

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Semua proses manufaktur pasti diawali dari suatu perancangan atau desain dalam pembuatan produk, termasuk pada proses *thermoforming*. *Thermoforming* merupakan suatu proses pembentukannya lembaran plastik yang terlebih dahulu dilakukannya pemanasan dan kemudian dilakukannya proses pembentukan lembaran plastik menggunakan cara penghisapan (*vacuum*) atau penekanan (*pressure*) ke dalam cetakan yang sesuai bentuk produk akhir yang diinginkan.

Pada proses *thermoforming* yang memiliki beberapa tahapan dalam perancangan dan desain produknya, yaitu: desain produk *thermoforming* dan desain cetakan (*mold*). Cetakan (*mold*) merupakan gambaran dari bentuk produk *thermoforming* yang akan dibuat. Cetakan dapat dibuat dari kayu biasa digunakan untuk prototipe dan uji coba, resin epoksi digunakan untuk produksi volume rendah dan aluminium digunakan untuk produksi penuh. Dalam pembuatan cetakan dibagi menjadi dua cara, yaitu: *additive* (penambahan material) dan *subtractive* (pengurangan material). Cara *additive* dilakukan dengan menggunakan metode *Stereolithography (3D Printing)* sedangkan cara *subtractive* yaitu pengurangan material dengan bantuan mesin CNC (*Computer Numerical Control*).

Dalam perancangan cetakan (*mold*) ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan, yaitu: biaya tenaga kerja dan bahan harus rendah, modifikasi cetakan harus dimungkinkan untuk perubahan desain, cetakan tidak boleh menyimpang atau

berubah bentuk selama pencetakan, cetakan harus tahan 65°C hingga 93°C dan penampilan produk harus dapat diterima.

PT SM Engineering merupakan perusahaan yang berada di kawasan Industri Citra Buana Centre Park III, Jl. Engku Putri, Kelurahan Belian, Kecamatan Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau. Salah satu departemen yang berada PT SM Engineering yaitu Departemen *Vacuum Forming*. Produk yang dihasilkan di Departemen *Vacuum Forming* ini adalah produk *packaging tray* berbahan dari plastik yang dibuat melalui proses *thermoforming* digunakan untuk keperluan *packaging* komponen-komponen elektronik. Departemen *Vacuum Forming* mendapatkan permintaan dari pelanggan dalam pembuatan *plastic packaging tray* untuk produk *cable sub-assembly* dengan *part number* NA100715R2-1. Untuk memenuhi permintaan pelanggan tersebut maka dibutuhkan desain *plastic packaging tray* dan cetakan *vaccum forming* untuk pembuatan *packaging tray* yang sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan pelanggan yaitu untuk produk *cable sub-assembly* dengan *part number* NA100715R2-1.



Gambar 1.1 Produk *Cable Sub-Assembly* NA100715R2-1

Melihat dari permasalahan yang dialami oleh Departemen *Vacuum Forming*, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian perancangan produk dan cetakan (*mold*) *plastic packaging tray* ini menggunakan metode *Design for Manufacture*

and Assembly (DFMA). DFMA sendiri merupakan satu dari banyaknya metode yang biasa di gunakan untuk mendesain produk yang bertujuan untuk meminimasi komponen produk, waktu manufaktur dan biaya dalam pembuatan produk tersebut tapi harus tanpa mengabaikan fungsionalitas dari produk tersebut (Carolla, 2019). Alasan dipilihnya metode DFMA pada penelitian ini dikarenakan mempunyai maksud untuk memastikan bahwa dalam merancang sebuah produk dengan metode DFMA apakah dapat meminimasi jumlah komponen, waktu manufaktur dan biaya dalam pembuatan produk tersebut tapi harus tanpa mengabaikan fungsionalitas dari produk tersebut.

Berdasarkan penelitian yang berjudul “*Design for Manufacturing and Assembly (DFMA): Redesign of Joystick*” yang dilakukan oleh Nasyitah Mohammad, Rosli, Fadzly, Syaividah Mohamad Salikan, & Effendi (2020). Hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode DFMA yaitu waktu perakitan untuk mendesain ulang kemudian meningkat sebesar 21% dengan penurunan waktu perakitan dari 294,2 detik menjadi 232,44 detik sehingga meningkatkan efisiensi desain sebesar 26,5% dari 20,4% menjadi 25,8%.

Berdasarkan penelitian yang berjudul “*Application of Design for Manufacturing and Assembly (DFMA) Methodology in the Steel Furniture Industry*” yang dilakukan oleh C D Naiju, Jayakrishnan V, Pranav V. Warriar and Rijul B (2016). Hasil penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode DFMA yaitu komponen penyusun kursi lipat berkurang yang awalnya terdiri dari Sembilan komponen menjadi tiga komponen dan total biaya produksi satu kursi lipat yang awalnya Rs. 675 menjadi Rs. 607. Berat dari produk tempat tidur

mengalami perubahan dari 867.13 lb menjadi 385.08 lb dan total komponen berkurang dari 29 menjadi Sembilan komponen sehingga total biaya berkurang dari Rs. 4530 menjadi Rs. 3630.

Berdasarkan hal itulah, maka peneliti berusaha merancang dan mengkaji produk *plastic packaging tray* menggunakan pendekatan metode DFMA dengan melakukan penelitian yang diberi judul “DESAIN CETAKAN *VACUUM FORMING* UNTUK PEMBUATAN *PLASTIC PACKAGING TRAY* DI PT SM ENGINEERING”.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Dalam perancangan produk dan cetakan (*mold*) *plastic packaging tray* harus sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan pelanggan.
2. Belum adanya cetakan (*mold*) *vacuum forming* untuk *cable sub-assembly* dengan *part number* NA100715R2-1.
3. Waktu yang diperlukan dalam proses pembuatan cetakan (*mold*) cukup memakan waktu.

1.3. Batasan Masalah

Pada dasarnya pembatasan masalah diperlukan agar dapat melihat permasalahan dengan cara yang lebih fokus tanpa keluar dari struktur berpikir dalam masalah tersebut. Adapun batasan masalah didalam penelitian ialah:

1. Perancangan produk dan cetakan (*mold*) *plastic packaging tray* ini hanya untuk *cable sub-assembly* dengan *part number* NA100715R2-1.

2. Penelitian ini menggunakan metode *Design For Manufacturing and Assembly*.
3. Penelitian ini dibatasi hanya sampai melakukan perancangan produk dan cetakan (*mold*) *plastic packaging tray* dalam bentuk desain 3D *software Solidworks* dan simulasi pemesinan menggunakan *software Camworks*.

1.4. Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan batasan masalah diatas di dapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang desain awal cetakan *vacuum forming* dan menganalisis desain tersebut menggunakan DFMA?
2. Bagaimana merancang desain alternatif berdasarkan hasil evaluasi pada desain awal cetakan *vacuum forming* dan menganalisis desain alternatif dengan menggunakan DFMA?
3. Parameter pembanding apa yang digunakan untuk mengkomparasikan desain awal dan desain alternatif sehingga mendapatkan desain terbaik?

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat rancangan desain awal cetakan *vacuum forming* dan menganalisis desain tersebut menggunakan DFMA.
2. Membuat rancangan desain alternatif berdasarkan hasil evaluasi pada desain awal cetakan *vacuum forming* dan menganalisis desain alternatif dengan menggunakan DFMA.

3. mengkomparasikan desain awal dan desain alternatif sesuai dengan parameter pembandingan sehingga mendapatkan desain terbaik.

1.6. Manfaat Penelitian

1.6.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk peneliti-peneliti selanjutnya yang berhubungan dengan desain cetakan *vacuum forming* untuk pembuatan *plastic packaging tray* menggunakan metode *Design For Manufacture and Assembly*.

1.6.2. Manfaat Praktis

1. Bagi penulis dapat mengaplikasikan secara langsung ilmu pembelajaran yang didapat dari universitas.
2. Bagi Universitas Putera Batam hasil penelitian ini dapat dijadikan tambahan koleksi perpustakaan dan menambah referensi karya ilmiah bagi mahasiswa Universitas Putera Batam.
3. Bagi peneliti selanjutnya penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi sebagai bahan penelitian lanjutan yang lebih mendalam pada masa yang akan datang.