

INTISARI

Terbatasnya fasilitas yang dimiliki oleh Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) serta mahalnya harga mesin industri manufaktur, membuat mesin-mesin industri sangat sulit untuk dijadikan media pembelajaran bagi siswa SMK. Berporos pada permasalahan tersebut Jurusan Teknik Mesin dan Industri Universitas Gadjah Mada saat ini sedang mengembangkan sebuah produk alat manufaktur, khususnya alat manufaktur yang berbasis CNC untuk pendidikan. Pada umumnya mesin industri, seperti halnya mesin CNC memiliki dimensi yang besar dan bersifat *fixed*. Besarnya dimensi serta sifatnya yang *fixed*, membuat mesin tersebut tidak mudah dalam berpindah tempat sehingga dinilai membatasi penggunaan dari mesin tersebut yang tujuannya diperuntukan sebagai media pendidikan. Hal inilah yang menjadi dasar pertimbangan untuk mencoba mengembangkan sebuah inovasi pada produk alat manufaktur CNC. Alat manufaktur yang akan menjadi obyek didalam penelitian ini adalah CNC *lathe machine*.

Pembuatan desain mesin bubut mini CNC ini dimulai dengan menganalisis usulan desain awal mesin dimana mesin didesain dalam dimensi yang kecil guna menambahkan fungsi *portable* yang dapat memudahkan mobilitas sebagai alat praga studi pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Tujuan dari penelitian ini adalah menyederhanakan sebuah konsep desain sebuah produk sehingga didapatkan sebuah konsep desain produk yang lebih efisien, baik dalam proses perakitan maupun pembuatannya dengan menggunakan metode *Design for Manufacture and Assembly* (DFMA). Metode DFMA mengkaji keseluruhan rencana proses didalam mendapatkan sebuah desain baru seperti *bills of materials*, *assembly chart*, *route sheet*, dan *operational process chart* sehingga didapatkan sebuah rancangan biaya baru yang lebih minimal dari rancangan biaya desain awal produk. Adanya penyederhanaan desain tersebut menuntut untuk dilakukannya FEA (*Finite Element Analysis*) sebagai metode yang membandingkan kekuatan yang dimiliki dari desain awal dan desain baru dalam menerima *stress*. Hasil analisis tersebut kemudian divalidasi dengan menggunakan *Expert Judgement* untuk mengetahui sejauh mana *manufacturability* dari desain hasil analisis.

Hasil analisis menunjukkan adanya pengurangan biaya dan waktu produksi dimana biaya produksi yang awalnya sebesar Rp 31,881,267.00 menjadi Rp 23,352,093.00, serta waktu produksi yang awalnya membutuhkan waktu 4 hari 3 jam 50 menit menjadi 4 hari 1 jam didalam proses pembuatan serta perakitannya. Penyederhanaan desain membuat adanya pengurangan performa dari mesin dimana adanya *trade off* antara tingkat presisi dari mesin dengan faktor ekonomi dari mesin.

Kata kunci: CNC Mini Lathe Machine, Design For Manufacture and Assembly, DFMA, DFM, Manufacturing cost.