

BAB I PENDAHULUAN

II.1 Latar Belakang

Kemajuan sektor industri pada saat ini telah mendorong perkembangan yang sangat pesat pada teknologi industri manufaktur. Untuk negara dengan biaya upah yang relatif tinggi seperti AS dan eropa realisasi dalam pengotomasiian produk merupakan sarana penting bagi perusahaan agar mampu bersaing dengan negara berbiaya rendah (Frohm dkk, 2006). Konsep sistem otomasi dapat diterapkan pada beberapa level operasi manufaktur. Mulai dari level terendah ke tertinggi yakni pada peralatan, mesin, sel atau sistem, pabrik, hingga perusahaan. Sepanjang abad 20 terjadi pengembangan usaha yang intens dalam pengaplikasian sistem otomasi pada proses produksi, hal ini didukung oleh perusahaan yang menerapkan sistem otomasi karena mampu meningkatkan efisiensi dan menjaga kualitas produk (Frohm, dkk., 2008). Sebelum sistem otomasi diterapkan, sistem inspeksi di industri banyak dilakukan secara manual oleh manusia. Sistem inspeksi oleh manusia mempunyai berbagai kelemahan yang disebabkan oleh banyak faktor, seperti kelelahan operator, ketiadaan motivasi, pengalaman, kemahiran dan lain-lain. Untuk mengatasi masalah ini, maka sistem inspeksi di industri telah digantikan secara efektif oleh sistem otomatis (Prabuwono dkk, 2007). Pada pengaplikasiannya otomasi sendiri terdiri dari beberapa elemen *hardware* seperti sensor, aktuator dan *controller* sehingga diperlukannya desain yang mendukung proses dari otomasi ini.

Otomatisasi dapat dilakukan dengan dua cara, cara pertama adalah memodifikasi proses mekanik dan elektrik dari mesin *bench lathe SD-32A* yang digunakan untuk produksi. Cara kedua adalah dengan membuat mesin baru yang mana sepenuhnya berjalan otomatis (Fauzan, 2015). Dengan mesin aktualperusahaan mampu menerapkan sistem otomasi dengan cara memodifikasi desain dan komponen baik mekanik maupun elektrik. Dalam penerapannya spesifikasi desain hasil pengukuran dan protokol evaluasi harus ditetapkan untuk mendapatkan pemahaman yang baik dari kemampuan kinerja saat ini dan performa yang diinginkan agar tidak terjadi kesenjangan antar produk (Belter dkk, 2013).

Pentingnya sistem otomasi ini juga perlu didukung oleh desain yang kokoh dengan memperhatikan material. Perancangan detail mencakup spesifikasi lengkap dari bentuk, material, dan toleransi-toleransi dari seluruh komponen unit pada produk dan identifikasi seluruh komponen standar yang dibeli dari pemasok (Ulrich & Eppinger, 2012).

Pada penelitian sebelumnya, dilakukan implementasi sistem otomasi pada proses sortasi *stopper valve*. Penerapan sistem otomasi ini mengganti proses inspeksi yang semula dilakukan oleh operator digantikan dengan mesin sortasi yang dapat mendeteksi kesalahan pada produk. Pada mesin sortasi ini *stopper valve* yang cacat nantinya akan terpisah dan jatuh kebawah sedangkan *stopper valve* yang lolos inspeksi maka akan dilanjutkan proses *chamfering*. Penerapan sistem otomasi ini terbukti mampu untuk mengurangi waktu produksi yang jika dikerjakan dengan proses manual membutuhkan waktu sekitar 9.95 detik/produk menjadi sekitar 5.5 detik/produk setelah dilakukan modifikasi mesin namun proses perancangan desain komponen tidak menyeluruh dan hanya berfokus pada kebutuhan komponen secara elektrik sehingga tidak memperhatikan faktor-faktor seperti total waktu perakitan mesin, jumlah komponen mesin, kemudahan dalam *handling*, *insertion and fastening*, serta biaya perakitan. Mesin sortasi *stopper valve* ini dapat dilihat seperti Gambar I.1.



Gambar. I.1 Otomasi Mesin *Bench lathe* SD-32A

Pada bidang pendidikan pembelajaran mengenai teknologi otomasi ini dapat dipelajari baik secara teori maupun praktek langsung. Untuk teori mahasiswa dapat mempelajari melalui mata kuliah yang ada pada jurusan mereka sedangkan pembelajaran secara praktek langsung dapat dipelajari melalui permesinan yang tersedia. Mesin chamfer yang sudah dimodifikasi menjadi otomatis ini dapat menjadi media untuk pembelajaran khususnya mata kuliah yang berhubungan dengan otomasi industri, proses manufaktur dan mekatronika industri. Dikarenakan mesin-mesin tersebut sudah lama tidak beroperasi dan pada penelitian sebelumnya tidak terdapat konsep dan metode yang digunakan untuk merancang mesin sortasi tersebut terdapat beberapa masalah yang terjadi pada mesin ini diantaranya komponen hanya dipasang seadanya dengan perekat dan kardus seperti yang terlihat pada Gambar I.2. Selain itu pemilihan material yang tidak sesuai membuat beberapa komponen terdapat kerusakan akibat korosi atau karat seperti pada Gambar I.3. Pada mesin ini juga terdapat beberapa kondisi yang tidak diinginkan karena perancangan komponen yang tidak tepat dengan permasalahan yang ada diantaranya tidak adanya komponen yang menampung produk yang telah diproses sehingga produk yang telah selesai diproses dapat tercampur dengan produk yang mengalami cacat.



Gambar. I.2 Komponen dipasang menggunakan perekat



Gambar. I.3 Komponen yang terkena korosi berupa karat

Perancangan dan pengembangan produk yang sudah ada banyak diketahui sebagai cara yang efektif dalam arti skala ekonomi ketimbang membuat alat yang sepenuhnya baru (Sundgren, 1999). Kebanyakan dalam perancangan produk merupakan prancangan ulang yang sudah ada sebelumnya dan sebagian besar perusahaan besar memiliki investasi tersendiri dalam prosedur pengembangan produk yang ada (Ulrich & Eppinger, 2012). Dalam perancangan produk terdapat beberapa metode yang dapat digunakan diantaranya *Kansei Engineering* yang menerjemahkan perasaan pelanggan ke dalam spesifikasi desain (Moh, 2010). Pada penelitian yang dilakukan oleh Rahmayani (2015) yang merancang kemasan bedak tabur (*Loose Powder*) dengan menggunakan Metode *Kansei Engineering* didapatkan hasil penelitian ini adalah rancangan kemasan bedak tabur yang disesuaikan dengan kansei words yang terpilih yakni mudah dibawa, anti tumpah, dan mudah digunakan. Selanjutnya ada Metode *Quality Function Deployment* (QFD) dikembangkan di Jepang tahun 1972 dan diperkenalkan di United State pada 1983 (Akao, 1990). Hasil dari QFD diharapkan akan memberikan sumbangan pemikiran sebagai bahan masukan bagi perusahaan untuk mengetahui keinginan konsumen dan strategi pengembangan produk. Pada penelitian yang dilakukan oleh Yustian (2015) mengenai analisis pengembangan produk berbasis QFD (Studi Kasus Pada Produk Susu PT MSA) diperoleh lima belas atribut produk yang diinginkan konsumen. Selain itu terdapat Metode *Design for Assembly* (DFA) yang berguna untuk mengatasi komponen yang kompleks dan kemudahan dalam perakitan.

Schonberger (2013) mendiskusikan bagaimana DFA dapat menolong manufaktur dengan pendekatannya yakni penyederhanaan desain dan standarisasi *part*. Desain referensi dan usulan akan dibandingkan untuk menunjukkan bahwa design baru memiliki lebih sedikit komponen, mengurangi ongkos, waktu perakitan dan operasi. Metode Boothroyd Dewhurst DFA telah digunakan untuk mengembangkan design dan mengurangi biaya dari perakitan lampu lalu lintas hasil menunjukkan bahwa waktu perakitan berkurang dari 758.45 detik menjadi 318.80 detik. Selain itu DFA ini berhasil digunakan pada desain alat pengangkut vaksin dengan hasil yang ditunjukkan adanya peningkatan efisiensi design dari 18% menjadi 24% dan waktu perakitan yang awalnya sebesar 519.34 detik menjadi 405.63 detik (Veranika, 2014).

Oleh sebab itu dengan penggunaan DFA ini diharapkan mampu memberikan perbaikan terhadap rancangan produk dan menghasilkan konsep rancangan yang memiliki kekuatan yang baik serta waktu perakitan yang singkat tanpa mengurangi fungsi dari produk.

II.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan diangkat sebagai bahan penelitian tugas akhir ini, yaitu:

1. Bagaimana perbaikan rancangan mesin sortasi pada Mesin *Bench Lathe SD-32A* untuk mengurangi waktu perakitan menggunakan Metode Boothroyd Dewhurst.
2. Bagaimana uji struktur statik yang dilakukan menggunakan Metode *Finite Element Method*.

II.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka dapat di tentukan tujuan penelitian tugas akhir ini, yaitu:

1. Merancang perbaikan rancangan mesin sortasi pada Mesin *Bench Lathe SD-32A* untuk mengurangi waktu perakitan menggunakan Metode Boothroyd Dewhurst.

2. Melakukan uji struktur statik yang dilakukan menggunakan Metode *Finite Element Method*.

II.4 Batasan Penelitian

Batasan pada penelitian ini adalah:

1. Solidworks 2018 digunakan sebagai *CAD software*.
2. Objek yang menjadi penelitian ini hanya berasal dari proses sortasi tidak mencakup keseluruhan proses *chamfering*.
3. Tidak membahas pemrograman dari program otomasi yang ada pada proses sortasi.
4. Penelitian ini tidak sampai pada tahap implementasi hasil rancangan mesin sortasi usulan.
5. Penelitian ini tidak membahas biaya bahan baku rancangan mesin sortasi usulan.

II.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan alternatif pemilihan rancangan arsitektur untuk meningkatkan efisiensi perakitan dan produktivitas.
2. Penelitian ini dapat memberikan informasi keuntungan penggunaan *Design for Assembly* untuk mendapatkan waktu optimal perakitan mesin sortasi.
3. Dapat menjadi masukan kepada institusi pendidikan maupun pihak pengelola pabrik yang ingin mengaplikasikan desain atau konsep mesin sortasi.

II.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti dan dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu.

Bab III Metode Penelitian

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian secara rinci meliputi: tahap merumuskan masalah penelitian dan mengembangkan model penelitian, merancang pengumpulan dan pengolahan data, melakukan uji instrumen, merancang analisis pengolahan data.

Bab IV Perancangan Sistem

Bab ini berisi tentang data-data yang diperlukan untuk merancang desain mesin sortasi usulan.

Bab V Analisis Sistem

Bab ini berisi mengenai analisis dari penelitian yang dilakukan yaitu analisis dari desain mesin sortasi usulan yang sudah didapatkan pada bab sebelumnya. Analisis ini meliputi analisis *Design for Assembly* dan analisis *Finite Element*.

Bab VI Kesimpulan dan saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari rancangan perbaikan mesin yang sudah dilakukan dan pemberian saran untuk penelitian selanjutnya.