terhadap *output* olah data.
- Kesimpulan dan saran yang diberikan untuk penelitian.

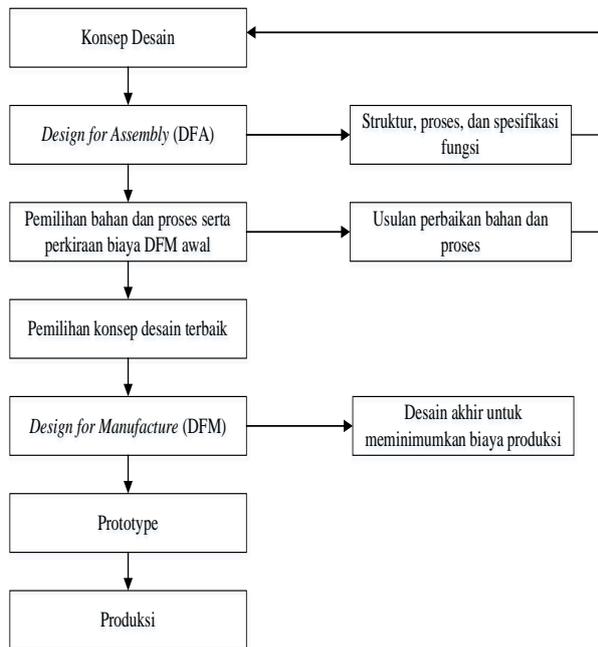
### 2.3. Metode Pengolahan Data

#### 2.3.1. Perbaikan dengan Pendekatan DFMA

Teknik yang diambil dalam pengolahan data adalah teknik DFMA. Langkah-langkah usulan perbaikan rancangan *rice cooker* merk Miyako tipe MCM606ABGS juga menggunakan taktik DFMA ialah berikut ini.

- Langkah awal usulan perbaikan melalui metode DFMA.
- Lakukan pengembangan DFMA dari perbaikan desain produk.
- Hitung efisiensi desain dan biaya perakitan produk.
- Rancangan akhir produk DFMA [13].

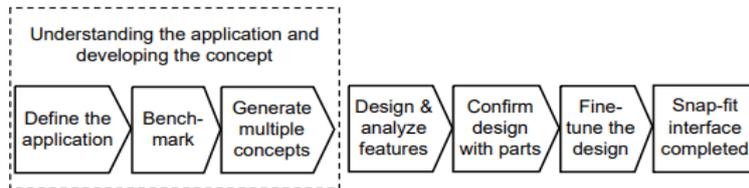
*Flowchart* tahapan perancangan dan perbaikan produk dengan DFMA dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Tahapan DFMA

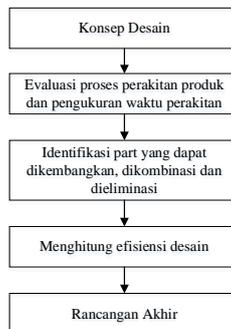
2.3.2. Perbaikan Menggunakan Snap-Fit

Langkah-langkah perbaikan produk menggunakan *snap-fit* dapat dilihat pada Gambar 2 [14].



Gambar 3. Langkah-Langkah Perbaikan Produk Menggunakan *Snap-Fit*

Penyempurnaan desain *rice cooker* didasarkan pada permasalahan yang ditemukan di UKM Reparasi Alat Elektronik. Dimana komponen yang sering menjadi kendala adalah saklar yang sering terlepas dari papan PCB, dan juga memiliki waktu perakitan yang memakan waktu cukup lama. Solusi dari masalah yang terjadi adalah dengan melakukan penggabungan 2 *part* yaitu saklar dengan papan PCB dengan menggunakan metode *snap fit*. Hasil yang diharapkan adalah pengurangan terhadap jumlah waktu perakitan dan juga mengurangi *part* yang digunakan dan menghilangkan perbaikan yang terus menerus terjadi [15]. Maka langkah penelitian terlihat di Gambar 3.



Gambar 4. Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan

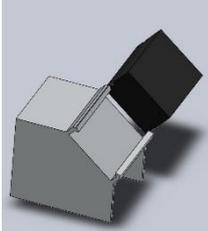
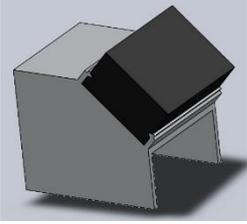
#### 3.1. Perbaikan Assembly Process Chart

Pada proses perakitan produk aktual terdiri dari 28 kegiatan perakitan dengan total waktu perakitan sejumlah 806,17 detik. Hasil yang diharapkan adalah pengurangan terhadap jumlah waktu perakitan dan juga mengurangi part yang digunakan dan menghilangkan perbaikan yang terus menerus terjadi. Oleh sebab itu dilakukan usulan perbaikan dengan mengurangi kegiatan perakitan dan didapatkan hasil usulannya terdiri dari 27 kegiatan perakitan dengan total waktu perakitan sejumlah 736,63 detik.

#### 3.2. Perbaikan dengan Snap-fit

Berdasarkan hasil wawancara dengan ahli reparasi di UKM, didapati bahwa bagian yang sering menjadi kendala adalah saklar yang sering terlepas dari papan PCB, dan juga memiliki waktu perakitan yang memakan waktu cukup lama. Solusi dari masalah yang terjadi adalah dengan melakukan penggabungan 2 part yaitu saklar dengan papan PCB dengan menggunakan metode snap fit. Hasil desain usulan pada saklar dengan menerapkan metode *snap fit* yang digambar menggunakan *software SolidWorks* terlihat di Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perancangan Ulang

Desain Aktual	Desain Usulan	
		

#### 3.3. Perbandingan Efisiensi Desain Produk

##### 3.3.1. Desain produk aktual

Desain aktual produk *rice cooker* memiliki 34 *part* dengan waktu perakitan sebesar 806,17 detik. Efisiensi dari perakitan produk aktual adalah sebagai berikut:

$$EM = \frac{3 \times NM}{TM} \tag{1}$$

$$EM = \frac{3 \times 34}{806,17} = 12,65\%$$

##### 3.3.2. Desain produk usulan

Desain usulan produk *rice cooker* memiliki 33 *part* dengan waktu perakitan sebesar 736,63 detik. Efisiensi dari perakitan produk usulan adalah sebagai berikut:

$$EM = \frac{3 \times 33}{736,63} = 13,44\%$$

Berdasarkan pengolahan data, didapatkan bahwa desain hasil perbaikan memiliki nilai efisiensi yang lebih tinggi, dan waktu perakitan yang lebih rendah. Rekapitulasi efek perbaikan dengan metode DFMA terhadap *rice cooker* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 4. Output Perbaikan Melalui Metode DFMA

Desain	Aktual	Usulan
Total Part	34	33
Waktu Perakitan (detik)	806,17	736,63
Efisiensi	12,65 %	13,44 %

#### 4. Kesimpulan

Komponen saklar pada rice cooker merupakan komponen yang paling sering mengalami kerusakan. Untuk memecahkan masalah tersebut sekaligus mengurangi jumlah waktu perakitan maka dilakukan penggabungan saklar ke papan PCB dengan konsep *snap fit*. Ini mengakibatkan pengurangan elemen dalam proses perakitan dan menyederhanakan urutannya. Terjadi pengurangan jumlah part dari 34 menjadi 33, pengurangan jumlah perakitan dari 28 menjadi 27, dan pengurangan waktu perakitan dari 806,17 detik menjadi 736,63 detik. Rancangan aktual produk *rice cooker* memiliki efisiensi perakitan sebesar 12,65%, sedangkan rancangan produk usulan adalah sebesar 13,44%. Sehingga rancangan usulan *rice cooker* dengan metode DFMA menggunakan *snap-fit* disimpulkan dapat meminimalisir waktu perakitan yang dilakukan, mengurangi jumlah *part* yang dirakit dan mengurangi jumlah kerusakan yang terjadi. Serta dapat disimpulkan terjadi kenaikan jumlah efisiensi perakitan.

#### Referensi

- [1] Fauzi, Moh Emil Nazarudin & Akmal Suryadi. (2021). "Pengembangan Produk Wastafel Portable Secara Manual dengan Metode Design for Manufacture and Assembly (DFMA)". JUMINTEN. 2(2): 37.
- [2] I. Sulistiawan, H. B. Santoso, and A. Komari, "Perancangan Produk Kep Potong Rambut Dengan Mempertimbangkan Voice Of Customer Menggunakan Metode Quality Function Deployment," *JATI UNIK J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 46–54, 2019.
- [3] W. Widiasih and H. Murnawan, "Penyusunan Konsep untuk Perancangan Produk Pot Portable dengan Pendekatan Quality Function Deployment (QFD)," *Tek. Ind.*, vol. 3, no. 1, pp. 76–85, 2016.
- [4] N. Hidayati, R. Aisuwarya, and R. E. Putri, "Sistem Kontrol Kestabilan Suhu Penghangat Nasi Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *Pros. Semnastek*, no. November, pp. 1–2, 2017.
- [5] Ginting, Rosnani, Ikhsan Siregar & Akhmad Bajora Nasution. (2013). "Rancangan Perbaikan Produk Saklar dengan Integrasi Metode QFD dan DFMA di PT XXX" *J@TI Undip* 3: 203.
- [6] Kholil, Ahmad. (2010). "Aplikasi DFMA pada Desain Alat Pelubang Kertas". *Jurnal RESULTAN*. 10(1): 80
- [7] A. Naufal Fadjar, R. N. Hafizh, A. Hidayat, R. Irfandy, and D. M. S. Annas, "Analisa DFMA dan FMEA pada Produk Rak Buku Lipat," *Pros. Semin. Nas. Tek. Mesin Politek. Negeri Jakarta*, pp. 1075–1079, 2019.
- [8] R. Ginting, *DFMA (Design For Manufacture and Assembly) Teori dan Aplikasi*. Medan: USU Press, 2018.
- [9] S. Y. Lubis, "Redesign of laser marking table using Design for Manufacturing Assembly (DFMA)," *J. Muara Sains, Teknol. Kedokt. dan Ilmu ...*, 2018.
- [10] G. Boothroyd, P. Dewhurst, and W. Knight, *Product Design for Manufacture and Assembly*. 2012.
- [11] A. Sitepu and Brilioneristen, "Penerapan Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) pada Jam Dinding," *Talent. Conf. Ser. Energy Eng.*, vol. 6, no. 1, 2023.
- [12] P. D. Anggraini and S. S. Wulandari, "Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa," *J. Pendidik. Adm. Perkantoran*, vol. 9, no. 2, pp. 292–299, 2020.
- [13] R. Ginting and J. Ricky, "Perbaikan Rancangan Produk Topi Pijat dengan Menggunakan Metode Design For Manufacture and Assembly (DFMA)," *Talent. Conf. Ser. Energy Eng.*, vol. 4, no. 1, 2021.
- [14] M. Azalia and D. L. Mendrofa, "Perbaikan Produk Blender Portable dengan Menggunakan Metode Design for Manufacturing and Assembly (DFMA)," vol. 6, no. 1, 2023.
- [15] A. N. Zaman *et al.*, "Pendekatan Lean Six Sigma dalam Perbaikan dan Pengurangan Waste untuk Peningkatan Produktifitas pada Produksi Pipa Tubing di PT J," *SITEKIN J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 1, pp. 90–99, 2021.