

Redesign of Coffee Enema Basket Using the Design for Manufacture and Assembly (DFMA) Method **[Redesain Keranjang Enema Kopi dengan Metode *Design for Manufacture and Assembly (DFMA)*]**

Adam Rizki Amirullah ¹⁾, Ribangun Bamban Jakaria ^{*2)}

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: ribangunbz@umsida.ac.id

Abstract. *CV Neo Bersaudara is one of the businesses that design bucket enema products. There are bucket enema products produced in this business unit. The implications of this research are expected to provide information on how to create enema bucket products with additional filters that are easy and safe for consumers to use. The addition of buckets to ENEMA products aims to make it easier for consumers. The DFMA method recommends determining product designs that can eliminate components or replace unnecessary ones and have no added value in producing products based on the functions consumers want. The result of the coffee ENEMA bucket design using the DFMA method is to obtain more efficient design results. This design has efficiency from the level of use because the filter can be removed which makes the bucket design can be used many times. The new design using the DFMA method results in a bucket assembly time efficiency of 36%. Meanwhile, the bucket assembly cost efficiency is 13%*

Keywords - *Design For Manufacturing and Assembly, coffee ENEMA, Filter bucket*

Abstrak. *CV Neo Bersaudara merupakan salah satu usaha yang medesain produk bucket enema. Terdapat produk bucket enema yang diproduksi pada unit usaha ini. Implikasi penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagaimana menciptakan produk bucket enema dengan tambahan filter yang mudah dan aman digunakan oleh konsumen. Pada penelitian ini penambahan bucket pada produk ENEMA untuk memudahkan konsumen. Metode yang digunakan DFMA menganjurkan untuk menentukan desain produk yang benar-benar dapat menghilangkan komponen atau mengganti yang tidak perlu dan tidak memiliki nilai tambah dalam menghasilkan produk berdasarkan fungsi yang diinginkan konsumen. Hasil penelitian desain bucket ENEMA kopi menggunakan metode DFMA adalah mendapatkan hasil rancangan yang lebih efisien. Desain tersebut memiliki efisiensi dari tingkat kegunaannya karena filter dapat dilepas pasang yang membuat desain bucket dapat digunakan berkali-kali. Desain baru dengan metode DFMA menghasilkan efisiensi waktu perakitan bucket sebesar 36%. Sedangkan untuk efisiensi biaya perakitan bucket sebesar 13%*

Kata Kunci - *Design For Manufacturing and Assembly, ENEMA kopi, Filter bucket*

I. PENDAHULUAN

CV Neo Bersaudara merupakan salah satu usaha yang medesain produk *bucket* enema. Terdapat produk *bucket* enema yang diproduksi pada unit usaha ini. Implikasi penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagaimana menciptakan produk *bucket* enema dengan tambahan filter yang mudah aman digunakan oleh konsumen.

Pada penelitian ini dilakukan bertujuan untuk merancang *bucket* keranjang agar menjaga pengguna enema supaya lebih *safety* dan mempunyai alat yang lebih berkualitas. Beberapa konsumen takut karena jika sari-sari kopi ikut masuk bisa menimbulkan bahaya bagi kesehatan. Ada salah satu pengguna ENEMA kopi yang sari-sari kopi ikut masuk sehingga terjadi luka pada usus besar. Penambahan *bucket* pada produk ENEMA kopi bertujuan untuk memudahkan konsumen. Namun produsen mengeluhkan harga produk yang menjadi lebih mahal. Pada produsen produk *bucket* ENEMA kopi sering mendapatkan complain dari konsumen terhadap produk mereka karena *bucket* yang tidak dapat menyaring kopi dengan sempurna. Bulan januari hingga maret terdapat 10 komplain dari 55 yang memberi *feedback* produk. Sehingga 18% komplain dari total tanggapan terhadap produk *bucket* mulai dari Januari hingga Maret 2023. Produsen ingin produk menjadi lebih ekonomis lagi agar mendapatkan kembali laba yang sesuai seperti sebelum penambahan *bucket*. Produk *bucket* yang diproduksi harus dirancang sedemikian rupa sehingga konsumen mudah untuk menggunakan produk yang telah dibuat. Khusus pada produk Kesehatan keamanan produk perlu menjadi perhatian utama bagi produsen agar tidak terjadi efek samping dari produk yang dihasilkan dari ENEMA kopi.

Enema kopi adalah teknik pembersihan usus dengan cara memasukkan kopi ke dalam dubur atau anus melalui selang[1]. Metode ini memiliki sejumlah manfaat, misalnya untuk mengatasi sembelit dan membantu proses pembuangan racun dari dalam tubuh (detoksifikasi)[2]. Pada awalnya, enema kopi digunakan sebagai terapi

pengobatan kanker oleh seorang dokter bernama dr. Max Gerson di tahun 1930 [3]. Terapi ini kemudian dikenal dengan nama Terapi Gerson[4]. Seiring waktu, enema kopi juga digunakan oleh beberapa ahli pengobatan tradisional untuk mengatasi sejumlah gangguan kesehatan[5]. Kandungan kafein pada kopi yang dimasukkan ke dubur diketahui memiliki sejumlah manfaat[6].

Dalam perancangan produk ini metode yang digunakan yaitu metode DFMA, metode DFMA telah sering digunakan untuk beberapa penelitian tentang perencanaan produk[7]. Dilakukan untuk melaksanakan dan mengetahui alat bantu dalam kegiatan perencanaan dengan menghilangkan atau mengganti komponen pada produk agar mencapai hasil yang efisien dan yang diinginkan oleh produsen[8]. Metode yang dapat digunakan untuk mengevaluasi suatu rancangan yaitu metode *design for manufacturing and assembly* (DFMA) [9]. Metode DFMA membantu menentukan rancangan produk dan metode perakitan dengan waktu yang optimum[10]. Tujuan dari DFMA itu sendiri adalah untuk menentukan desain produk yang dapat sepenuhnya menghilangkan komponen yang tidak perlu dan mengurangi proses pembuatan[11].

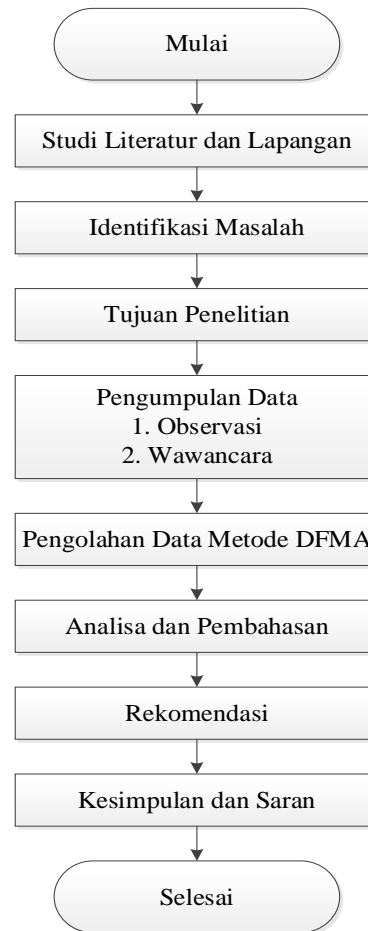
Design for manufacturing and assembly (DFMA) adalah membawa pertimbangan yang berhubungan dengan perakitan dan manufaktur ke atas meja desain[12]. DFMA itu sendiri adalah kombinasi antara *design for manufacture* (DFM) dan *design for assembly* (DFA), konsepnya yaitu teknisi mengaplikasikan DFMA untuk menganalisa permasalahan proses produksi dan perakitan pada tahap lama perancangan[13]. DFMA merupakan gabungan metode DFM dan DFA. Metode DFM adalah metode yang digunakan untuk mempermudah proses manufaktur dan DFA adalah metode yang digunakan untuk mempermudah perakitan suatu produk[14]. 70 – 80% biaya manufaktur suatu produk ditentukan pada fase perancangan. Rancangan yang rasional untuk kemudahan perakitan dengan biaya yang murah adalah metode yang paling tepat untuk perakitan. Karena itu seorang perancang harus fokus terhadap kemudahan dan biaya perakitan dari suatu rancangan[15]. *Design for Manufacturing and Assembly* (DFMA) merupakan gabungan dari *Design for Manufacturing* (DFM) dan *Design for Assembly* (DFA) [16]. DFM adalah untuk memudahkan manufaktur dari seluruh komponen yang akan dirakit dan DFA adalah untuk memudahkan perakitan. DFMA digunakan untuk tiga aktivitas utama: Mengarahkan tim desain dalam menyederhanakan struktur produk, mengurangi biaya manufaktur dan perakitan dan untuk mengukur perbaikan, sebagai alat pembandingan untuk mempelajari produk pesaing dan mengukur kesulitan manufaktur dan perakitannya[17]. Sebagai alat untuk membantu negosiasi kontrak pemasok/supplier.

Pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode DFMA menganjurkan untuk menentukan desain produk yang benar-benar dapat menghilangkan komponen atau mengganti yang tidak perlu dan tidak memiliki nilai tambah dalam menghasilkan produk berdasarkan fungsi yang diinginkan konsumen. Metode DFMA yang digunakan dalam penelitian penambahan filter pada perancangan keranjang (*bucket*). Diharapkan dengan metode DFMA produk *bucket* ENEMA kopi dapat menjadi produk efektif dan ekonomis. Produk dapat tetap ekonomis bagi konsumen dan biaya produksi tetap terjaga, namun manfaat bertambah. Metode DFMA akan menghilangkan beberapa part untuk membuat produk *bucket* ENEMA kopi. Adapun tujuan peneliti dalam penelitian ini adalah Untuk mengetahui ekonomis dan efektif saat melakukan ENEMA kopi jika menggunakan *bucket* yg terdapat filter. Untuk memaksimalkan produk *bucket* ENEMA kopi dengan menggunakan metode *Design For Manufacturing and Assembly* (DFMA).

II. METODE

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di CV. Neo Bersaudara yang berlokasi di Perumahan Magersari Permai Blok – AM 12 Sidoarjo, Desa Magersari, Kecamatan Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Penelitian ini akan dilakukan selama 6 bulan.



Gambar 1.Diagram Alir

Pengambilan data diperoleh dari hasil wawancara dan observasi dalam penelitian ini. Berikut adalah penjelasan dari proses pengumpulan data:

1. Observasi bertujuan untuk pengambilan data pada penelitian ini. Berikut adalah penjelasan dari proses pengumpulan data.
2. Wawancara merupakan sarana pengumpulan data berupa informasi yang diperoleh dari pengajuan pertanyaan terhadap responden atau narasumber guna memperoleh pengetahuan yang mendalam tentang permasalahan yang muncul. Wawancara dilakukan dengan pemilik CV. Neo Bersaudara. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mengetahui tingkat ekonomis produk ENEMA.
3. Indeks DFA memberikan ukuran keseluruhan efisiensi perakitan. Rumus indeks DFA untuk seluruh produk adalah:

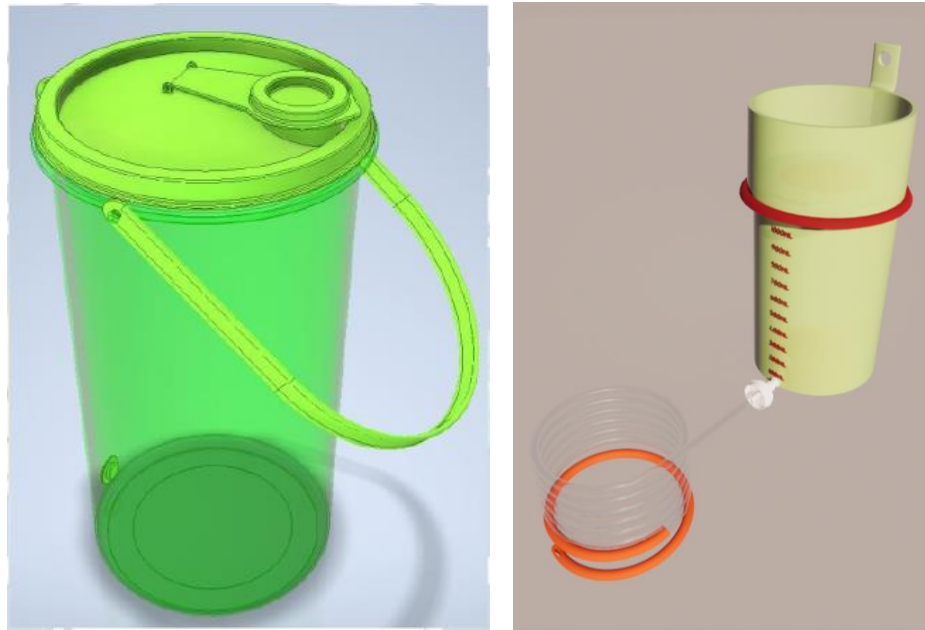
$$\text{Indeks DFA} = \frac{3 * \text{Jml Minimum Komponen Teoritis}}{\text{Jml Waktu Total Estimasi Asembling}} \quad (1)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain Lama *Bucket* ENEMA Kopi

Desain *bucket* ENEMA kopi pada umumnya tidak hanya sebuah wadah yang bisa dipasang selang dan tempat untuk memasukkan kopi. Desain lama yang menjadi objek pada penelitian ini merupakan salah satu desain yang mendapatkan complain dari konsumen ENEMA kopi. Desain tersebut tidak terlalu *safety* karena tidak memiliki penyaring sari-sari kopi yang dapat membahayakan Kesehatan jika masuk kedalam usus besar.

Perbaikan dilakukan dengan menggunakan metode DFMA untuk meningkatkan efisiensi dari segi manufaktur dan biaya produk. Desain lama *bucket* ENEMA kopi tersebut seperti pada gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2. Desain Lama dan Baru *Bucket* ENEMA Kopi

Dari desain gambar 2 memiliki beberapa part komponen dan waktu perancangan yang berbeda-beda. Part pertama adalah *bucket* dengan harga Rp 50.000 dan waktu perakitan 5,65 menit. Part kedua adalah gantungan *bucket* dengan harga Rp 8.000 dan waktu perakitan 2,75 menit. Part ketiga adalah tutup *bucket* dengan harga Rp 8.000 dan waktu perakitan 3,5 menit. Part keempat adalah selang *bucket* dengan harga Rp 15.000 dan waktu perakitan 2,2 menit. Part kelima adalah gell selang *bucket* dengan harga Rp 5.000 dan waktu perakitan 1,5 menit. Total dari harga desain lama *bucket* ENEMA kopi adalah 86.000 dengan total waktu perakitan sebesar 20,1 menit. Berikut adalah klasifikasi desain lama *bucket* ENEMA kopi seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi *Bucket* Lama

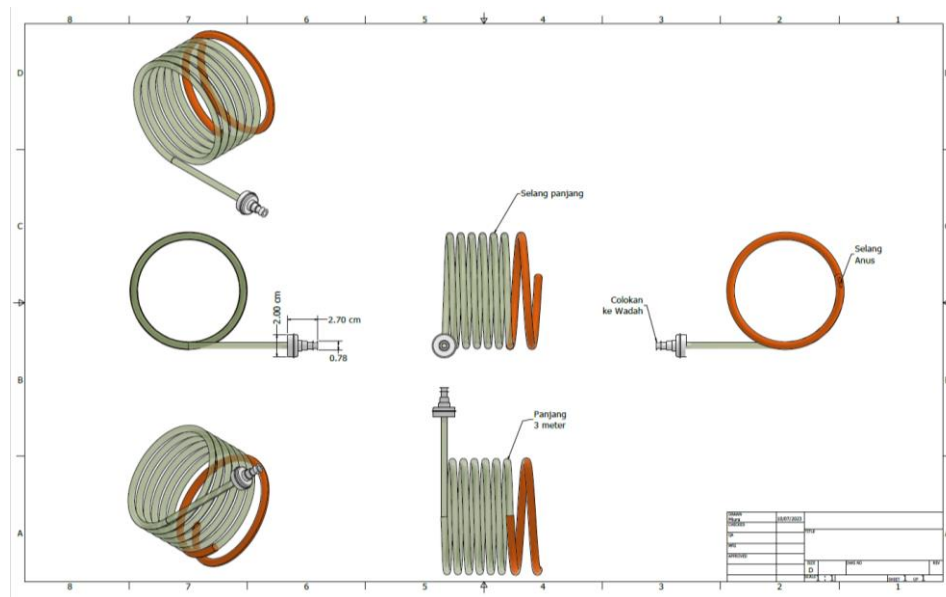
Nama part	Harga	Waktu perakitan (menit)	Jumlah part
<i>Bucket</i>	50.000	5,65	1
Gantungan <i>bucket</i>	8.000	2,75	1
Tutup <i>bucket</i>	8.000	3,5	2
Selang <i>bucket</i>	15.000	2,2	1
Gell selang <i>bucket</i>	5.000	1,5	1
Total	86.000	20,1	6

(Sumber: Shoope)

B. DFMA *Bucket* ENEMA Kopi

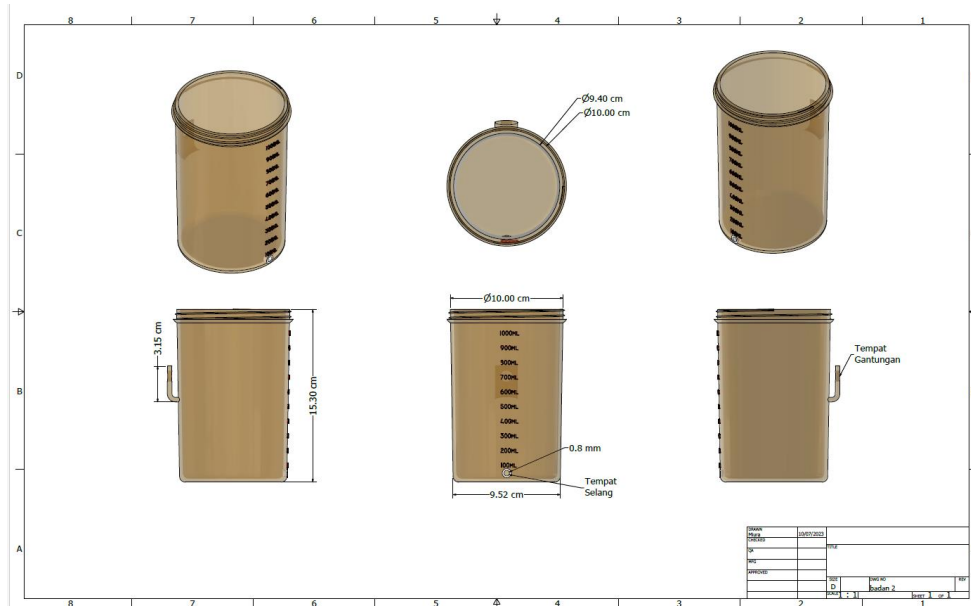
Standarisasi dan penggunaan komponen material, meminimalkan komponen fleksibel dan interkoneksi, menyederhanakan dan mengurangi jumlah komponen, menyederhanakan desain perakitan, desain komponen yang mudah ditangani dan berorientasi, desain kombinasi dan pengencang yang efisien, dan produk modular untuk perakitan. Desain merupakan salah satu prinsip yang harus dipenuhi dalam desain untuk meningkatkan proses perakitan. Berdasarkan prinsip di atas, Perbaikan desain menggunakan metode desain untuk manufaktur dan perakitan (DFMA). Perbaikan desain menggunakan metode *Design For Manufacturing and Assembly* (DFMA) dapat dilakukan dengan menggabungkan atau menghilangkan komponen atau komponen yang tidak perlu yang tidak mengandung nilai tambah dan mengembangkan komponen.

Penelitian ini hanya merujuk pada perancangan desain *bucket* ENEMA kopi saja. Selang pada gambar 3 merupakan komponen pendukung pada *bucket*. Selang tersebut memiliki spesifikasi antara lain, colokan selang yang disambungkan ke wadah, selang panjang yang dimasukkan kedalam anus yang memiliki panjang 3 meter. Selang tersebut harus di oleskan dengan gell terlebih dahulu lalu bisa dimasukkan kedalam anus. Berikut adalah selang pada *bucket* ENEMA kopi seperti pada gambar 3.



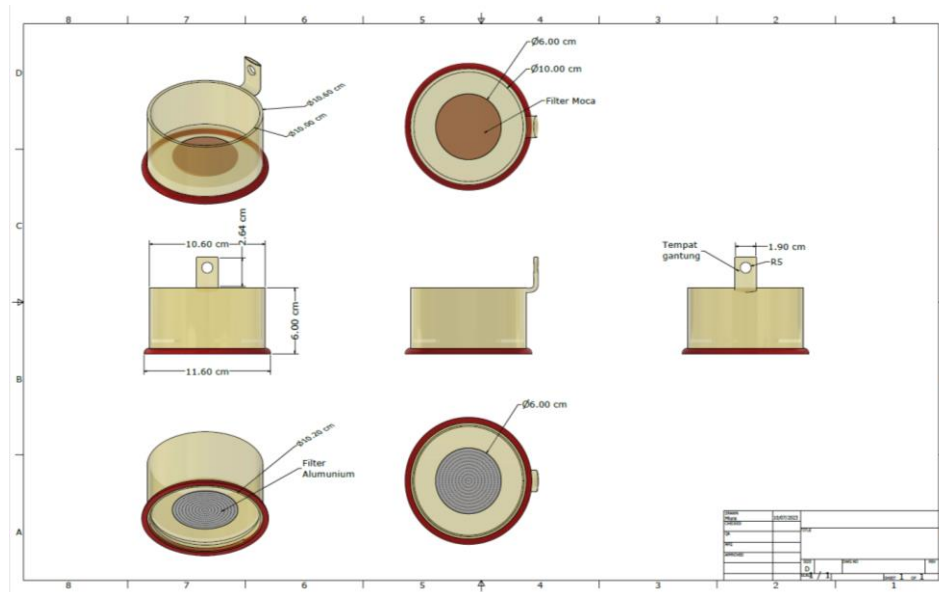
Gambar 3. Selang ENEMA Kopi

Setelah melakukan proses desain dengan metode DFMA, desain *bucket* ENEMA kopi lebih baik dengan penambahan filter seperti pada gambar 4 dan 5. Desain ini dapat digunakan berkali-kali karena memiliki fungsi yang lebih efisien. Desain *bucket* bagian bawah merubah beberapa desain dari desain lama yang memiliki desain simpel. Pada desain ini memisahkan antara bagian atas dan bagian bawah karena penambahan filter pada *bucket*. Desain tersebut tetap memiliki gantungan yang merupakan salah satu fungsi yang tidak dapat digantikan. Desain *bucket* bagian bawah tersebut juga memiliki garis penanda untuk menentukan volume cairan yang ada didalam *bucket* ENEMA kopi. Berikut adalah desain bagian bawah *bucket* ENEMA kopi pada gambar 4.



Gambar 4. Bagian Bawah *Bucket* ENEMA Kopi

Desain *bucket* bagian Atas terdapat sebuah penambahan fungsi yaitu dapat ditambahkan filter. Filter pada *bucket* ini memiliki fungsi yang sangat penting untuk menyaring sari-sari kopi. Desain bagian atas dapat dilepas pasang dengan desain bagian bawah *bucket* tersebut. Filter pada *bucket* adalah filter yang dapat dilepas pasang, sehingga konsumen dapat menggunakan *bucket* hingga berkali-kali. Desain tersebut memiliki gantungan untuk mengantungkannya agar lebih tinggi dari penggunaanya saat digunakan. Sehingga *bucket* lebih aman saat digunakan. Berikut adalah desain bagian atas *bucket* ENEMA kopi pada gambar 5.



Gambar 5. Bagian Atas *Bucket* ENEMA Kopi

Hasil rancangan dengan menggunakan metode DFMA mengubah *bucket* lama menjadi *bucket* baru yang lebih efektif dan efisien. Model perancangan tersebut tidak mengubah komponen lain selain *bucket* itu sendiri. Dari desain gambar 4 dan 5 memiliki beberapa part komponen dan waktu perancangan yang berbeda-beda. Part pertama adalah *bucket* dengan harga Rp 55.000 dan waktu perakitan 8,55 menit. Part kedua adalah selang *bucket* dengan harga Rp 15.000 dan waktu perakitan 2,85 menit. Part ketiga adalah gell selang *bucket* dengan harga Rp 5.000 dan waktu perakitan 1,5 menit. Berikut adalah klasifikasi desain lama *bucket* ENEMA kopi seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi *Bucket* Baru

Nama Part	Harga	Waktu perakitan (menit)	Jumlah part
<i>Bucket</i>	55.000	8,55	2
Selang <i>bucket</i>	15.000	2,85	1
Gell selang <i>bucket</i>	5.000	1,5	1
Total	75.000	12,9	4

C. Pembahasan

Hasil dari perancangan desain metode DFMA pada *bucket* ENEMA kopi menghasilkan desain yang lebih efisien karena dapat mengurangi 2 item. Desain tersebut memiliki perbedaan pada proses pembuatan daripada desain lama. Desain *bucket* baru dapat memiliki fungsi yang lebih baik namun tidak menambah biaya produk karena tidak ada yang ditambahkan. Perhitungan indeks DFA dilakukan untuk mengetahui seberapa efisien *bucket* baru dibanding dengan *bucket* lama. Perhitungan indeks DFA pada desain lama dan baru sebagai berikut.

Keterangan desain lama:

Jumlah part komponen: 6

Jumlah waktu estimasi assembling: 20,1

$$\begin{aligned} \text{Indeks DFA – Desain Lama} &= \frac{3 \times \text{Jml Minimum Komponen Teoritis}}{\text{Jml Waktu Estimasi Asembling}} \\ &= \frac{3 \times 6}{20,1} \\ &= 89\% \end{aligned}$$

Keterangan desain baru:

Jumlah part komponen: 4

Jumlah waktu estimasi assembling: 12,9

$$\begin{aligned} \text{Indeks DFA – Desain Baru} &= \frac{3 \times \text{Jml Minimum Komponen Teoritis}}{\text{Jml Waktu Estimasi Asembling}} \\ &= \frac{3 \times 4}{12,9} \\ &= 93\% \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan indeks DFA merupakan ukuran dari total waktu dan part pada proses pembuatan bucket ENEMA kopi yang dilakukan. Semakin tinggi nilai indeks maka semakin baik proses pembuatannya. Indeks pada desain lama mendapatkan nilai sebesar 89% yang artinya proses pembuatan tersebut memiliki total waktu dan part yang memiliki nilai 89%. Indeks pada desain baru mendapatkan nilai sebesar 93% yang artinya proses pembuatan tersebut memiliki total waktu dan part yang memiliki nilai 93% yang mana hasil tersebut lebih baik jika dibandingkan dengan desain lama.

Waktu perakitan yang dibutuhkan untuk merakit setiap unit produk *bucket* ENEMA kopi baru adalah 12,9 menit, dan biaya perakitan sebesar Rp 75.000 / unit. Dibandingkan dengan desain produk lama, waktu yang dibutuhkan untuk merakit setiap produk *bucket* ENEMA kopi adalah 20,1 menit / unit, dan biaya perakitan Rp 86.000 / unit. Artinya perbaikan desain *bucket* ENEMA kopi baru dapat menghemat 20,1 menit / unit – 12,9 menit / unit = 7,2 menit / waktu perakitan per produk, dan menghemat Rp 86.000 - Rp 75.000 biaya perakitan / unit = Rp 11.000 / *bucket*.

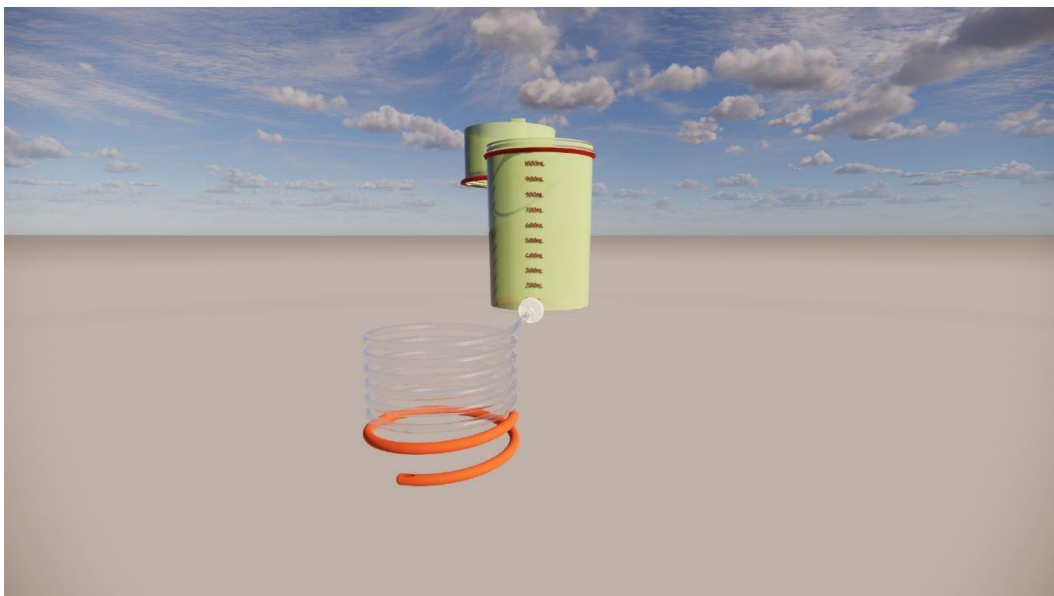
Sehingga didapatkan efisiensi produk sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Waktu perakitan} &= \frac{\text{total waktu desain awal} - \text{total waktu desain baru}}{\text{total waktu desain awal}} \times 100\% \\ &= \frac{20,1 - 12,9}{20,1} \times 100\% \\ &= \frac{7,2}{20,1} \times 100\% \\ &= 36\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya perakitan} &= \frac{\text{total biaya desain awal} - \text{total biaya desain baru}}{\text{total biaya desain awal}} \times 100\% \\ &= \frac{86000 - 75000}{86000} \times 100\% \\ &= \frac{11000}{86000} \times 100\% \\ &= 13\% \end{aligned}$$

Waktu perakitan memiliki nilai efisiensi sebesar 36% yang menunjukkan bahwa total waktu perakitan desain baru lebih baik sebesar 36% dibandingkan dengan desain lama. Pada biaya perakitan memiliki nilai sebesar 13% yang menunjukkan bahwa biaya perakitan yang dikeluarkan berkurang sebesar 13% dari biaya perakitan desain lama.

Berikut merupakan model 3 dimensi dari rancangan *bucket* baru ENEMA kopi menggunakan metode DFMA. Tampak depan dari rancangan desain tersebut merupakan *bucket* bagian bawah yang disambungkan dengan selang. *Bucket* tersebut memiliki garis penanda yang digunakan untuk mengetahui ukuran volume cairan yang masuk ke dalam *bucket*. Garis penanda tersebut mulai dari 100ml hingga 1000ml yang artinya *bucket* mampu menampung 1 liter cairan kopi. Berikut adalah gambaran 3 dimensi tampak depan pada *bucket* baru ENEMA kopi seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Tampak Depan Model 3 Dimensi *Bucket* Baru

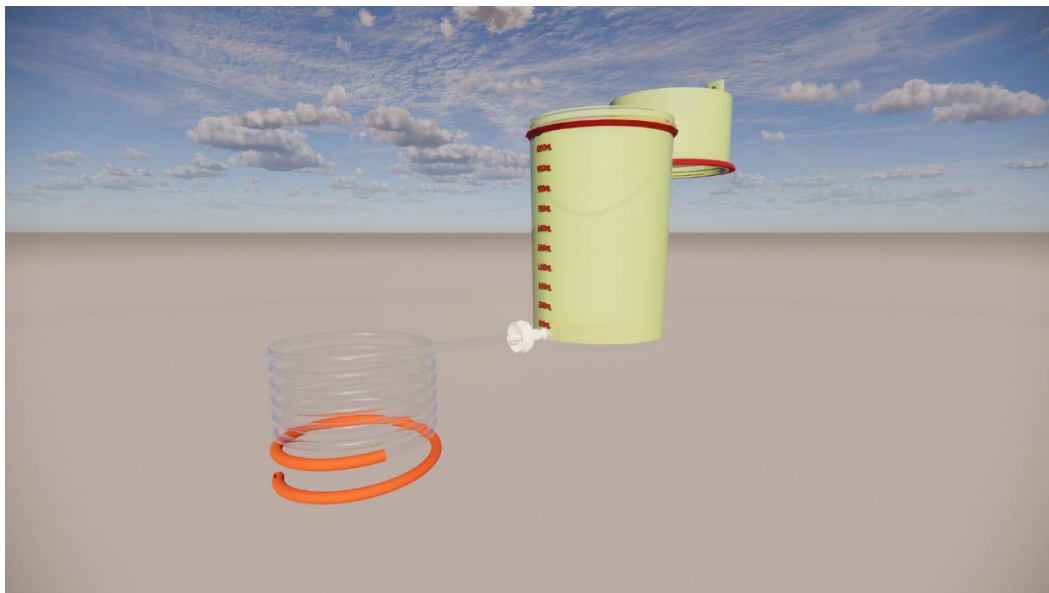
Selanjutnya pada tampak atas model 3 dimensi *bucket* baru terdapat seperti tempat untuk meletakkan filter kopi. Filter tersebut dapat diganti seiring dengan makin seringnya digunakan *bucket*. Filter tersebut merupakan salah satu

fungsi tambahan yang sangat penting sehingga *bucket* menjadi lebih efektif dalam penggunaan karena konsumen tidak perlu takut sari-sari kopi ikut masuk kedalam anus. Pada gambar 7 terlihat *bucket* memiliki 2 bagian yang saling terhubung satu sama lain. Desain ini berguna agar proses penggantian filter dapat dengan mudah dilakukan.



Gambar 7. Tampak Atas Model 3 Dimensi *Bucket* Baru

Tampak samping pada *bucket* baru terlihat adanya garis merah pada kedua bagian bucket. Garis tersebut menandakan bagian atas dan bawah dapat disambungkan. Berikut adalah gambaran 3 dimensi tampak samping pada *bucket* baru ENEMA kopi seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Tampak Samping Model 3 Dimensi *Bucket* Baru

Berikut adalah hasil perbandingan total waktu dan part komponen pada pengolahan sebelum dan sesudah dilakukan DFMA. Hasil sebelum DFMA merupakan klasifikasi total waktu dan part komponen dari desain lama dan hasil sesudah DFMA merupakan hasil dari pengolahan DFMA yang menghasilkan desain baru. Berikut adalah perbandingan sebelum dan sesudah dilakukan pengolahan DFMA seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Sebelum dan Sesudah DFMA

Nama part	Sebelum DFMA			Nama Part	Sesudah DFMA		
	Harga	Waktu perakitan (menit)	Jumlah part		Harga	Waktu perakitan (menit)	Jumlah part
<i>Bucket</i>	50.000	5,65	1	<i>Bucket</i>	55.000	8,55	2
Gantungan <i>bucket</i>	8.000	2,75	1	Selang <i>bucket</i>	15.000	2,85	1
Tutup <i>bucket</i>	8.000	3,5	2	Gell selang <i>bucket</i>	5.000	1,5	1
Selang <i>bucket</i>	15.000	2,2	1				
Gell selang <i>bucket</i>	5.000	1,5	1				
Total	86.000	20,1	6	Total	75.000	12,9	4

Pada tabel 3 menjelaskan tentang perbandingan sebelum dan sesudah redesain dengan menggunakan metode DFMA. Hasil tersebut berisikan tentang perbandingan jumlah part, harga part, dan waktu perakitan sebelum dan sesudah metode tersebut. Seperti contoh harga pada sebelum DFMA sebesar 86.000 sedangkan sesudah DFMA 75.000.

IV. SIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian tentang rancangan desain *bucket* ENEMA kopi menggunakan metode DFMA adalah mendapatkan hasil rancangan yang lebih efisien. Rancangan yang dihasilkan memiliki fungsi tambahan yang dapat membantu konsumen agar tetap aman dalam penggunaan *bucket* tersebut. Meskipun memiliki fungsi tambahan, namun dapat mengurangi komponen yang ada hingga 2 item.

Desain tersebut memiliki efisiensi dari tingkat penggunaan karena filter dapat dilepas pasang yang membuat desain *bucket* dapat digunakan berkali-kali. Desain baru dengan metode DFMA menghasilkan efisiensi waktu perakitan *bucket* sebesar 36%. Sedangkan untuk efisiensi biaya perakitan *bucket* sebesar 13%. Sehingga desain tersebut selain efisien dari segi biaya dan waktu perakitan, namun juga efektif dalam penggunaan karena memiliki fungsi yang dapat meningkatkan keamanan konsumen dan mudah dalam pemakaian.

Saran pada penelitian ini adalah dengan menambahkan metode seperti QFD (*Quality Fuction Deployment*) untuk bisa mendapatkan pendapat konsumen dari desain yang diteliti. QFD dapat memberikan rancangan desain yang sesuai dengan keinginan konsumen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan lancar dengan bantuan dari seluruh pihak yang bersangkutan. Oleh karena itu, ucapan terima kasih diberikan kepada pihak Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan CV Neo Bersaudara sebagai tempat penelitian.

REFERENSI

- [1] A. Tripariyanto, Afiff Yudha, Lolyka Dewi Indrasari, "Manufacturing Meja-Kursi Portabel untuk Mahasiswa Teknik Industri Universitas Kadiri," *J. Res. Technol.*, vol. 8, no. 2, pp. 247–258, 2022.
- [2] N. Tambunan, Mikha Febryaan, Herisiswanto, "Pengembangan Mesin Bakso Dengan Metode DFMA (Design For Manufacturing And Assembly)," *Jom FTEKNIK*, vol. 6, no. 2, 2019.
- [3] M. B. I. Jakaria, Ribangun Bambang, Heri Widodo, N Haizal, *Analytic Hierarchy Process Method For Minimize Negative Sustainability And Environmental Impacts*. doi:10.1088/1755-1315/519/1/012054, 2020.
- [4] D. Nofirza, "Perancangan Fasilitas Kerja Proses Pengelasan yang Ergonomis dengan Menggunakan Metode Design For Manufacture And Assembly (DFMA) di Bengkel Las Wen," *Performa Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 18, no. 1, pp. 9–15, 2019.
- [5] G. Boothroyd, *Product design for manufacture and assembly*. 1994.
- [6] D. Luqyana, Dhiya, "Analisis Desain Produk dengan Metode DFMA untuk Talenan Berpomotong," *Pros. Semin. Nas. Tek. Mesin Politek. Negeri Jakarta*, pp. 1080–1084, 2019.
- [7] F. A. Pamungkas, Dimas Irfan Putra Firman, Ardana Putri Farahdiansari, "Milling Machine Stand Table

- Design Using DFMA Method (Design For Manufacture And Assembly),” *JOSSE J. Soc. Sci. Econ.*, vol. 1, no. 1, pp. 131–137, 2022.
- [8] dan M. W. Gerson, Charlotte, *The Gerson Therapy*. New York: Kensington Publishing Corp, 2001.
- [9] J. Lubis, Sobron Yamin, “Redesain Kontruksi Meja Laser Marking Menggunakan Metode Design For Manufacture And Assembly (DFMA),” *J. Muara Sains, Teknol. Kedokteran, Dan Ilmu Kesehat.*, vol. 2, no. 1, pp. 322–331, 2018.
- [10] G. and D. P. Boothroyd, *Product Design for Manufacturing and Assembly Third Edition*. 2015.
- [11] and A. W. N. Ilham, Priadythama, S. Susmartini, “Penerapan DFMA untuk Low Cost High Customization Product,” *PERFORMA Media Ilm. Tek. Ind*, vol. 16, no. 1, pp. 1–8, 2017.
- [12] A. S. Fauzi, Moh Emil Nazarudin, “Pengembangan Produk Wastafel Portable Secara Manual Dengan Metode Design For Manufacture And Assembly (DFMA),” *J. Manaj. Ind. Dan Teknol. Vol. 02, No. 02*, vol. 2, no. 2, pp. 36–47, 2021.
- [13] M. G. F. Ginting, Rosnani, “Optimisasi Proses Manufaktur Menggunakan DFMA Pada Pt. Xyz,” *J. Sist. Tek. Ind.*, vol. 21, no. 1, pp. 42–50, 2019.
- [14] M. Jakaria, Ribangun Bambang, ST., MM, dan Sukmono Tedjo, ST., *Buku Ajar Perencanaan dan Perancangan Produk*, ISBN 978-6. 2021.
- [15] dr. K. Adrian, “gunakan-enema-kopi-untuk-membersihkan-usus,” 2020. <https://www.alodokter.com/gunakan-enema-kopi-untuk-membersihkan-usus>
- [16] D. T. S. Nurohmah, Syifa, “Analisis Gigi Perontok Pada Mesin Power Thresher dengan Metode DFMA,” *J. METTEK*, vol. 7, no. 2, pp. 100–108, 2021.
- [17] D. Malik, Irawan, “Penerapan Metode Dfma Dirancang Bangun Rangka Purwarupa Mesin Potong Plasma,” *Semin. Nas. Rekayasa Teknol. Manufaktu*, vol. 1, no. e-ISSN 2809-5588, 2021.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.