

Implementasi *Design For Assembly* (DFA) Pada Desain Produk Oven

M. Muchlas Firmansyah¹, Ribangun Bamban Jakaria²

^{1,2)} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains & Teknologi,
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Jl. Raya Gelam No. 50, Candi Sidoarjo 61271
Email: mukhlasfirmansyah@gmail.com

Abstrak

Oven merupakan hasil industri kerajinan aluminium dan *stainless* yang biasa digunakan dalam kegiatan rumah tangga maupun industri. Masalah yang sering dihadapi produsen oven adalah manajemen inovasi yang kurang. Produsen masih hanya mengandalkan palu dan gunting serta keahlian pengrajin yang minim inovasi, oleh sebab itu belum adanya strategi untuk menentukan desain yang tepat untuk memenuhi keinginan konsumen sehingga menyebabkan tingkat penjualan yang rendah. Penelitian ini menggunakan *Design for Assembly* (DFA) untuk *redesign* produk oven agar tingkat produksi meningkat. Dengan mendesain ulang produk oven ini didapatkan hasil jumlah komponen produk sebanyak 29 komponen yang membutuhkan 14 total dari keseluruhan proses perakitan dengan total keseluruhan waktu perakitan sebesar 4.560 detik serta efisiensi perakitan sebesar 19%. Dengan harga awal sebelum memakai metode DFA sebesar Rp180.000 sedangkan setelah memakai metode DFA menjadi sebesar Rp150.000 sehingga didapatkan selisih sebesar Rp30.000 Dengan hasil dari *redesign* produk oven ini produksi oven dapat meningkat serta harga jual dapat bersaing dipasaran.

Kata kunci: Desain Produk; Oven; *Design For Assembly* (DFA).

Abstract

Ovens are the product of the aluminum and stainless craft industry which are commonly used in household and industrial activities. The problem that oven manufacturers often face is lack of innovation management. Manufacturers still only rely on hammers and scissors and the skills of craftsmen who lack innovation, therefore there is no strategy to determine the right design to meet consumer desires, resulting in low sales levels. This research uses Design for Assembly (DFA) to redesign oven products so that production levels increase. By redesigning this oven product, the result was that the number of product components was 29 components which required a total of 14 from the entire assembly process with a total assembly time of 4,560 seconds and an assembly efficiency of 19%. The initial price before using the DFA method was Rp. 180,000, while after using the DFA method it was Rp. 150,000, so the difference was Rp. 30,000. With the results of this oven product redesign, oven production can increase and the selling price can be competitive in the market.

Keywords: Product Design; Oven; *Design For Assembly* (DFA)

PENDAHULUAN

Oven yaitu adalah peralatan yang berupa sebuah ruang ruang termal terisolasi dari yang dapat digunakan untuk prose sebuah pemanasan. Adapun Pengeringan ataupun sebuah pemanggangan dari suatu bahan yang secara umumnya digunakan untuk poses memasak atau pematangan (Andriani *et al.*, 2019). Fungsi dari oven secara luas diantaranya

adalah untuk kegiatan memanggang serta memanaskan dengan menggunakan suhu tinggi yang dapat dengan mudah diatur. Makanan yang sudah biasanya dimasak dengan cara ini diantaranya meliputi daging dan makanan yang bisa dipanggang seperti roti, kue dan makanan- makanan penutup lainnya (I.heryanto, 2015). Di zaman modern ini fungsi oven biasanya digunakan untuk memasak dan memanaskan sebuah makanan di banyak rumah tangga di seluruh bagian dunia (Wahmuda and Puspitasari, 2015). Sedangkan, untuk tungku pembakarannya serta tanur adalah bentuk dari sebuah oven khusus, yang masing digunakan untuk pembakaran tembikar dan pengolahan industri logam (Hamzah Achmad Putra dan Ribangun Bambang Jakaria, 2021). Industri kerajinan aluminium dan *stainless*. Adapun dalam kegiatan produksinya, para produsen industri oven ini memakai bahan baku aluminium dan *stainless*.

Masalah yang terjadi pada perindustrian ini adalah manajemen inovasi pada mayoritas industri kerajinan aluminium terbilang minim inovasi terbukti dengan produk yang dihasilkan masih menggunakan cetakan kue manual dan mudah rusak. Para pengrajin tetap bertahan dengan cara manual dikarenakan produk yang dihasilkan memiliki harga jual yang terbilang murah. Hal ini merupakan kemunduran yang tanpa sadar tidak dirasakan oleh para pengrajin dalam bisnis produk oven. Karena produk industri kerajinan aluminium ini kebanyakan masih mengandalkan cara lama untuk memproduksi produknya dengan hanya mengandalkan palu dan gunting serta keahlian pengrajin yang minim inovasi, oleh sebab itu belum adanya strategi menentukan desain yang tepat untuk memenuhi keinginan konsumen sehingga mengakibatkan tingkat penjualan yang kurang maksimal (Habibah, 2016). Jumlah komponen produk oven sebanyak 6 komponen, biaya produksi awal yaitu waktu per 1 hari produksi menghasilkan 5pcs oven, waktu total produksi 8 jam dengan 2 orang karyawan yaitu sebesar Rp925.000. Dalam 1 bulan bisa menghasilkan oven sebanyak 150pcs dengan permintaan distributor, toko, *reseller* di Sidoarjo dalam waktu 1 bulan sebanyak 150pcs oven. Dengan demikian dapat disimpulkan produsen industri oven ini dapat memenuhi 100% permintaan pasar tapi hanya di area Sidoarjo saja, tanpa bisa mencoba pasar yang berpotensi lebih besar di luar area produksi setempat .

Adapun dari sebuah metode yang sangat dapat digunakan untuk sebuah penelitian dari ini adalah sebuah dengan dari menggunakan salah satu dari metode DFA (*Design For Assembly*). Metode yang ini yang bertujuan untuk dapat untuk mempermudah sebuah proses dari perakitan sehingga waktu dan *cost dari assembling* dapat diturunkan segera. Keuntungan yang didapat dari metode DFA ini yaitu mengurangi jumlah perubahan desain dan secara tidak langsung mengurangi biaya dan waktu. Pada saat yang sama, memenuhi kebutuhan pelanggan (Priadythama, Susmartini and Nugroho, 2017). Dengan menggunakan metode ini diharapkan dapat merancang produk oven menggunakan metode DFA ini agar bisa sesuai dengan kebutuhan dan keinginan dari penggunaanya. Disamping itu juga mendapatkan sebuah variabel perakitan produk produk mulai dari banyaknya sebuah komponen penyusun produk, estimasi dari sebuah biaya, estimasi dari waktu perakitan serta nilai efisiensi sebuah perakitan menggunakan sebuah metode dari DFA (*Design For Assembly*) (Priadythama, Susmartini and Nugroho, 2017).

TINJAUAN PUSTAKA

Penggunaan oven adalah sebagai pengering apabila dengan kombinasi pemanas dan kelembaban rendah serta sirkulasi udara yang cukup. Pengeringan menggunakan oven ini akan lebih cepat dibandingkan dengan suhu yang pengeringan yang menggunakan sebuah alat panas matahari. Penggunaan dari oven biasanya dapat digunakan untuk keseluruhan sebuah skala-skala kecil. Kelebihan dari oven yaitu adalah sesuatu yang dapat dipertahankan agar bisa diatur dari suhu suhunya, pengeringan sesuatu dengan oven dari laju pengeringan

yang lebih cepat dari dibandingkan dengan cara cara pengeringan dari yang lain-lain, kelarutan dari sebuah produk yang dapat dengan mudah larut dalam sebuah pengoperasiannya. Apabila dari oven tersebut tidak memiliki *fan* dan sirkulasi yang sangat baik di dalamnya maka pintu dari oven harus mudah dapat dibuka dengan sedikit-sedikit agar ada sebuah sirkulasi udara secara keseluruhan dari di dalam oven, sehingga karamelisasi yang tidak dapat terjadi. Bahan-bahan yang akan dengan dikeringkan serta diletakkan pada *tray*, bila sebuah oven yang digunakan ini memiliki sirkulasi pintu oven harusnya ditutup agar keseluruhan suhu-suhu dari didalam tetap dapat terjaga. Pengeringan yang bisa dilakukan dengan oven menggunakan sirkulasi dari udara panas (Harrison, 2010). Proses simultan transmisi panas, perpindahan suhu, dan perpindahan massa secara teoritis dapat dimasukkan dalam keseluruhan proses pengeringan. Pertama dan terpenting, panas harus mudah diangkut dari media dasar pemanas ke zat. Selain itu, uap air yang terbentuk setelah semuanya menguap harus dapat berpindah dari lingkungan sekitar ke media sekitarnya melalui struktur material dengan mudah (Rahmawan, 2011).

Dalam sebuah konsep desain-desain produk oven, bahan baku yang keseluruhan dapat masuk akan melalui beberapa tahap dari produksi yang sangat berbeda-beda, tergantung pada dengan *design* dan fungsi dari pada keseluruhan produk itu sendiri. Proses tersebut yang secara umumnya akan dilalui sebuah *part* dari komponen sebelum menjadi suatu produk jadi diantaranya adalah proses semua perakitan. Proses perakitan dari dalam suatu perusahaan memegang keseluruhan peranan yang cukup penting. Hal ini terkait dengan semua efisiensinya yang dapat akan berdampak pada faktor dari biaya perakitan, kualitas produk, tingkat penjualan hingga mencapai semua kapasitas produksi dari suatu perusahaan. faktor yang dapat bersifat sensitif tersebut yang akan mempengaruhi pendapatan dari sebuah suatu perusahaan. Efisiensi tersebut membuat proses perakitan ini menjadi sebuah produk-produk dalam dari suatu perusahaan yang tergantung pada dua hal yang saling dapat berinteraksi, yaitu antara seorang orang manusia (operator perakitan) dengan sebuah produk yang sedang akan dirakit (Ilyandi, 2015).

Adapun keseluruhan dari sebuah metode yang dapat digunakan untuk dibuat mendesain ulang sesuatu produk yaitu dengan menggunakan salah satu dari metode-metode DFA (*Design For Assembly*) (Of *et al.*, 2020). DFA yaitu merupakan proses dari keseluruhan sebuah perancangan produk menjadi lebih mudah untuk dapat dirakit serta dapat memudahkan proses dari pembuatan dan dari sebuah kumpulan-kumpulan atau beberapa dari sebuah komponen untuk bisa dapat dibentuk dan serta dirakit menjadi sebuah produk-produk (Jakaria and Rosid, 2017). DFA adalah salah satu dari sistem dari perencanaan semua proses *assembling*, yang menganalisa dari sebuah desain komponen-komponen maupun produk-produk secara keseluruhan, yang dimulai dari awal proses dari desain, sehingga kesulitan-kesulitan ini dari proses sebuah *assembling* dapat diatasi sebelum komponen dapat diproduksi (Ilyandi *et al.*, 2015). Sistem ini dibuat bertujuan untuk mempermudah semua proses dari perakitan sehingga waktu serta *cost* dari *assembling* dapat diturunkan. Keuntungan dari sebuah metode DFA ini adalah mengurangi jumlah perubahan dari sebuah desain dan secara tidak langsung dapat mengurangi keseluruhan biaya dan waktu, sekaligus dapat memenuhi kebutuhan-kebutuhan dari pelanggan (Priadythama, Susmartini and Nugroho, 2017).

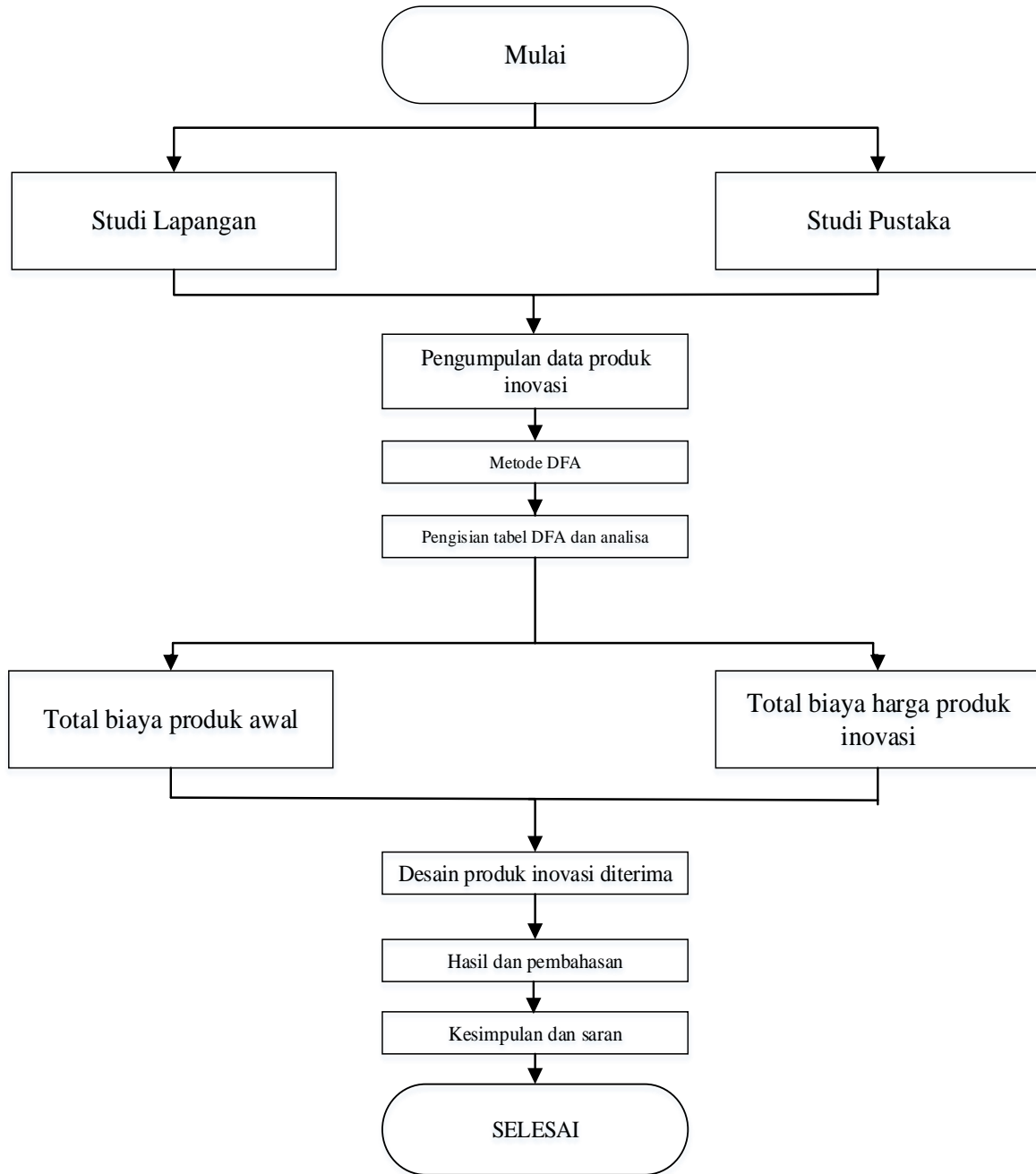
Dapat dikatakan juga bahwa metode dari DFA adalah proses dari pengembangan desain sebuah produk dalam untuk mempermudah dan menekan waktu dari semua perakitan, tetapi tetap fokus pada fungsi dari produk itu sendiri dan keselamatannya. Oleh dari sebab itu, sebagai produk sebuah awal diperlukan menghitung nilai efisiensi sebuah perakitan dari prototipe ini. Sehingga kedepannya juga dapat dilakukan pengembangan desain guna meningkatkan nilai dari efisiensi proses perakitannya. (Ilyandi, 2015).

Design for Assembly (DFA) adalah proses pembuatan desain produk untuk membuat perakitan lebih sederhana dan memerlukan waktu pemrosesan lebih sedikit, namun tetap memungkinkan produk untuk fokus pada tujuan yang dimaksudkan dan pertimbangan keselamatan. Adapun sebuah langkah-langkah dari pengerjaan *Design For Assembly* (DFA) menurut Boothroyd G. (1994) khususnya: Tahap identifikasi produk: Untuk memprioritaskan solusi pemecahan masalah, desain produk pertama dikenali menggunakan histogram untuk menentukan penyebab paling umum. Tahap pemilihan komponen perakitan: Dengan menggunakan seluruh *Bill Of Material* (BOM), seluruh komponen perakitan (*assembly*) dari suatu desain produk awal dapat digunakan untuk mengidentifikasi masalah yang telah ditemukan. *Bill of material* (BOM) adalah inventarisasi semua suku cadang, bahan mentah, dan campuran bahan yang diperlukan untuk membuat suatu produk. Semua fungsi alternatif dihasilkan pada saat ini, oleh karena itu diperlukan pencarian desain alternatif untuk item baru dengan menghilangkan komponen non-fungsional. Aspek fungsional elemen ini dievaluasi pada langkah ini. Dengan menggunakan metode *Design for Assembly* (DFA) dan kriteria biaya proses yang lebih tepat, tahap ini membandingkan efektivitas desain asli dengan desain baru. Hasilnya adalah perkiraan biaya produksi berdasarkan informasi komponen.

METODE PENELITIAN

Metode yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah metode dari DFA (*Design For Assembly*). DFA adalah sebuah proses perancangan sebuah produk untuk menjadi lebih mudah dirakit serta dapat untuk memudahkan proses dari pembuatan dari kumpulan beberapa komponen untuk dapat dibentuk dan dirakit menjadi dari sebuah produk (Of *et al.*, 2020). DFA ini merupakan adalah salah satu dari sebuah sistem perencanaan *assembling*, yang menganalisa sebuah desain dari komponen maupun dari produk secara sebuah keseluruhan luas, yang dapat dimulai dari sebuah awal dan sebuah proses desain-desain, sehingga dapat kesulitan-kesulitan dari proses *assembling* dapat diatasi dengan sebelum komponen untuk dari sebuah produk dapat diproduksi (Yunita *et al.*, 2019). Sistem ini dapat bertujuan untuk mempermudah proses sebuah perakitan sehingga waktu dan *cost assembling* dapat dengan mudah diturunkan. Keuntungan dari DFA ini adalah dapat mengurangi jumlah dari perubahan sebuah desain dan secara tidak dapat langsung mengurangi sebuah biaya dan waktu lainnya, sekaligus memenuhi dari kebutuhan konsumen ataupun dari pelanggan (Firdhaus and Santoso, 2022).

Penggunaan metode ini diharapkan merancang sebuah produk pemanas ataupun oven, menggunakan metode DFA agar yang dapat sesuai dengan kebutuhan dan keinginan keseluruhan para penggunanya (Verhagen *et al.*, 1998). Disamping dari pada itu juga dapat mendapatkan *variable-variable* perakitan sebuah produk mulai dari banyaknya komponen penyusun dari sebuah produk, estimasi dari sebuah keseluruhan biaya-biaya, estimasi dari waktu perakitan nilai-nilai dari efisiensi dari sebuah perakitan menggunakan metode DFA (Rosnani Ginting and M. Ghassan Fattah, 2019).



Gambar 1. Kerangka Penggunaan Metode Peneli

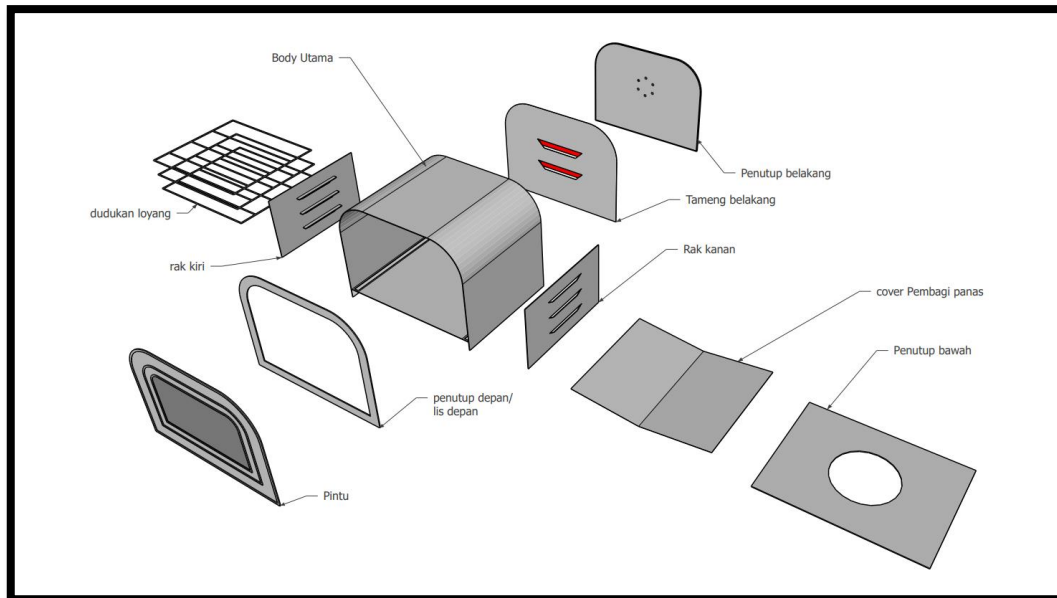
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Sebelum dilakukannya sebuah penghitungan, terlebih dahulu harus dilakukannya sebuah pengambilan data yang berguna untuk mendapatkan sebuah keseluruhan data yang nantinya dapat diperlukan untuk dalam sebuah dari penelitian ini. Pada data data dari kebanyakan produk awal, yang dibutuhkan mekanisme antar lainnya: waktu dari perakitan, efisiensi, jumlah dari sebuah komponen serta harga dari keseluruhan komponen tersebut (Aulia, Karmiadji and Sudiro, 2018).

Desain Alat Hasil Inovasi

Pada dari rancangan ini produknya dari hasil pengembangan harus dapat memiliki sebuah keunggulan jika dibandingkan dengan produk yang sudah ada. Keunggulan yang pertama yaitu merupakan bentuk dari desain yang lebih cantik dan efisien (Malik *et al.*, 2021). Tidak hanya itu, produk ini harus juga dapat didesain lebih maksimal agar dapat mempercepat proses pematangan sebuah kue atau makanan kering karena sirkulasi ini dari panas yang dapat dihasilkan dari api sebuah kompor bawah ke dalam sebuah pengering ataupun oven langsung turun ke sela-sela rak dari di dalam sebuah pengering dan oven.



Gambar 2. Gambar Produk Pengembangan

c. Harga Komponen Pembentuk Produk

Tabel 1. Harga Komponen Pembentuk Produk

No	Jenis Material	Harga	Jumlah yang dibutuhkan	Total
1	Kunci atas (kawat)	3.000	1pcs	3.000
2	Kaca	2.500	1pcs	2.500
3	Baut	250	8pcs	2.000
4	Kawat	5.000	1pcs	5.000
5	Pegangan	2.000	2pcs	4.000
6	Keling	300	10pcs	3.000
7	Seng	20.000	1potong	20.000
8	Merk	500	1pcs	500
9	Plastik	1.500	1pcs	1.500
10	Kardus	5.000	1pcs	5.000
11	Steanlees	30.000	1potong	30.000
12	Biaya upah kerja	30.000/oven	1pcs	30.000/oven
	Total			106.500

Berdasarkan Tabel 1 diatas, total dari biaya produk sebuah perancangan yaitu kisaran sebesar Rp. 116.500 yang dapat terdiri dari biaya sebuah komponen penyusun sebuah produk, biaya tenaga kerja dari sebuah bagian perakitan pengering.

Tabel 2. Proses Perakitan Komponen

No	Proses Perakitan Komponen	Jumlah (NM)	Waktu(menit)
1	Pengemalan	4	7
2	Pemotongan	4	10
3	Proses bentuk pintu	1	10
4	Pemasangan kaca	1	1
5	Pemasangan baut pacahan kaca	8	5
6	Pemasangan kawat	2	6
7	Proses bentuk badan atas	1	15
8	Pemasangan pegangan ke badan atas	2	4
9	Proses bentuk badan belakang	1	10
10	Pemasangan alas seng bawah	1	5
11	Proses perakitan	1	10
12	Proses pemasangan kunci atas	1	5
13	Proses QC	1	2
14	Packing plastik dan kardus	1	1
	Jumlah	29	76 menit

Pengisian dan Analisis dari sebuah Tabel DFA Method

Pada sebuah Tabel 2 ini terdapat keseluruhan sebuah 14 macam proses yang dapat dilakukan dengan keseluruhan total dari keseluruhan total 29 proses aktivitas. Dari sebuah tabel tersebut hingga didapati sebuah total dari keseluruhan dari material atau bagian bagian sebuah komponen sebanyak total 14 komponen dari aktivitas dan total dari waktu perakitan dalam sebuah pembuatan keseluruhan oven oval desain sebuah baru 4.560 detik atau sekitar dari 76 menit.

Efisiensi Sebuah Perakitan Produk Pengering/Oven

Berikut ini merupakan sebuah dari percontohan dari perhitungan nilai sebuah efisiensi dri perakitan komponen produk pada produk hasl inovasi terbaru yang dapat dihasilkan dari sebuah penelitian yang ini untuk dapat mengetahui tingkat dari efisien perakitan produk dari pengering oven oval. Mengacu pada sebuah dari persamaan (1) diatas maka sehingga didapatkan nilai sebuah dari efisiensi perakitan sebesar :

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

$$\epsilon = \frac{3 \times 29}{4.560}$$

$$= 0,0190$$

Penjelasan

- ϵ : Efisiensi dari Desain (indeks DFA)
- NM : Jumlah dari minimum komponen secara teori-teori
- Ta : Durasi dari perakitan standar dari tiap komponen
- TM : Total waktu perakitan produk-produk

Melalui dari kesiuruhan perhitungan tersebut diperoleh sebuah hasil efisiensi 0,0190 yang berarti bahwa perakitan 12 part serta melalui kesiuruhan 14 proses pada perakitannya yang dapat memakan waktu sebesar 4.560 detik memiliki nilai efisiensi sebesar 0,0190 atau 19 persen.

Perbandingan Produk Awal dan Produk Inovasi

Gambar 3 berikut ini adalah merupakan sebuah gambar dari produk sebuah awal dan produk inovasi dri oven otomatis dari sebuah penelitian ini. Dapat terlihat perbedaan yang signifikan dari kedua produk yaitu sebgai berikut.



Gambar 3. Perbedaan Produk saat ini dengan hasil pengembangan

Berdasarkan Gambar 3. diatas yaitu dapat terlihat sebuah perbedaan antara dari kedua produk tersebut. Produk dari inovasi ini memiliki keunggulan dari dalam sisi bentuk dan fungsi fungsional pembakaran yang dapat lebih maksimal serta merupakan tampilan depan yang jadi lebih cantik yang pastinya dapat meningkatkan daya beli konsumen atupun pelanggan.

Analisa

Berdasarkan percobaan hasil inovasi produk sebelum menggunakan inovasi desain DFA bila dibandingkan dengan sesudah hasil inovasi maka terlihat tampilan yang sangat berbeda, desain sebelumnya terlihat kurang menarik karena hanya berbentuk kotak tanpa memperhatikan nilai estetik yang sangatlah berpengaruh dalam menarik konsumen ketika sudah masuk pasar, sehingga mengakibatkan tingkat penjualan yang kurang maksimal (Rifai, Kusumaningsih and Syahrizad, 2023). Begitu pula dinilai dari efisiensi produksi. Jumlah komponen produk oven sebanyak 32 komponen, biaya produksi awal yaitu waktu per 1 hari produksi menghasilkan 5pcs oven, waktu total produksi 8 jam dengan 2 orang karyawan yaitu sebesar Rp925.000. Dalam 1 bulan hanya bisa menghasilkan oven sebanyak 150pcs oven. Dengan jumlah tersebut tentunya produsen sulit untuk bisa menjangkau pasar diluar Sidoarjo yang tentunya sangatlah berpotensi besar menyerap hasil

produksi yang lebih banyak. Begitu pula dalam segi fungsionalnya, beberapa konsumen sering mengeluhkan lambatnya adonan kue menuju matang sempurna dikarenakan panas yang dihasilkan oven dari bawah menuju atas kurang maksimal karena suhu panas tertahan di atas dan kurang cepat menuju adonan kue yang berada di rak bagian tengah.

Selain itu produk inovasi juga mempunyai keunggulan dalam penggunaannya, jika oven dengan model lama memiliki kendala kurang cepat dalam menyalurkan panas dikarenakan desain yang persegi di bagian atas maka produk inovasi ini dilengkapi dengan desain oval guna menyalurkan panas lebih cepat sampai ke bawah dan langsung menuju adonan kue yang sudah di tata pada rak oven. Sehingga bisa mempercepat kematangan adonan kue.

Tidak hanya itu juga, Jumlah dari komponen pembentuk dari produk ini sebanyak 29 komponen yang membutuhkan 14 total proses perakitan dengan total waktu perakitan 4.560 detik serta efisiensi perakitan sebesar 19%. Selain itu, yang diunggulkan dari produk inovasi pada penelitian ini yaitu dari sisi biaya produksi yang lebih murah jika dibandingkan dengan produk sebelum memakai metode DFA. Pasti berpengaruh dalam harga jual yang ditentukan oleh produsen lebih murah dari desain oven sebelumnya, sehingga bisa lebih bersaing di pasaran.

PENUTUP

Simpulan

Produk oven kue hasil dari inovasi ini memiliki total keseluruhan harga produksi yang lebih murah dari produk sebelum-sebelumnya dengan selisih harga sebesar Rp30.000. Dengan total dari harga awal sebelum memakai metode DFA sebesar Rp180.000 dibandingkan harga jadi sesudah memakai metode DFA yaitu sebesar Rp150.000. Tentunya dari aspek harga yang terjangkau pada para pelanggan berpengaruh terhadap permintaan pelanggan yang pastinya akan naik. Sehingga produsen bisa menambah kuantitas produksinya dan akan lebih banyak lagi bisa membantu menyerap tenaga kerja untuk kebutuhan produksinya. Dari segi efisiensi perakitan desain oven kue terdapat efisiensi sekitar 19% terhadap produk awalnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, D.P. *et al.* (2019) ‘Peningkatan Kualitas Produk IKM Rotan Melalui Perancangan Produk Unggulan dengan Pendekatan Quality Function Deployment’, *Seminar dan Konferensi Nasional The 6th IDEC*, (June), p. D04. Available at: https://www.researchgate.net/profile/DebrinaAndriani/publication/334063691_Peningkatan_Kualitas_Produk_IKM_Rotan_Melalui_Perancangan_Produk_Unggulan_dengan_Pendekatan_Quality_Function_Deployment/links/5d14d059a6fdcc2462aa41ef/Peningkatan-Kualitas-Produk-.
- Aulia, A., Karmiadi, D. and Sudiro, S. (2018) ‘Penerapan DFMA Pada Desain Produk Mobile File Berbasis Kompleksitas Produk Dan Proses’, *Jurnal ilmiah TEKNOBIZ*, 8(1), pp. 23–28.
- Firdhaus, A. and Santoso, D.T. (2022) ‘Analisis Design for Assembly Dinding Mesin Power Thresher’, *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 10(2), pp. 79–84. Available at: <https://doi.org/10.33558/jitm.v10i2.2883>.
- Habibah, U. (2016) ‘Pengaruh Kualitas Produk Dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Produk Kosmetik Wardah Di Kota Bangkalan Madura’, 1(1), pp. 31–48.
- Hamzah Achmad Putra and Ribangun Bambang Jakaria (2021) ‘Analysis of Design For Assembly (Dfa) in Exhaust Product Design’, *Procedia of Engineering and Life Science*, 1(2). Available at: <https://doi.org/10.21070/pels.v1i2.1033>.

- I.heryanto (2015) ‘Analisis pengaruh produk, harga, distribusi, dan promosi terhadap keputusan pembelian serta implikasinya pada kepuasan pelanggan’, *Jurnal Ekonomi, Bisnis & Entrepreneurship*, 9(2), pp. 80–101. Available at: <https://doi.org/2443-2121>
- Heryanto, I. (2015). Analisis pengaruh produk, harga, distribusi, dan promosi terhadap keputusan pembelian serta implikasinya pada kepuasan pelanggan. *Ekonomi, Bisnis & Entrepreneurship*, 9(2), 80–101. <http://doi.org/2443-2121>.
- Ilyandi, R. *et al.* (2015) ‘Analisis Design For Assembly (DFA) Pada Prototipe Mesin Pemisah Sampah Material Ferromagnetik Dan Non Ferromagnetik’, *jomFTEKNIK*, 2(1), pp. 1–10.
- Jakaria, R.B. and Rosid, M.A. (2017) ‘Implementasi Algoritma Greedy Pada Metode Transportasi Dengan Menggunakan Vam Dalam Pendistribusian Produk’, *Spektrum Industri*, 15(1), p. 51. Available at: <https://doi.org/10.12928/si.v15i1.6181>.
- Malik, I. *et al.* (2021) ‘Penerapan Metode Dfma Dirancang Bangun Rangka Purwarupa Mesin Potong Plasma’, *Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Manufaktur*, 01(2001), pp. 5–10.
- Of, A. *et al.* (2020) *I | Page*.
- Priadythama, I., Susmartini, S. and Nugroho, A.W. (2017) ‘Penerapan DFMA untuk Low Cost High Customization Product’, *PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri*, 16(1), pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.20961/performa.16.1.12740>.
- Rifai, A.P., Kusumaningsih, D.A. and Syahrizad, A. (2023) ‘Perancangan Tata Letak Fasilitas Industri Bakery dengan Pendekatan Model Single Row dan Double Row Layout’, *XVII(1)*, pp. 1–12.
- Rosnani Ginting and M. Ghassan Fattah (2019) ‘Optimisasi Proses Manufaktur Menggunakan Dfma Pada Pt. Xyz’, *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 21(1), pp. 42–50. Available at: <https://doi.org/10.32734/jsti.v21i1.902>.
- Verhagen, A.P. *et al.* (1998) ‘The Delphi list: A criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus’, *Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12), pp. 1235–1241. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(98\)00131-0](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(98)00131-0).
- Wahmuda, F. and Puspitasari, R. (2015) ‘Pengembangan Desain Produk dari Tongkol Jagung Berbasis Industri Kreatif’, *Prosiding Seminar Nasional Sains dan ...*, pp. 627–636. Available at: http://jurnal.itats.ac.id/wp-content/uploads/2015/10/7.-Faza_ITATS-abstrak-bing.pdf.
- Yunita, Y. *et al.* (2019) ‘Pengaruh Times Interest Earned Ratio, Total Asset Turnover dan Perputaran Modal Kerja terhadap Profitabilitas pada Perusahaan Sub Sektor Property dan Real Estate yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia periode 2013-2017’, *Jesya (Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah)*, 2(2), pp. 253–264. Available at: <https://doi.org/10.36778/jesya.v2i2.93>.