



PAPER – OPEN ACCESS

Perbaikan Rancangan Laryngoscope Dengan Menggunakan Metode DFMA (Design For Manufacturing and Assembly)

Author : Rosnani Ginting dan Bayu Suwandira
DOI : 10.32734/ee.v3i2.1006
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 3 Issue 2 – 2020 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



Perbaikan Rancangan *Laryngoscope* Dengan Menggunakan Metode DFMA (*Design For Manufacturing and Assembly*)

Rosnani Ginting¹, Bayu Suwandira²

¹ Kampus USU, Jl. Almamater, Padang Bulan, Kota Medan 20155, Indonesia

² Jln. Harmonika Perumahan Indah Cita Griya No. 5B, Kota Medan 20155, Indonesia
rosnani_usu@yahoo.co.id, bayusuwandira27@gmail.com

Abstrak

Rumah sakit merupakan sarana yang sangat vital bagi masyarakat. Khususnya rumah sakit bagian dalam Telinga Hidung Tenggorokan (THT) yang merupakan salah satu bagian penting dari tubuh dan memiliki peran penting dalam tubuh manusia. Salah satu alat yang digunakan untuk membantu dokter menangani ini adalah menggunakan laryngoscope. Laryngoscope adalah alat untuk melakukan tindakan intubasi atau pemasangan Endotracheal Tube atau HTT. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperbaiki rancangan alat laryngoscope dengan menerapkan metode Quality Function Deployment dan Design For Manufacturing and Assembly. QFD fase II menunjukkan bahwa tingkat kesulitan, derajat kepentingan dan perkiraan biaya tertinggi terdapat pada kualitas bahan baku, jenis lampu senter dan jenis baterai lampu senter. Part kritis kualitas bahan penyusun, jenis lampu senter, dan jenis baterai lampu senter merupakan informasi mengenai masalah yang akan dilakukan perbaikan. Hasil analisis dengan QFD kemudian dilanjutkan dengan menggunakan metode Design for Manufacture and Assembly (DFMA) untuk melakukan rancangan perbaikan terhadap produk. Produk laryngoscope ini terdiri dari 7 Komponen dan elemen kerja. Didapatkan waktu perakitan aktual sebesar 10,18 menit, dan waktu perakitan usulan 7,29 menit. Untuk biaya manufaktur aktual didapatkan Rp. 2.649.405 untuk ketiga komponen yang ingin diganti jenis bahannya, lalu biaya manufaktur usulan didapatkan Rp 1.881.468 untuk biaya ke tiga komponen tersebut. Selisih penghematan yang didapatkan yaitu sebesar Rp 767.937 atau sebesar 28.98%.

Kata kunci : Laryngoscope, DFMA (Design for Manufacture and Assembly), Struktur Produk,

Abstrack

The hospital is a vital tool for the community. Especially the hospital in the Ear Nose Throat (ENT) which is one important part of the body and has an important role in the human body. One of the tools used to help doctors handle this is to use a laryngoscope. Laryngoscope is a tool to perform intubation or installation of Endotracheal Tube or HTT. The purpose of this study is to improve the design of laryngoscope devices by applying the Quality Function Deployment and Design For Manufacturing and Assembly methods. Phase II QFD shows that the level of difficulty, the degree of importance and the highest estimated cost are found in the quality of raw materials, the type of flashlight and the type of flashlight battery. The critical part of the quality of the constituent materials, the type of flashlight, and the type of flashlight batteries is information about the problem to be repaired. The results of the analysis with QFD are then continued by using the Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) method to design a product improvement. This laryngoscope product consists of 7 components and working elements. The actual assembly time is 10.18 minutes, and the proposed assembly time is 7.29 minutes. For actual manufacturing costs Rp. 2,649,405 for the three components to be replaced by the type of material, then the proposed manufacturing cost is Rp 1,881,468 for the cost of the three components. Difference in savings obtained is Rp. 767,937 or as much as 28.98%

Keyword: Laryngoscope, DFMA (Design for Manufacture and Assembly), Product Structure,

1. Latar Belakang

Dewasa ini perkembangan teknologi dalam industri manufaktur yang begitu pesat menyebabkan terjadinya persaingan pasar yang kompetitif. Untuk dapat tetap bersaing dengan pasar, perusahaan harus terus melakukan kreatifitas dan inovasi terhadap produk agar dapat memenuhi keinginan pelanggan. Insinyur harus dapat mendesain produk sesuai dengan kebutuhan pelanggan, karena tujuan perusahaan adalah kepuasan pelanggan.

[1] Rumah sakit adalah alat penting masyarakat. Terutama telinga bagian dalam, hidung dan tenggorokan rumah sakit, yang merupakan bagian penting dari tubuh manusia dan berperan penting dalam tubuh manusia. Peran dari rumah sakit sendiri adalah sebagai fasilitator sosial yang mencakup pelayanan kesehatan, pendidikan, penelitian. Juga perlu diperhatikan peralatan medis merupakan hal penting dalam rumah sakit sebagai kesiapan rumah sakit dalam melayani pasien.

[2] Bagian Telinga Hidung Tenggorokan (THT) merupakan bagian vital dalam tubuh, jadi diperlukan penanganan khusus jika terjadi sesuatu padanya. Untuk proses pelayanan kesehatan biasa para dokter menggunakan peralatan seperti *laryngoscope*, lampu halogen, *citoject sellaco*, garputala, *speculum* hidung, *tongue spatel*, *ear speculum*, dan sebagainya. Adapun alat *Laryngoscope* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. *Laryngoscope*

[3] *Laryngoscope* adalah alat untuk melakukan tindakan intubasi atau pemasangan *Endotracheal Tube* atau HTT. Fungsi alat ini adalah untuk membantu para dokter dalam pemeriksaan penyakit bagian dalam seperti THT (Telinga Hidung Tenggorokan), tetapi biasa cenderung kepada penggunaan ke tenggorokan.

[4] Dari hasil penelitian Jansen Davidson Setiadi dengan judul “Perbaikan Rancangan Alat *Laryngoscope* Dengan Metode *Kansei Engineering*, *Quality Function Deployment (QFD)*, Dan *Value Engineering* Di RSU Dr. Pirngadi Medan” menunjukkan bahwa dari 3 kriteria yaitu kesulitan, kepentingan dan estimasi biaya tahap kedua QFD menunjukkan bahwa kualitas bahan baku, jenis senter dan jenis baterai senter merupakan komponen kunci dengan bobot tertinggi. Bagian penting dari kualitas bahan penyusunnya, jenis senter dan jenis baterai senter merupakan informasi tentang masalah yang harus diselesaikan. Kemudian menggunakan metode *Design for Manufacturing and Assembly (DFMA)*, dilanjutkan dengan tahap kedua analisis QFD untuk desain perbaikan produk.

2. Metodologi Penelitian

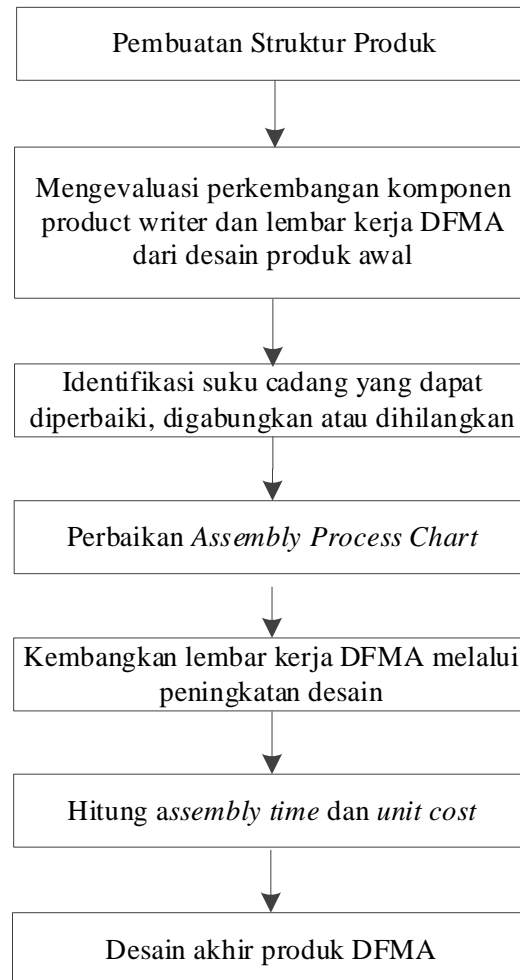
[5] Penelitian ini merupakan penelitian terapan karena bertujuan untuk memecahkan masalah praktis (dalam hal ini yaitu alat *laryngoscope*).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggunakan laringoskop di bagian THT RS XYZ baik ahli maupun dokter muda (*co-ass*).

[6] Variabel-variabel penelitian ini adalah:

- Variabel bebas
Variabel ini adalah *Part Kritis*, yaitu Bagian yang menjadi masalah utama dalam proses pembuatan *laryngoscope*
- Variabel terikat
Variabel ini adalah *Prioritas part kritis* yaitu tingkat kepentingan *part kritis* untuk produk *laryngoscope* berdasarkan hubungan karakteristik teknis yang ada dengan *part kritis*.

Adapun langkah-langkah proses penelitian perbaikan menggunakan metode DFMA dapat dilihat pada Gambar 3.



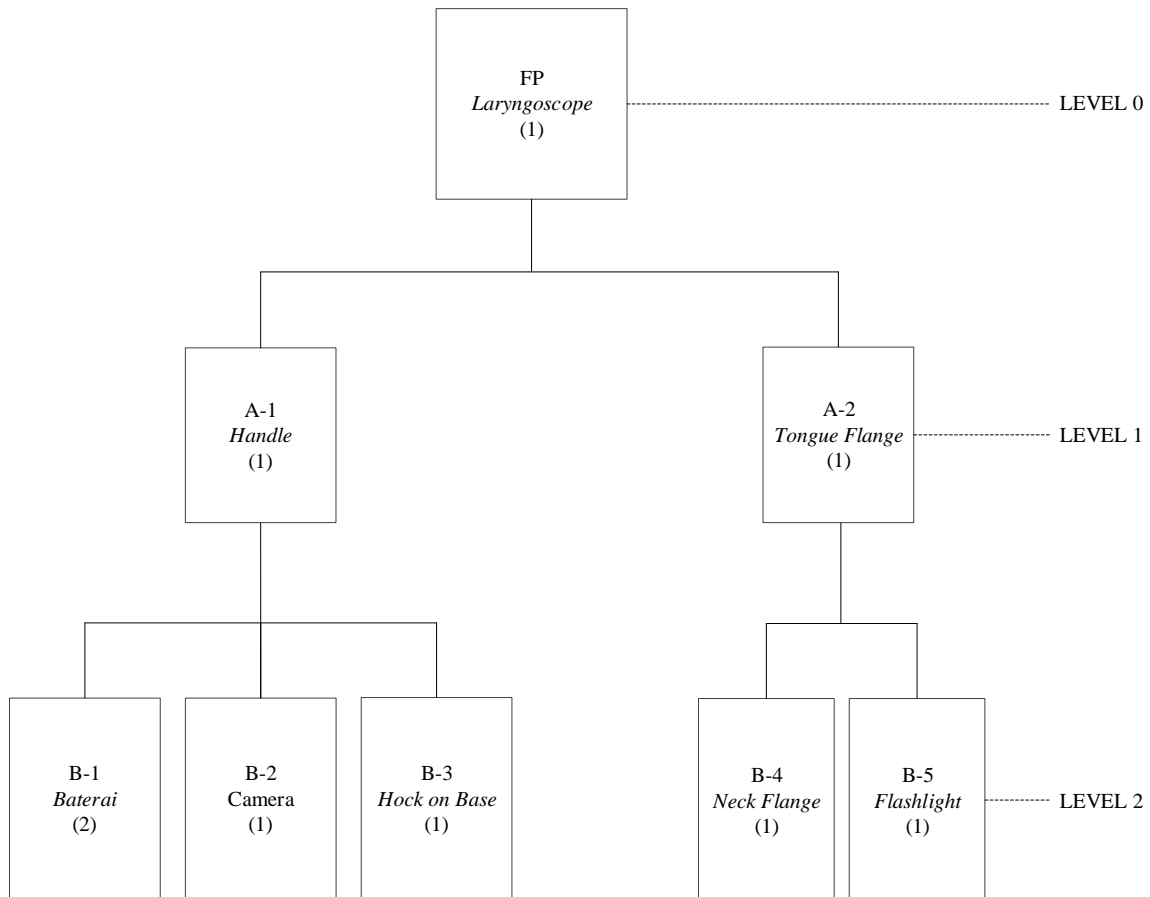
Gambar 3. Pengolahan Data dengan Metode DFMA

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Struktur Produk

[7] Dalam hal ini, struktur produk menunjukkan dalam diagram bagaimana produk akhir laringoskop dirangkai dari bagian-bagian komponennya.

Gambar 1. merupakan struktur dari produk *laryngoscope* yang terdapat 8 jenis komponen penyusun produk dan terbagi kedalam 2 level.



Gambar 1. Struktur produk Laryngoscope

3.2. Assembly Process Chart

3.2.1. Assembly Process Chart Aktual

[8] berikut data elemen kerja serta waktu perakitan untuk digambarkan pada Assembly Process Chart dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Lembar kerja Assembly Process Chart Aktual

Elemen Kegiatan	No Elemen	Waktu Perakitan (Menit)
Dirakit flashlight pada Hock on Base	1	3,25
Dirakit Baterai ke dalam Handle	2	0,86
Dirakit Hock on Base pada handle	3	1,21
Dirakit camera pada handle	4	2,46
Dirakit neck flange pada tongue flange	5	1,76
Dirakit handle base ke flange base	6	0,64
Total		10,18

3.2.1.1. Identifikasi Part yang dapat di Kembangkan, Kombinasi dan Eliminasi

[9] Berdasarkan prinsip-prinsip ini, perbaikan desain dilakukan dengan menggunakan metode design for manufacturing and assembly (DFMA). Perbaikan desain DFMA dapat diselesaikan dengan mengembangkan komponen, menggabungkan atau menghilangkan komponen yang tidak perlu atau tidak mengandung komponen yang memiliki nilai tambah.

3.2.1.2. Analisis Proses Perakitan dengan Menggunakan 5W dan 1H

[10] Untuk menyempurnakan diagram alir perakitan proses perakitan laringoskop, yang perlu dikaji adalah aspek ergonomis penggunaan analisis 5W dan 1H yaitu apa, dimana, kapan dan dimana, mengapa dan bagaimana. Analisis proses perakitan laringoskop adalah sebagai berikut:

- *What*

Pada proses perakitan laringoskop terdapat beberapa pemborosan, sehingga metode kerja saat ini pada proses perakitan laringoskop perlu ditingkatkan. Sumber limbah yang terdapat pada rakitan laringoskop sedang mengubah posisi benda

- *Why*
Mengapa perlu ditingkatkan, karena untuk mengoptimalkan sistem produksi yang ada menghasilkan elemen pekerjaan yang tidak perlu
- *Who*
Perbaikan dapat dilakukan oleh operator.
- *Where*
Menurut penjelasan sebelumnya, bengkel produksi dapat diperbaiki termasuk pergerakan fisik dan tata letak kerja para pekerja. Ini adalah detail yang perlu diperbaiki:
 - a. Mengubah posisi benda
 - b. Menggabungkan part
- *How*
Berikut 2 jenis pemborosan dan langkah perbaikan yang dapat dilakukan:
 - Mengubah posisi benda
Perbaikan dilakukan dengan membuat urutan pengerjaan standar dalam pengerjaan perakitan.
 - Menggabungkan part
Perbaikan dilakukan dengan menggabungkan beberapa part menjadi satu bagian agar meminimalisasi waktu perakitan.
- *When*
Dapat ditingkatkan dari desain produk hingga metode kerja yang digunakan oleh pekerja.

3.2.2. Assembly Process Chart Usulan

Setelah dilakukan analisis 5W dan 1H, sumber limbah diperbaiki dengan memperbaiki metode kerja dan menetapkan urutan kerja standar dalam proses perakitan. Tabel 2 mencantumkan urutan perakitan yang direkomendasikan dan waktu perakitan untuk produk laringoskop.

Tabel 2. Urutan Proses Perakitan Produk *Laryngoscope* Usulan

No Elemen	Elemen Kegiatan	Waktu (Menit)
1	Dirakit <i>flashlight</i> pada <i>Hock on Base</i>	2,45
2	Dirakit <i>Baterai</i> ke dalam <i>Handle</i>	0,52
3	Dirakit <i>Hock on Base</i> pada <i>handle</i>	0,82
4	Dirakit <i>camera</i> pada <i>handle</i>	1,98
5	Dirakit <i>neck flange</i> pada <i>tongue flange</i>	1,18
6	Dirakit <i>handle base</i> ke <i>flange base</i>	0,34
Total		7,29

Dari tabel 2. di atas diketahui bahwa *assembly time* sebesar 7,29 Menit/unit. Jika dibandingkan dengan desain awal produk, waktu yang dibutuhkan sebesar 10,28 Menit/unit. Dengan ini terjadi perbedaan waktu perakitan yaitu sebesar 2,89 menit/unit produk *Laryngoscope*.

3.3. Memepertimbangkan Biaya Manufaktur

Total biaya produksi = biaya bahan langsung Usulan

Total biaya Produksi = Rp. 1.881.468

Tabel 3. Perbandingan Biaya Manufaktur Awal dan Usulan

Aktual		Usulan		Penghematan
Jenis Bahan	Biaya (Rp)	Jenis Bahan	Biaya (Rp)	
<i>Stainless Steel</i> 201	Rp. 776.052	<i>Stainless Steel</i> 304	Rp. 1.142.913	Rp. 366.861
<i>Welch Allyn Halogen Hpx Gold Lamp</i>	Rp. 286.650	<i>Welch Allyn Hpx Lamp</i> 0600	Rp. 408.330	Rp. 121.680
<i>Welch Allyn Convertible Power Handle</i>	Rp. 818.766	<i>Welch Allyn Pocket Scope Handle</i>	Rp. 1.098.162	Rp.279.396
Total	Rp 1.881.468		Rp. 2.649.405	Rp 767.937

Perbandingan menunjukkan terdapat perbedaan biaya total antara kedua desain. Secara teoritis telah terjadi pengurangan

biaya produksi antara biaya manufaktur awal dengan usulan. Pengurangan ini terjadi pada biaya bahan langsung. Total penghematan sebesar Rp 767.937.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Hasi pengolahan data menggunakan metode *Design for Manufacturing* (DFM) menunjukkan pengurangan biaya komponen. Perbandingan menunjukkan terdapat perbedaan biaya total antara kedua desain. Secara teoritis telah terjadi pengurangan biaya produksi antara biaya manufaktur awal dengan usulan. Pengurangan ini terjadi pada biaya bahan langsung. Total penghematan sebesar Rp 767.937.
- Dari hasil perbaikan peta operasi di dapat bahwa assembly time sebesar 7,29 Menit/unit. Jika dibandingkan dengan desain awal produk, waktu yang dibutuhkan sebesar 10.28 Menit/unit. Dengan ini terjadi perbedaan waktu perakitan yaitu sebesar 2,89 menit/unit produk Laryngoscope.

Acknowledgement

Studi Literatur : Jansen Davidson Setiadi “Perbaikan Rancangan Alat Laryngoscope Dengan Metode Kansei Engineering, Quality Function Deployment (QFD), Dan Value Engineering Di RSUD Dr. Pirngadi Medan”

Referensi

- [1] Lubis, S. Y. (2018). Redesign of laser marking table using Design for Manufacturing Assembly (DFMA). *Jurnal Muara Sains. Teknologi. Kedokteran dan Ilmu Kesehatan*. 2 (1). 322-331
- [2] Handoko, R. (2015). Perbaikan Fabrikasi Pallet Box Dengan Design For Manufacturing (DFM) Untuk Meminimasi Biaya Produksi dan Kualitas. *Jurnal Teknik Industri*. 5 (3)
- [3] Yadollahi, Jahangir. (2012). *The Integration of QFD Technique. Value Engineering and Design for Manufacture and Assembly (DFMA) during the Product Design Stage. Adv Environ Biol*. 6 (7), 2096-2104
- [4] Setiadi, J. D. Perbaikan Rancangan Alat Laryngoscope dengan Metode Kansei Engineering, Quality Function Deployment (QFD), dan Value Engineering di RSUD Dr. Pirngadi Medan
- [5] Ginting, Rosnani. (2010). *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Sinulingga, Sukaria. (2011). *Metodologi Penelitian*. Medan: USU Press.
- [7] Boothroyd, G., Dewhurst, P, dan Knight, W. (2002). *Product Design for Manufacture and Assembly* 2nd Edition. New York: Marcel Dekker.
- [8] Barnes, Ralph M. (1980). *Motion and Time Study Design and Measurement of Work*. 7th Edition Canada : John Wiley and Sons.
- [9] Browne, Jimmie, dkk. (1996). *Production Management System: An Integrated Perspective*. 2nd edition. Iowa: Addison-Wesley Publisher Ltd. p. 103-105
- [10] Satalaksana, Z.I, dkk. (2006). *Teknik Perancangan Sistem*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- [11] Wignjosubroto, Sritomo. (1995). *Ergonomi Studi Gerakan dan Waktu*. Surabaya: PT. Guna Widya.