

TUGAS AKHIR

APLIKASI *DESIGN FOR ASSEMBLY* (DFA) DALAM MENILAI EFISIENSI PERAKITAN MANUAL KOMPONEN MEKANIK

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Strata Satu pada Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Andalas

DINA RAHMAYANTI

03 173 033

Pembimbing:

**WISNEL, MSc
ERI WIRDIANTO, MSc**



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2007**

ABSTRAK

Desain produk yang kurang baik menyebabkan jumlah komponen dan jenis material akan menjadi lebih banyak. Sebagai konsekuensinya biaya produksi menjadi lebih tinggi dan kehandalan produk akan berkurang. Berdasarkan hal tersebut diatas Boothryod telah memperkenalkan suatu konsep yang dikenal dengan *Design for Assembly (DFA)*. Dimana konsep ini dalam penerapannya terbukti telah mampu meningkatkan kehandalan produk melalui peningkatan efisiensi perakitan.

Evaluasi desain merupakan langkah awal dalam menggunakan konsep DFA untuk memperbaiki desain agar biaya produksi menurun dan kehandalan produk meningkat. Namun untuk melaksanakan konsep ini dibutuhkan pemahaman yang komprehensif tentang konsep desain. Oleh karena itu perlu dirancang suatu *Tools Analysis* yang mampu mengevaluasi desain dengan menerapkan konsep DFA. Tujuan penelitian ini adalah menentukan efisiensi perakitan dan saran rancangan terbaik untuk setiap part menyusun komponen mekanik dengan menggunakan *Tools Analysis* berdasarkan konsep DFA berbasis komputer. Kemudian dilakukan validasi terhadap tiga jenis produk stapler yaitu stapler merek Kangaro Tipe TS-13 H, TP-10 Y2 dan merek Max Gun Tacker Tipe TG-A. Validasi dilakukan melalui perhitungan efisiensi serta saran rancangan terbaik untuk ketiga produk dengan perhitungan manual dan menggunakan *Tools Analysis*.

Dari hasil analisis dengan menggunakan perhitungan manual dan *Tools Analysis* didapatkan perhitungan efisiensi untuk masing-masing produk yaitu 45,75 %, 62,94 % dan 39,05 %. *Tools Analysis* yang akan dirancang memberi kemudahan dalam penggunaan dengan kemampuan dapat menentukan efisiensi perakitan dan saran raancangan terbaik.

Kata kunci: *Design for Assembly*, Efisiensi Perakitan, Boothryod, *Tools Analysis*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, persaingan industri baik jasa maupun manufaktur semakin meningkat, sehingga setiap perusahaan harus memiliki berbagai macam strategi untuk mendapatkan *competitive advantage*. *Competitive advantage* dapat diperoleh dengan memperbaiki sistem yang telah ada atau menerapkan berbagai metoda baru dalam sistem. Pada umumnya perusahaan manufaktur melakukan kegiatan memproduksi suatu produk jadi. Produk jadi dihasilkan melalui berbagai tahapan dalam proses produksi. Secara garis besar tahapan tersebut terdiri atas produksi bahan mentah, produksi bahan jadi, dan *assembly* [Andreseasen,*et al*, 1983, hlm:17]. Produk dibentuk oleh beberapa komponen penyusun, sebelum terbentuknya produk komponen-komponen tersebut telah mengalami proses manufaktur terlebih dahulu yang kemudian mengalami proses *assembly*. Perbaikan atau penerapan metoda baru dalam industri manufaktur harus mampu mengurangi total biaya produksi keseluruhan, agar tujuan perusahaan untuk memaksimalkan keuntungan dapat dicapai. Salah satu perbaikan yang dapat dilakukan pada perusahaan manufaktur adalah pada bagian perakitan (*assembly*).

Proses desain merupakan langkah awal dari proses manufaktur. Sebagian besar (75-80%) biaya produksi ditentukan selama desain dan aktifitas perencanaan [Boothryod,*et al*, 1994, hlm:2]. Oleh karena itu, pertimbangan permasalahan manufaktur dan perakitan pada tahap desain produk merupakan cara paling efektif untuk mengurangi biaya-biaya perakitan dan meningkatkan produktivitas. Pelaksanaan aktivitas perakitan membutuhkan suatu perencanaan. Perencanaan perakitan yang efisien akan berdampak pada *lead time*, biaya produksi serta potensial dalam menentukan kesuksesan produk. Perakitan telah menjadi fokus penelitian para ahli sejak akhir 1970. Andreseasen,*et al* (1983, hlm:10) menyatakan perakitan part menjadi produk secara manual lazimnya akan menghabiskan 40-60% dari total waktu produksi produksi. Boothryod (1980) berpendapat bahwa biaya perakitan mencapai 30-50% dari total biaya produksi.

Dari hasil penelitian para ahli diatas dapat diambil kesimpulan bahwa perakitan merupakan suatu permasalahan yang perlu diperhatikan. Karena biaya yang dikeluarkan untuk perakitan memiliki kontribusi yang cukup besar terhadap total biaya keseluruhan. Untuk mendapatkan proses perakitan yang efektif dan efisien dibutuhkan suatu perencanaan yang tepat pada tahap desain.

Wahyudi (1999) menyatakan bahwa permasalahan biaya yang terlalu besar dalam proses perakitan sering terjadi akibat desain yang kurang tepat dan jumlah komponen yang terlalu banyak. Desain yang kurang tepat akan menjadi hambatan dalam melakukan perakitan, misalnya komponen sulit untuk dipegang karena terbuat dari bahan yang sangat rapuh sehingga membutuhkan kehati-hatian untuk memindahkan komponen tersebut, komponen yang sulit untuk dipasangkan dengan komponen lain akibat terhalangnya akses perakitan. Hambatan-hambatan yang timbul akibat kesalahan desain akan menghabiskan banyak waktu, yang seharusnya waktu tersebut dapat dialokasikan untuk aktifitas lain. Jumlah komponen yang terlalu banyak akan menghabiskan banyak biaya serta waktu produksi. Padahal ada beberapa komponen yang tidak memiliki fungsi penting terhadap produk, misalnya jika komponen tersebut dihilangkan tidak akan mengurangi fungsional dari produk, atau komponen dapat digabungkan dengan komponen lain tanpa mengurangi fungsi dari produk. Oleh karena itu menurut Karl, dan Steven (2000) dalam melakukan perancangan harus diterapkan prinsip desain terbaik yaitu mendesain komponen yang mudah dipegang dan digerakkan, komponen yang berbentuk simetri, komponen yang mudah diposisikan ketika dirakit, komponen yang memberikan kebebasan dalam melakukan akses perakitan serta meminimasi jumlah komponen baik dengan mengurangi atau mengkombinasikan komponen.

Boothroyd (1994) dan Cahyanti (1996) menyatakan bahwa *Design for Assembly* merupakan salah satu filosofi dan metode yang digunakan untuk mengurangi biaya produk dan waktu produksi serta peningkatan kualitas. DFA menyediakan saran-saran dalam desain yang baik untuk menghasilkan produk yang efisien dan ekonomis. Saran-saran ini terdiri atas aturan serta panduan perancangan yang akan digunakan oleh desainer. Desainer dapat melakukan evaluasi terhadap produk yang telah dirancang. Evaluasi terhadap rancangan

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan bahwa *Tools Analysis* desain yang dibuat telah selesai dengan kemampuan menentukan efisiensi perakitan produk mekanik dimana perakitan dilakukan secara manual, mampu memberikan saran rancangan terbaik sesuai dengan konsep DFA Boothroyd. Efisiensi perakitan dan saran rancangan yang diperoleh dari *Tools Analysis* akan dijadikan dasar oleh desainer untuk melakukan perbaikan terhadap produk.

Dari tiga contoh produk yang digunakan yaitu Stapler Kangaro Tipe TS-13 H, Kangaro Tipe TP-10 Y2 dan Stapler Max Gun Tracker Tipe TG-A didapat efisiensi perakitan masing-masing 45,74%, 62,94% dan 39,05%. Dari hasil efisiensi yang didapat serta saran rancangan maka perbaikan perlu dilakukan untuk ketiga jenis produk. Meskipun tidak ada standar khusus yang menunjukkan tingkat efisiensi yang baik, karena efisiensi perakitan dipengaruhi oleh banyak hal, termasuk operasi-operasi lain yang diperlukan dalam proses perakitan.

6.2 Saran

Saran-saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian ini lebih lanjut sebagai berikut:

1. Untuk pengembangan *Tools Analysis* ini dapat ditambahkan DFM (*Design For Manufacturing*) agar evaluasi part penyusun produk dapat dilakukan untuk proses *manufacturing* part tersebut.
2. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan program sejenis mampu mengakomodir evaluasi perakitan bukan hanya untuk produk mekanik yang dirakit secara manual namun juga untuk produk yang dirakit menggunakan mesin dan robot secara otomatis.
3. Dalam menentukan urutan perakitan part penyusun sebaiknya tidak hanya diasumsikan optimal, tetapi harus dicari terlebih dahulu urutan perakitan optimal dengan menggunakan metode *sequencing* yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreasen, M.M., Kahler, S., and Lund, T., *Design For Assembly*, Berlin, Heidelberg, Newyork, Tokyo, IFS Ltd, U.K,1983.
- AT&T., *Design to Reduce Technical Risk*. New York, McGraw-Hill,Inc, 1993.
- Boothroyd, G., Dewhurst, P., and Knight, W., *Product Design for Manufacture and Assembly*, New York, Marcel Dekker, Inc, 1994.
- Boothroyd., G., Dewhurst, P., and Knight, W., *Product Design for Assembly*. New York, Boothroyd Dewhurst, Inc.
- Cahyani, I., **Perancangan Ulang Produk dengan Menggunakan Konsep DFA/DFM**, www.digilib.itb.ac.id, 17 Juli 2007.
- Chan, V., *Design for Assembly*. <http://deed.rverson.ca/~fil/t/dfmdfa.html>, 17 Juli 2007.
- Chang, T., Wysk, R.A., and Wang, H., *Computer-Aided Manufacturing*, Prentice-Hall International, In, 1980.
- Crow, K., *Design For Manufacturability/Assembly Guidelines*, <http://www.npd-solutions.com/dfmguidelines.html>, 17 Juli 2007.
- Deswinda, N., **Penentuan Urutan Perakitan Karburator dengan Pendekatan Logika Fuzzy-algoritma Genetika**, Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas, 2006.
- Karl T, Ulrich., and Steven, D., Eppinger., *Product Design and Development*, <http://ocw.mit.edu/NR/rdonlyres/Sloan-School-of-Management/15783JProduct-Design-and-DevelopmentSpring2002/62BF82DF-E5CA-4A0E-93C9-488A28B97248/0/11dfm.pdf>, 17 Juli 2007.
- Kusiak, A., *Concurrent Engineering: Automation, Tools dan Tehniques*, A Wiley-Interscience Publication, 1993.
- Niebel, Benyamin, and Andris F., *Methods Standards & Work Design*, Newyork, Mc Graw-Hill. USA, 1999.
- Nurmianto, E., **Ekonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya**, Jakarta, Guna Widya, 1996.
- Otto, Kevin., and Wood, K., *Product Design*, United States of America, Prentice Hall, 2001.