



PAPER – OPEN ACCESS

Rancangan Perbaikan Produk Hair Straightener dengan Pendekatan Design For Manufacture and Assembly

Author : Rosnani Ginting, dkk.
DOI : 10.32734/ee.v5i2.1539
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 5 Issue 2 – 2022 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Rancangan Perbaikan Produk Hair Straightener dengan Pendekatan Design For Manufacture and Assembly

Rosnani Ginting^a, Ade Kristiansen S^b, Brysa Lulu NS^c

^{a,b,c}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara

rosnani@usu.ac.id, adekristiansen7@gmail.com, brysinaga11@gmail.com

Abstrak

Hair Straightener adalah alat elektronik yang memiliki fungsi utama untuk meluruskan rambut dengan panas yang dihasilkan dari platnya dan digunakan untuk memperindah penampilan rambut bagi kaum wanita dan pria. Untuk memenuhi permintaan pelanggan, perusahaan harus memproduksi produk berkualitas dengan tepat jumlah dan tepat waktu. Dikarenakan banyaknya jumlah komponen penyusun *hair straightener* dan desain setiap komponen yang kompleks, sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk merakit 1 unit produk. Dengan pendekatan *Design For Manufacture and Assembly* (DFMA) dan metode *snap-fit*, dilakukan perbaikan desain *part* penyusun *hair straightner*, sehingga waktu perakitan berkurang menjadi 780 detik, biaya perakitan berkurang menjadi Rp 1.247.556 dan efisiensi desain meningkat menjadi 0,0846.

Kata Kunci: DFMA, Snap-Fit, Hair Straightner

Abstract

A hair Straightener is an electronic device that has the main function of straightening hair with the heat generated from the plate and is used to beautify the appearance of hair for women and men. To meet consumer demand, companies must produce quality products in the right quantity and on time. Due to the large number of components that make up the hair straightener and the complex design of each component, it takes a long time to assemble 1 unit of product. With the Design For Manufacture and Assembly (DFMA) approach and the snap-fit method, improvements were made to the design of the hair straightener components, so that the assembly time was reduced to 780 seconds, the assembly cost was reduced to Rp. 1,247,556 and the design efficiency increased to 0.0846.

Keywords: DFMA, Snap-Fit, Hair Straightner

1. Pendahuluan

Perancangan adalah kegiatan membangun dan mendefinisikan alternatif solusi atas masalah yang ada dan sulit untuk diselesaikan sebelumnya, ataupun solusi baru yang telah diselesaikan sebelumnya tetapi telah diselesaikan dengan metode lain. Walaupun produk akhir dapat digunakan dengan kinerja dan metode kerja yang dapat diterima, produk tersebut tidak dapat dikatakan telah selesai perancangannya. Hal ini terjadi dikarenakan suara konsumen memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap keberadaan suatu produk. Perkembangan teknologi yang semakin canggih dan berlangsung cepat menuntut perusahaan untuk merespon perubahan tersebut dengan tanggap untuk memenuhi keinginan konsumen.

Produk *Hair Straightener* adalah sebuah alat elektronik yang memiliki fungsi utama untuk meluruskan rambut dengan menggunakan panas yang dihasilkan dari platnya. Tidak hanya untuk meluruskan, alat ini juga dapat digunakan untuk mengeriting atau membuat gelombang pada rambut dengan cara pakai yang berbeda. Produk ini dapat digunakan oleh kaum wanita atau pria, namun kebanyakan konsumennya adalah kaum wanita.

Untuk memenuhi permintaan pelanggan, perusahaan harus memproduksi produk yang berkualitas dan didistribusikan dengan tepat jumlah juga tepat waktu, agar tidak mengecewakan para konsumen. Oleh karena itu, perusahaan harus memperhatikan desain dan kualitas bahan material yang menyusun produk sehingga tidak menjadi kendala dalam proses perakitan. Karena jika terjadi demikian, hal ini dapat mempengaruhi waktu perakitan dan dapat menyebabkan kerugian produksi. Tapi, perusahaan juga harus tetap mempertimbangkan desain produk agar tidak kalah bersaing dengan perusahaan lain dalam memenangkan hati para konsumen.

Memproduksi barang sesuai dengan yang dibutuhkan manusia merupakan hal yang hendak dicapai dari proses perancangan. Salah satu caranya yaitu dengan perancangan yang berorientasi terhadap keinginan dan kebutuhan pelanggan. Keinginan setiap manusia tersebut disusun dalam perancangan produk dengan pengembangan secara komputer dan analisa teknik, yang dapat diproses secara beraturan, penentuan waktu untuk penggunaan dan pemasarannya.[1]

Perbaikan rancangan produk *hair straightener* dengan melakukan desain ulang menggunakan metode *Design For Manufacture and Assembly* (DFMA) adalah penelitian pertama mengenai rancangan *hair straightener* menggunakan metode DFMA. Sehingga, tujuan umum riset ini adalah memberikan informasi dan gambaran penerapan DFMA terhadap perbaikan rancangan produk *hair straightener*.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian dengan jenis deskriptif. Penelitian deskriptif yaitu metode penelitian yang berusaha mendeskripsikan objek atau subjek yang diteliti dengan objektif, dan berorientasi menggambarkan fakta dengan sistematis dan karakteristik objek serta frekuensi yang diteliti secara tepat. Pada umumnya, temuan dari penelitian deskriptif adalah dalam, luas dan terperinci.[2] Untuk itu dilakukan pengumpulan data yang terdiri atas dua jenis data, yaitu:

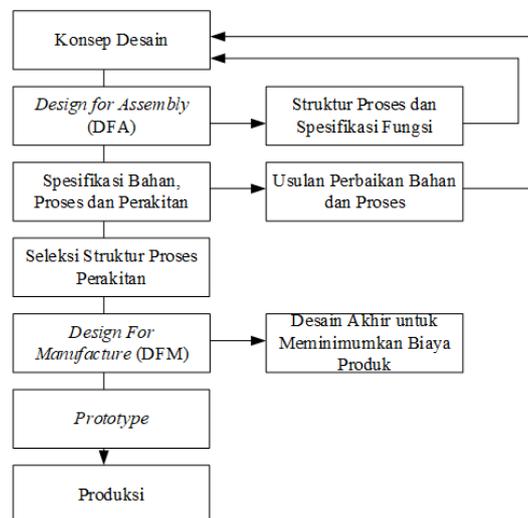
- Data primer

Data primer merupakan data yang dikumpulkan melalui observasi terhadap produk *Hair* yang kemudian hasilnya diuraikan ke dalam *Assembly Process Chart* yang memberikan informasi mengenai waktu dan proses-proses yang perlu dilakukan dalam perakitan 1 unit produk.

- Data sekunder

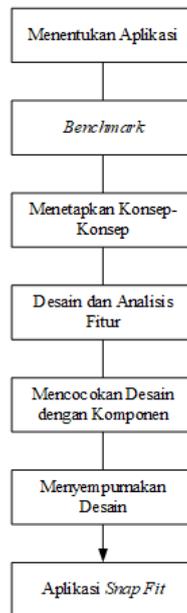
Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari studi literatur seperti estimasi gaji operator untuk biaya perakitan komponen-komponen penyusun produk *Hair Straightener*.

Kemudian data primer diolah dengan pendekatan *Design For Manufacture and Assembly* yang merupakan pendekatan yang digunakan untuk mendesain produk dengan kualitas maksimum dan biaya minimum. DFMA merupakan metode yang berfokus pada perkembangan desain ke arah bentuk yang paling sederhana tanpa meninggalkan harapan pasar dan kegunaan produk. Penggunaan metode DFMA diharapkan dapat menghasilkan solusi untuk perbaikan rancangan produk.[3] Langkah-langkah perbaikan menggunakan metode DFMA dilustrasikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Langkah-Langkah Design for Manufacture and Assembly

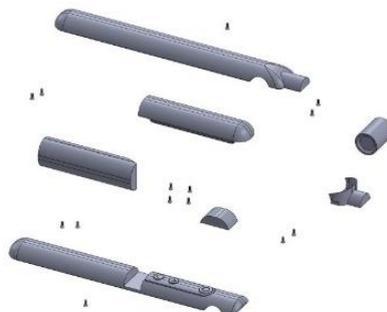
Dalam proses perancangan perbaikan pada *part* penyusun produk *Hair Straightener*, digunakan metode *Snap-Fit*. Proses desain *snap-fit* tradisional terdiri dari perhitungan untuk memprediksi perilaku fitur penguncian individu, sehingga dapat digambarkan sebagai tingkat fitur *snap-fit* teknologi.[4] Langkah-langkah perancangan menggunakan metode *Snap-Fit* diilustrasikan pada Gambar 2 berikut.

Gambar 2. Langkah-Langkah Metode *Snap-Fit*

3. Pembahasan

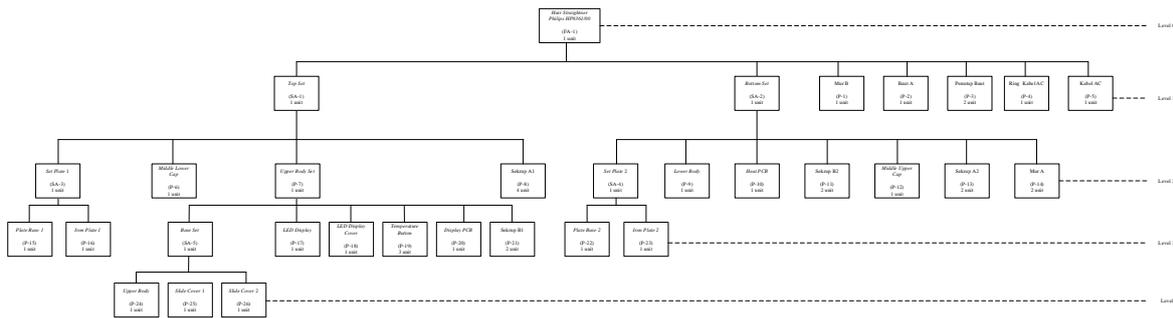
3.1. Konsep Desain

Desain adalah salah satu prinsip yang harus terpenuhi dalam perancangan untuk meningkatkan proses perakitan.[5] Tahap ini adalah tahap rancangan awal produk dan setiap *part* yang menjadi komponen penyusun ditampilkan untuk memberikan ilustrasi dan gambaran terhadap *part* penyusun produk yang menyusun produk *Hair Straightner Philips HP8361/00*. Konsep desain produk *Hair Straightner Philips HP8361/00* dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Konsep Desain Produk *Hair Straightner Philips HP8361/00*

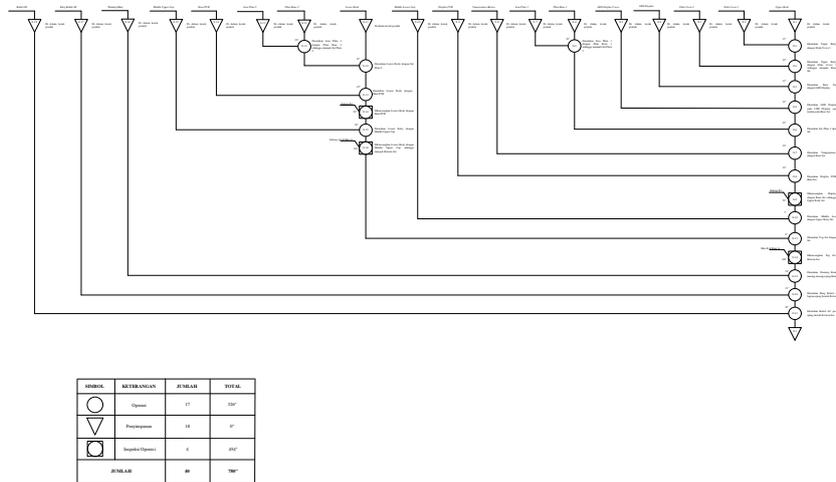
3.2. Pembuatan Struktur Produk dan Assembly Process Chart

Setelah dilakukan identifikasi spesifikasi dan fungsi setiap komponen penyusun produk, maka setelah itu dapat dilanjutkan dengan pembuatan struktur produk. Struktur produk merupakan uraian tentang jumlah komponen, sub-komponen, suku-suku cadang, bahan baku yang dipakai untuk menghasilkan satu unit produk.[6] Biasanya produk akhir ditempatkan di Level 0 dan komponen pembentuk berikutnya di tempatkan di Level 1, 2, 3 dan seterusnya. Struktur produk *Hair Straightner Philips HP8361/00* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Produk Hair Straightner Philips HP8361/00

Assembly Process Chart didefinisikan sebagai peta yang menggambarkan langkah-langkah proses perakitan yang akan dialami komponen, berikut dengan tahap pemeriksaan (inpeksi-operasi) dari awal hingga produk selesai dirakit [7]. Assembly Process Chart produk Hair Straightner Philips HP8361/00 dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.

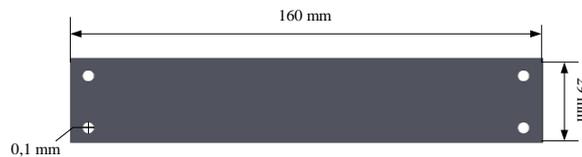


Gambar 5. Assembly Process Chart Hair Straightner Philips HP8361/00

3.3. Seleksi Proses Perakitan, Perbaikan dengan Snap Fit dan Estimasi Biaya Awal Design For Manufacture

Berdasarkan hasil pembuatan assembly process chart kemudian dilakukan identifikasi pada setiap proses perakitan yang diilustrasikan di dalamnya, didapati bahwa proses bahwa part middle lower cap membutuhkan perbaikan desain, akibat proses perakitannya yang memakan waktu yang cukup lama, yaitu 200 detik dari total waktu perakitan 980 detik. Tahap proses perakitan ini memakan waktu yang lama dikarenakan harus mengencangkan sekrup A1 sebanyak 4 unit, untuk menyatukan part middle lower cap dengan upper body set sehingga menjadi top set.

Berikut ini adalah desain awal part middle lower cap, yang dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.

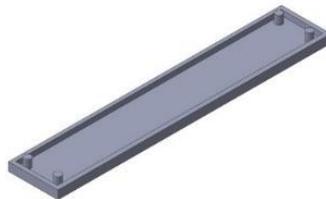


Gambar 6. Part Middle Lower Cap pada Produk Straightner Philips HP8361/00

Perhitungan estimasi biaya awal Design For Manufacture atau biaya perakitan adalah sebagai berikut. [8]
 Asumsi rata-rata penghasilan operator/bulan = Rp 1.000.000
 Total hari kerja/bulan = 25 hari kerja
 Totak waktu kerja/hari = 7 jam
 Total biaya/detik = Rp 1.000.000/ (25 x 7 x 3600) = Rp 1.587

Snap fit jenis *pin* adalah fitur yang memiliki bagian konstan atau sedikit lancip di sepanjang sumbu simetri. Jenis ini memiliki bagian yang berbentuk bulat, persegi ataupun kompleks. *Pin* biasanya membentuk lubang, slot atau tepi dan membuat batas hanya dalam arah lateral. Jenis *snap fit* ini dipilih dikarenakan *part middle lower cap* adalah sebuah komponen yang diproduksi menggunakan cetakan injeksi dan fungsi keberadaan sekrup untuk menyatukan *part* ini dengan komponen lain tidak boleh ditiadakan, karena *part* ini berfungsi untuk melindungi *display* PCB yang terletak di bawahnya.

Rancangan usulan *part middle lower cap* dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Aplikasi Snap Fit Pada Rancangan Usulan Produk Hair Straightner Philips HP8361/00

3.4. Pemilihan Konsep Desain

Berdasarkan desain *part middle lower cap* yang telah didapatkan, baik dari desain awal dan desain usulan, dilakukan pemilihan konsep desain akhir untuk *part middle lower cap*. Sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan terkait pemilihan konsep desain, maka dilakukan perhitungan efisiensi desain awal dan desain usulan.

Perhitungan efisiensi desain sebuah produk dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut. [9]

$$E_m = (3 \times N_m) : T_m$$

Keterangan:

E_m = efisiensi desain (untuk perakitan)

N_m = jumlah komponen produk

T_m = total waktu perakitan

Maka, perhitungan efisiensi desain awal produk *Hair Straightner Philips HP8361/00* yang memiliki jumlah komponen sebanyak 23 komponen dengan total waktu perakitan 980 detik adalah 0,0704. Setelah dilakukan perbaikan rancangan pada *part middle lower cap*, efisiensi desain meningkat menjadi 0,0842.

3.5. Design For Manufacture

Pada langkah sebelumnya, telah disepakati bahwa dalam proses manufaktur komponen penyusun produk *Hair Straightner Philips HP8361/00*, diterapkan desain usulan pada *part middle lower cap* yang sebelumnya mengalami perbaikan desain menggunakan metode *snap fit*.

Sehingga, rancangan akhir keseluruhan produk *Hair Straightner Philips HP8361/00* dapat dilihat pada Gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Rancangan Akhir Keseluruhan Produk Hair Straightner Philips HP8361/00

Akibatnya, proses perakitan setiap *part* penyusun produk *Hair Straightner Philips HP8361/00* menjadi lebih cepat dan biaya estimasi yang diperlukan dalam *design for manufacture* juga menjadi lebih hemat dan ekonomis. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan rancangan produk sangat berpengaruh terhadap lamanya waktu perakitan, biaya dan efisiensi perakitan.[10]

Sehingga, setelah penerapan DFMA terhadap produk *Hair Straightner Philips HP8361/00* terjadi beberapa perubahan pada waktu perakitan, biaya perakitan serta efisiensi desain produk, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penerapan DFMA Terhadap Produk *Hair Straightner Philips HP8361/00*

Aspek yang Diperhatikan	Sebelum Penerapan DFMA	Sesudah Penerapan DFMA
Waktu Perakitan	980 detik	783 detik
Biaya Perakitan	Rp 1.564.956	Rp 1.252.317
Efisiensi Desain	0,0704	0,0842

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap *Assembly Process Chart*, kegiatan pengencangan *middle lower cap* dengan *upper body set* sehingga menjadi *top set* dengan menggunakan sekrup A1 membutuhkan waktu paling lama dibandingkan kegiatan inspeksi-operasi lainnya, yaitu selama 200 detik. Hal ini disebabkan oleh kerumitan desain *part middle lower cap* dan penggunaan sekrup A1 sebanyak 4 unit. Oleh karena itu diperlukan perbaikan rancangan *part middle lower cap* menggunakan pendekatan DFMA dan metode *snap fit*.

Dengan menerapkan *snap fit* untuk merancang ulang desain *part middle lower cap*, terjadi peningkatan efisiensi desain dan juga penyusutan biaya perakitan dengan biaya perakitan rancangan awal sebesar Rp 1.564.956 dengan efisiensi desain sebesar 0,0704. Sesudah penerapan *snap fit* pada *part middle lower cap*, biaya perakitan rancangan usulan sebesar Rp. 1.252.317 dengan efisiensi desain sebesar 0,0842. Hal ini disebabkan oleh karena penggunaan sekrup A1 yang sudah dieliminasi dan digantikan dengan *hook* pada *snap fit*.

4.2. Saran

Saran yang dapat diberikan setelah melakukan pengerjaan tugas besar ini adalah sebaiknya penelitian selanjutnya lebih banyak menggunakan studi literatur dan referensi buku yang bervariasi untuk menemukan alternatif *snap fit* yang jauh lebih baik.

Referensi

- [1] Ginting, R. 2007. *Sistem Produksi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- [2] Zellatifanny, C. 2018. *Tipe Penelitian Deskripsi dalam Ilmu Komunikasi*. Diakom: Jurnal Media dan Komunikasi Vol.1, No.2
- [3] Ginting, R. and Fattah, M.G. 2019. *Optimisasi Proses Manufaktur Menggunakan DFMA Pada PT. XYZ*. Departemen Teknik Industri Universitas Sumatera Utara: *Jurnal Sistem Teknik Industri* Vol. 21, No.1.
- [4] Bonenberger, Paul. 2005. *The First Snap Fit Handbook*. USA: Hanser Gardner Publications Inc
- [5] A, John Schey. 2010. *Proses Manufaktur*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [6] Kurnianto, Atik. 2011. *Perencanaan dan Pengendalian Bahan dengan Menggunakan Material Requirement Planning (MRP)*. Fakultas Teknik Universitas Darma Persada: *Jurnal Sains dan Teknologi* Vol.1, No.2.
- [7] Ginting, R. 2018. *Perancangan dan Pengembangan Produk*. Medan: Perpustakaan Nasional.
- [8] Batan, I Made. 2015. *Peran Design For Manufacture Pada Pengembangan Inovasi Teknologi Terapan*. Departemen Teknik Mesin Institusi Teknologi Sepuluh November: Seminar Nasional Teknologi Terapan.
- [9] Tarigan, Ukurta. 2020. *Pendekatan Metode DFMA (Design For Manufacture and Assembly) Pada Perancangan Produk Matras*. Departemen Teknik Industri Universitas Sumatera Utara: *Jurnal Talenta Conference Series* Vol. 3, No.2.
- [10] Priadythama, Ilham, dkk. 2017. *Penerapan DFMA untuk Low Cost High Customization Product*. Departemen Teknik Industri Universitas Sebelas Maret: *Jurnal Performa* Vol. 16, No.1.