



PAPER – OPEN ACCESS

Perbaikan Rancangan Produk Tas Anti Overload Dengan Metode Design for Manufacturing and Assembly (DFMA)

Author : Rosnani Ginting dan Nicholas Jeremia Sihombing
DOI : 10.32734/ee.v4i1.1257
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 4 Issue 1 – 2021 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 Rancangan Produk Tas Anti Overload Dengan Metode Design for Manufacturing and Assembly (DFMA)

Rosnani Ginting^a, Nicholas Jeremia Sihombing^a

^aDepartemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia

rosnani@usu.ac.id , nicholas.sihombing@gmail.com

Abstrak

Pemakaian tas punggung yang tidak sesuai mempunyai dampak buruk yang cukup besar bagi penggunanya. Dampak buruk tersebut di antaranya dapat memunculkan nyeri punggung, mengubah postur tubuh dan gaya berjalan, serta cedera. Karena ransel memiliki keunggulan dalam membawa barang dibandingkan dengan tas lainnya maka banyak kalangan mahasiswa yang membawa ransel di punggungnya melebihi kapasitas 10% dari total massa tubuh. Sehingga dalam penggunaannya, hal ini bersifat sangat tidak ergonomis. Oleh karena itu, diinovasikan produk ransel yaitu Tas Anti Overload. Tas Anti Overload ini dilengkapi dengan sensor dan alarm yang akan berbunyi jika beban yang diangkat tidak sesuai dengan beban yang seharusnya. Beban barang yang melebihi 10% berat tubuh penggunanya akan terdeteksi oleh sensor kemudian alarm akan berbunyi. Penelitian ini berjudul Perbaikan Rancangan Tas Anti Overload Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD) dan Design for Manufacturing Assembly (DFMA). Hasil dari Quality Function Deployment (QFD) yaitu karakteristik teknis berupa ketebalan bahan dan lama perakitan yang menjadi pengutamakan dan menjadi masukan Design for Manufacturing Assembly (DFMA). Hasil dari Design for Manufacturing Assembly (DFMA) memberikan alternatif perbaikan dengan material selection yang dilakukan pada tas anti overload untuk mengatasi ketebalan bahan dan mengurangi biaya produksi.

Kata Kunci: Tas Anti Overload; *Quality Function Deployment*; *Design for Manufacturing Assembly*

Abstract

The use of an inappropriate backpack has a pretty much negative impact on its users. These negative impacts include back pain, posture and gait changing, and injury. Because backpacks have the advantage of carrying goods compared to other bags, a lot of students carry backpacks on their backs that surpass 10% of total body mass capacity. In its use, this is very non-ergonomic. Therefore, backpack products are innovated which is Tas Anti Overload. Tas Anti Overload is equipped with sensors and alarms that will ring if the carried load is not in accordance with the supposed load. The load of goods more than 10% of the user's body mass will be detected by the sensor then the alarm will sound. This research is entitled Improvement of Anti Overload Bag Design with Quality Function Deployment (QFD) Method and Design for Manufacturing Assembly (DFMA). The results of the Quality Function Deployment (QFD) are technical characteristics form of material thickness and assembly time which are priority and become input for Design for Manufacturing Assembly (DFMA). The results of the Design for Manufacturing Assembly (DFMA) provide alternative improvements with material selection for anti-overload bags to overcome material thickness and reduce production costs.

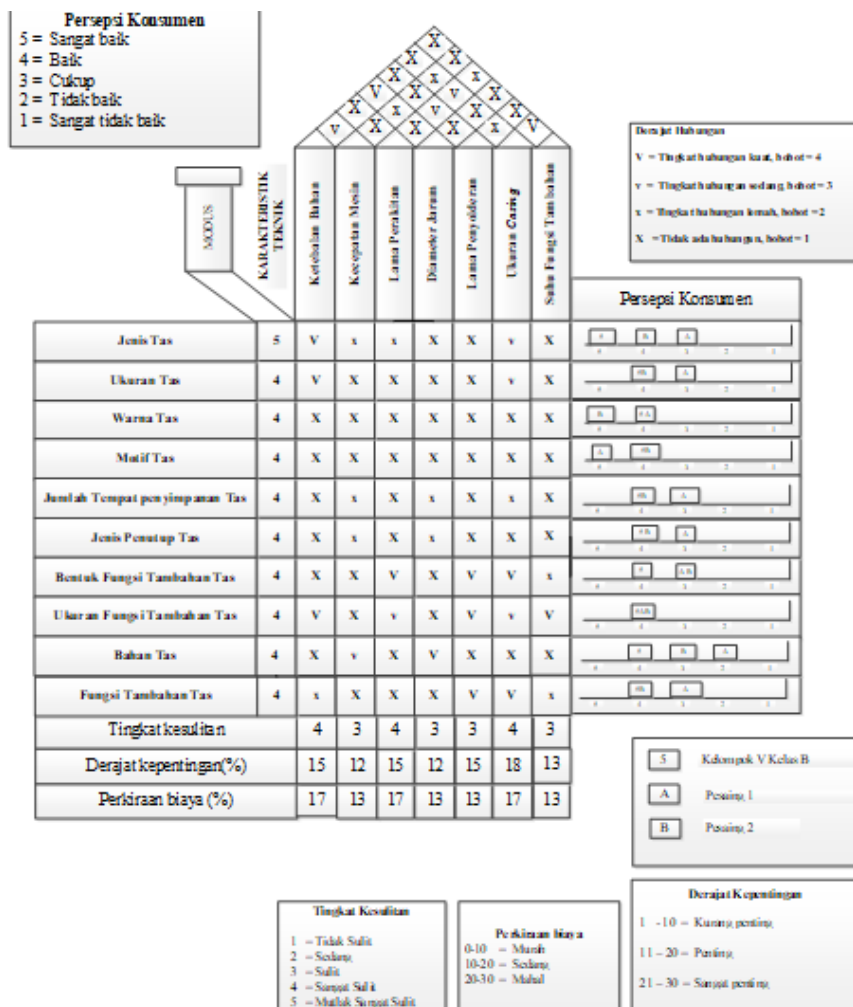
Keywords: Anti Overload Bag; Quality Function Deployment; Design for Manufacturing Assembly

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Backpack adalah jenis tas paling diminati karena memiliki beberapa keunggulan, antara lain mudah dibawa, manajemen beban yang lebih baik, dan pencegahan cedera otot bahu. Tugas memikul beban lebih banyak ditempatkan pada otot pinggul, yang membuat aktivitas menahan beban lebih mudah, seimbang dan stabil. Banyaknya peminat tas ransel ini menjadi dasar pengembangan produk untuk memenuhi keinginan pengguna.

Pada pembuatan produk *backpack* (ransel) ini, diinovasikan suatu produk tas yang dapat mendeteksi beban berlebih (*overload*) yaitu tas anti overload (tas pendeteksi beban berlebih). Tas anti overload (tas pendeteksi beban berlebih) ini dilengkapi dengan sensor dan alarm yang akan berbunyi jika beban yang diangkat tidak sesuai dengan beban yang seharusnya.



Gambar 1. QFD Tas Anti Overload

Pada proses produksi pertama dari produk Tas Anti Overload ini masih memiliki masalah dalam pembuatannya. Maka diidentifikasi masalah atau kekurangan dari Tas Anti Overload dengan metode QFD. Oleh karena itu, dari hasil data yang telah didapat melalui House of Quality didapat masalah dari pembuatan produk Tas Anti Overload yaitu terletak pada sulit dikerjakan karena ketebalan bahan untuk produk, bagian waktu lama perakitan dan biaya yang cukup mahal. Ukuran casing, ketebalan Bahan, dan Lama Perakitan dari tas termasuk ke dalam nilai tingkat kesukaran, derajat kepentingan, dan estimasi biaya tertinggi.

Metodologi QFD dirancang untuk mendorong pengembangan produk dari konsepsi hingga produksi. House of Quality (HOQ) adalah alat grafis yang terkait erat dengan QFD, yang digunakan untuk menampilkan hasil analisis pada tahap desain: korelasi antara kebutuhan pelanggan dan spesifikasi teknis produk; persepsi pelanggan tentang produk sehubungan dengan produk pesaing; dan peluang untuk mendesain [1]. *Design for Manufacturing and Assembly (DFMA)* adalah metode untuk mendesain produk dengan kualitas tertinggi dan biaya minimal. DFMA yaitu metode yang difokuskan untuk pengembangan rancangan ke dalam bentuk yang paling sederhana dengan tidak mengabaikan permintaan pasar dan fungsi produk [2].

1.2. Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan dari penelitian ini :

- Mengidentifikasi Hasil Quality Function Deployment.
- Mengidentifikasi material pada Tas Anti Overload memanfaatkan metode *Design for manufacture and assembly (DFMA)* pada *material selection* berdasarkan hasil QFD.

2. Metodologi Penelitian

Berikut ini merupakan metode-metode yang dilakukan pada pelaksanaan penelitian untuk pengembangan perancangan produk tas anti overload yaitu sebagai berikut:

2.1. QFD (Quality Function Deployment)

QFD merupakan metode yang dimanfaatkan untuk meningkatkan kualitas barang atau jasa dengan mempertimbangkan apa yang dibutuhkan oleh pengguna dan dihubungkan dengan regulasi teknis untuk memproduksi barang atau jasa pada setiap tahapan produksi barang atau jasa [3].

2.2. QFD Fase I

Pada tahap perencanaan produk (*product design*), kebutuhan konsumen diubah menjadi persyaratan teknis (*technical requirements*).

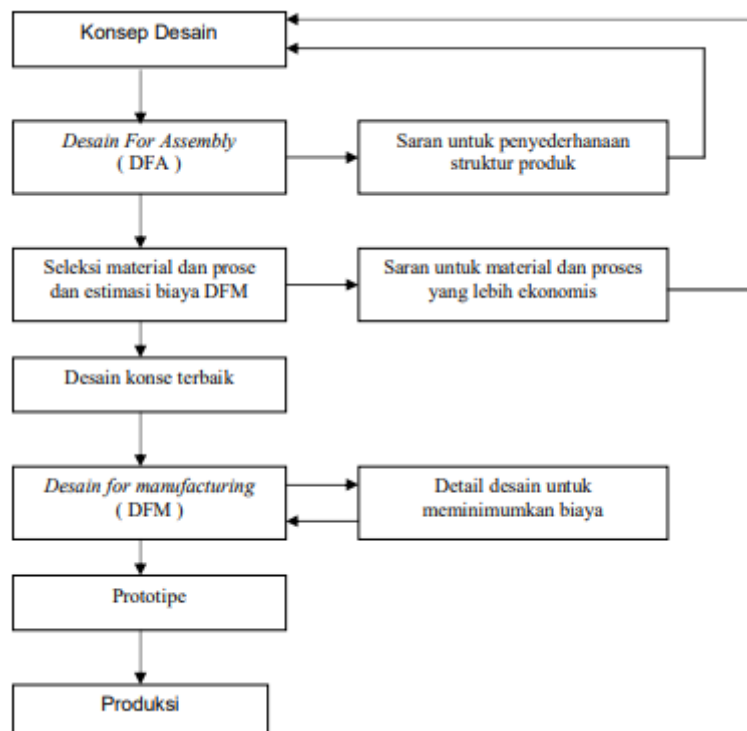
Pada tahap ini dibentuk model yang dapat menentukan sejauh mana harapan pelanggan terhadap kualitas produk dapat memuaskan konsumen. Hal ini dilakukan dengan menghubungkan kebutuhan pelanggan (CR)/suara pelanggan (VoC) dengan persyaratan desain (DR) [4].

2.3. QFD Fase II

Tahap perencanaan komponen (*part deployment*), yaitu proses penafsiran kebutuhan-kebutuhan teknis ke dalam karakteristik komponen. Dalam tahap ini dihasilkan model analisis data dengan kebutuhan bahan-bahan atau komponen yang mampu memenuhi kriteria *design target value* di fase pertama [4].

2.4. Design for Manufacturing Assembly (DFMA)

Prinsip-prinsip *Design for Manufacture* (DFM) meliputi: (i) Pengurangan jumlah komponen, (ii) Pengembangan desain modular, (iii) Penggunaan komponen standar/serupa, (iv) Perancangan *part* yang multiguna, dan (v) Rancangan untuk kemudahan manufaktur. Dalam Metode DFMA terdapat juga *material selection* dan perbaikan peta operasi [5].



Gambar 2. Flow Chart DFMA [5]

2.5. Material Selection

Material Selection merupakan metode untuk memperoleh bahan baku terbaik yang membentuk suatu produk. Ketika suatu bahan dianggap layak, beberapa kriteria yang digunakan adalah keandalan, harga, dan ketersediaan di pasar [6].

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Evaluasi Komponen Penyusun Produk

Pada produk tas anti overload, perbaikan yang dilakukan terhadap komponen badan tas dan case box. Badan tas merupakan komponen utama pada produk tas anti overload, dan masalah yang ditemukan pada komponen tersebut yaitu ketebalan bahan dari badan tas, yaitu kain penyusunnya. Dimana kain yang digunakan pada pembuatan badan tas merupakan kain kanvas terpal yang tebal yang menyebabkan meningkatnya lama pembuatan produk dan biaya yang mahal. Kemudian pada case box yang setelah diteliti memiliki material dasar thermoset plastic, yang merupakan material yang lumayan mahal.

3.2. Identifikasi Material dari Komponen Tas Anti Overload

Tabel 1. Komponen beserta Material Tas Anti Overload

Komponen	Material
Ransel	Kain Kanvas Terpal
Arduino Nano	Substrat & Tembaga
Load Cell	Logam & Kawat Kecil
HX711	Substrat & Tembaga
LCD	Kaca TFT & Kristal Cair
Case Box	Thermoset Plastik
Tombol	Plastik
Buzzer	Plastik & Tembaga
Kabel	Aluminium & Termoplastik

Berdasarkan dari rancangan Tas Anti Overload, masalah dari pembuatan produk Tas Anti Overload yaitu terletak pada sulit dikerjakan karena ketebalan bahan untuk produk dan biaya yang cukup mahal. Maka setelah dilakukan penelitian, Kain kanvas terpal merupakan kain yang tebal dan mahal, dan didapatkan pengganti kain kanvas polyester yang lebih tipis dan murah. Kemudian thermoset plastik yang juga memiliki harga yang mahal, dan setelah dilakukan penelitian didapatkan pengganti berupa akrilik yang lebih murah.

3.3. Seleksi Material

Dalam pemilihan material, dilakukan penggantian material dari komponen yang digunakan pada produk yang dinilai dapat dikembangkan atau yang memiliki sifat mengurangi efektifitas dari produk. Pada produk tas anti overload, komponen yang dinilai dapat dikembangkan merupakan komponen badan tas dan case box dimana material yang digunakan adalah Kain Kanvas Terpal dan Thermoset Plastic dimana material ini memiliki sifat tebal, dan material tersebut dinilai mahal pada umumnya. Penggantian material yang dilakukan adalah dengan menggunakan material kain kanvas polyester dan akrilik yang memiliki sifat yang lebih tipis dan tergolong murah.

Tabel 2. Perbandingan Material

Keterangan	Kanvas Terpal	Kanvas Polyester
Daya Tahan	Kuat	Kuat
Ketebalan	Tebal	Tipis
Tahan Air	Tahan	Tidak Tahan
Tahan Benda Runcing	Tahan	Tidak Tahan
Harga	Rp 60.000	Rp 40.000

3.4. Analisis Biaya Perakitan

Tabel 3. Biaya Perakitan Rancangan Awal

Komponen	Harga Komponen (Rp)	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga (Rp)
Kain Kanvas Terpal	Rp 60.000 / meter	2 meter	Rp 120.000
Benang	Rp 11.000 / buah	2 buah	Rp 22.000
Resleting	Rp 15.000 / buah	1 buah	Rp 15.000
Busa	Rp 15.000 / meter	2 meter	Rp 30.000
Arduino Nano	Rp 48.000 / buah	1 buah	Rp 48.000
Load Cell	Rp 68.000 / buah	1 buah	Rp 68.000

H × 711	Rp 18.000 / buah	1 buah	Rp 18.000
LCD 16 × 2	Rp 25.000 / buah	1 buah	Rp 25.000
Case Box	Rp 40.000 / buah	1 buah	Rp 40.000
Tombol	Rp 4.000 / buah	1 buah	Rp 4.000
Buzzer	Rp 8.000 / buah	1 buah	Rp 8.000
Kabel	Rp 10.000 / buah	1 buah	Rp 10.000
Total			Rp 408.000

Berikut merupakan Biaya Perakitan Setelah dilakukan perbaikan Material Selection :

Tabel 4. Biaya Perakitan Rancangan Usulan

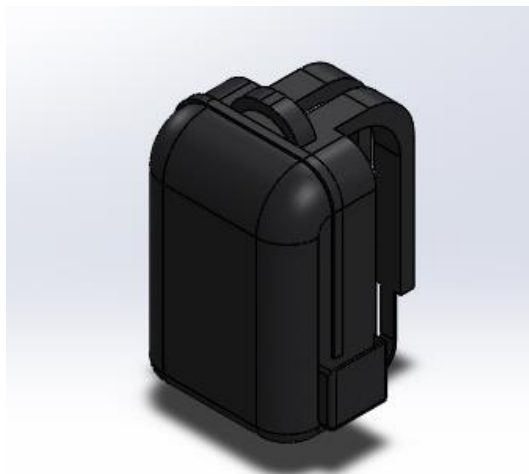
Komponen	Harga Komponen (Rp)	Jumlah Komponen yang Dibutuhkan	Total Harga (Rp)
Kain Kanvas Terpal	Rp 40.000 / meter	2 meter	Rp 80.000
Benang	Rp 11.000 / buah	2 buah	Rp 22.000
Resleting	Rp 15.000 / buah	1 buah	Rp 15.000
Busa	Rp 15.000 / meter	2 meter	Rp 30.000
Arduino Nano	Rp 48.000 / buah	1 buah	Rp 48.000
Load Cell	Rp 68.000 / buah	1 buah	Rp 68.000
H × 711	Rp 18.000 / buah	1 buah	Rp 18.000
LCD 16 × 2	Rp 25.000 / buah	1 buah	Rp 25.000
Case Box	Rp 8.000 / buah	1 buah	Rp 8.000
Tombol	Rp 4.000 / buah	1 buah	Rp 4.000
Buzzer	Rp 8.000 / buah	1 buah	Rp 8.000
Kabel	Rp 10.000 / buah	1 buah	Rp 10.000
Total			Rp 336.000

Perhitungan total penghematan biaya produk tas anti overload adalah :

$$\text{Total Penghematan Biaya} = \frac{\text{Biaya rancangan awal} - \text{Biaya rancangan usulan}}{\text{Biaya rancangan awal}} \times 100\% \quad (1)$$

$$= 17,65 \%$$

Total penghematan biaya untuk memproduksi alat *electrolarynx* adalah Rp 72.000 atau 17,65 %.



Gambar 3. Rancangan Akhir Tas Anti Overload

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari perancangan dan pengembangan produk Tas Anti Overload ini adalah sebagai berikut: Hasil identifikasi berdasarkan House of Quality pada metode QFD adalah ukuran casing, ketebalan bahan, dan lama perakitan yang menjadi masalah rancangan tas anti *overload*. Perbaikan rancangan produk dengan metode *Design for Manufacture and Assembly* memperoleh

perbaikan pada aspek material selection yang berguna untuk mengurangi lama pembuatan dan biaya pembuatan tas Anti Overload. Dimana setelah dilakukan substitusi material biaya awal yaitu Rp 408.000 dapat berkurang menjadi Rp 336.000.

Referensi

- [1] Ginting, Rosnani dkk. (2019) "Integration of Quality Function Deployment and Value Engineering : A Case Study of Designing A Texon Cutting Tool." *Songklanakarin Journal of Science and Technology*.
- [2] Ginting, R., Siregar, I. and Nasution, A.B. "Rancangan Perbaikan Produk Saklar dengan Integrasi Metode Qfd dan Dfma Di PT XXX." *J@TI Undip: Jurnal Teknik Industri* **8(3)**: 203-208.
- [3] Ginting, Rosnani. (2010) "Perancangan Produk." Graha Ilmu: Yogyakarta.
- [4] Trenggonowati, Dyah Lintang. (2017) "Metode Pengembangan Produk QFD Untuk Meningkatkan Daya Saing Perusahaan." Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa: Cilegon, Indonesia.
- [5] Indiyanto, R. and Donoriyanto, D.S. "Perancangan Pendeteksi Banjir pada Tempat Sampah dengan Metode Design for Manufacturing and Assembly (DFMA)."
- [6] Ginting, R. and Fattah, M.G. "2019) "Optimisasi Proses Manufaktur Menggunakan DFMA pada PT. XYZ." *Jurnal Sistem Teknik Industri* **21(1)**.