

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Design For Assembly (DFA) adalah suatu teknik perancangan yang diperlukan untuk memberikan kemudahan dalam pertimbangan pembuatan desain suatu produk desain (Delchambre, 1996; Boothroyd, Dewhurst, & Knight, 2002; Redford & Chai, 1994 dalam Su & Smith, 2003). *Design For Assembly* merupakan hal penting yang dapat berpotensi mengurangi biaya manufaktur antara 15-70% yang dihubungkan dengan perakitan. *Design For Assembly* ditujukan untuk mengurangi jumlah komponen-komponen dengan mengeliminasi dan mengkombinasikan untuk memperoleh struktur yang lebih sederhana, sehingga meningkatkan efisiensi proses *assembly* (____, ____).

Dalam pembuatan desain suatu produk akan memperhatikan perencanaan proses perakitan. Perencanaan proses perakitan adalah sebuah aktivitas yang menentukan urutan bagian perakitan dan penggunaan sumber untuk meminimalkan biaya dan waktu perakitan (Homem de Mello & Lee, 1993; Jones, Wilson & Calton, 1998 dalam Su & Smith, 2003). Biaya dan kualitas dari sebuah produk tidak hanya ditentukan oleh desain komponen, tetapi juga oleh proses perakitan. Salah satu aspek dalam perencanaan proses perakitan adalah perencanaan *assembly sequence* (Su & Smith, 2003).

Assembly sequence menentukan urutan dimana sebuah produk bisa dipasangkan dari berbagai macam

bagian dan rakitan tambahan. *Assembly sequence* memiliki sebuah pengaruh utama pada pembiayaan *assembly* dan pada perencanaan proses perakitan (Kaebernick, 1998, 14). Sebagai tujuan untuk mengurangi biaya, mengurangi masalah-masalah teknik, meningkatkan kualitas dan meningkatkan produktivitas, adalah penting untuk mempertimbangkan kemampuan rakit, *assembly sequence*, dan hasil produksi yang memungkinkan pada permulaan tahap pembuatan desain (Su & Smith, 2003, 2).

Penelitian ini akan mengaplikasikan metode *assembly sequence* yang didasarkan pada De Fazio dan Whitney dalam H. Kaebernick (1998) untuk pekerjaan perawatan *spray gun*. H. Kaebernick menerapkan metode ini pada perakitan *rear axle* dengan 12 komponen, sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan sekarang ini akan menerapkan metode ini pada perakitan *spray gun* untuk pekerjaan perawatan. Dalam proses perawatan *spray gun*, tidak semua komponen *spray gun* dibongkar kemudian dibersihkan lalu dirakit kembali. Jumlah komponen *spray gun* yang akan diteliti yaitu 19 komponen. Dalam proses perakitan, komponen-komponen *spray gun* harus dirakit sesuai urutannya, karena bila tidak sesuai dengan urutannya maka akan terjadi proses perulangan pembongkaran dan perakitan kembali yang kemudian dapat mengurangi efisiensi waktu proses *assembly* dalam perawatan, jadi seorang operator harus mengetahui urutan komponen *spray gun* mana yang harus dirakit terlebih dahulu.

Spray gun memerlukan perawatan *preventif* yang rutin. Perawatan berguna untuk memperpanjang umur *spray gun* dan memperoleh hasil semprotan yang sempurna, oleh

karena itu harus dilakukan secara periodik (Akademi Teknik Mesin Industri Surakarta, 7). Hal ini akan mengurangi *downtime*, meningkatkan umur peralatan dan menghasilkan suatu pengembalian investasi yang lebih tinggi (Hund,1995).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka garis besar pokok masalah yang dirumuskan adalah bagaimana mengaplikasikan *assembly sequence method* untuk pekerjaan perawatan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan *assembly sequence spray gun* untuk pekerjaan perawatan.

1.4. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa hal yang menjadi batas kajian penelitian. Hal ini dimaksudkan agar topik yang diteliti menjadi lebih terfokus, dengan demikian analisis yang dilakukan menjadi optimal. Adapun batasan masalah tersebut adalah:

1. Titik berat penyusunan tugas akhir adalah aplikasi *assembly sequence method* untuk pekerjaan perawatan *spray gun*
2. Objek penelitian berupa *spray gun* dengan merek Meiji F-100 yang sebenarnya memiliki 35 komponen namun

yang diteliti 19 komponen saja, 16 komponen lain sudah terhitung dalam 19 komponen tersebut.

3. Operator yang menjadi objek penelitian adalah 3 orang operator "Paint House Magelang", 1 orang operator "Selockand Motor Sport Yogyakarta" dan 2 orang operator "Konai's Studio 16 Yogyakarta" pada bagian pengecatan dan pemelituran.
4. Metode yang digunakan yaitu metode *assembly sequence* yang didasarkan pada De Fazio dan Whitney.
5. Hasil *assembly sequence* ditunjukkan dalam sebuah *sequence diagram*.
6. Aplikasi metode ini digunakan pada perawatan preventif rutin dan perbaikan.
7. Alat bantu berupa kunci inggris dan obeng saat proses *assembly* sudah tersedia.
8. Penelitian ini tidak memperhitungkan aspek biaya perawatan.

1.5. Metodologi Penelitian

1.5.1. Jenis Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan merupakan penelitian terapan yaitu dengan menggunakan ide kreativitas untuk mengaplikasikan metode *assembly sequence* dalam proses perawatan *spray gun*.

1.5.2. Penentuan Objek Penelitian

Objek penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu *spray gun* dengan merek Meiji F-100.

1.5.3. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan terdiri dari observasi dan wawancara yang ditujukan untuk menentukan rumusan masalah memperkuat latar belakang penelitian.

1.5.4. Metode Penentuan Sampel Penelitian

Sampling merupakan proses untuk memilih elemen dari populasi dalam jumlah yang mencukupi sedemikian sehingga dengan mempelajari dan memahami karakteristik sampel tersebut dapat digeneralisasi karakteristik elemen-elemen populasi. Pada penelitian ini digunakan *Nonprobability sampling* dengan sampling kemudahan (*convenience sampling*) yaitu sampel diambil berdasarkan pada ketersediaan elemen dan kemudahan untuk mendapatkannya. Sampel diambil karena sampel tersebut berada pada waktu yang tepat (Sugiarto dkk, 2003 dalam Linda, 2007).

1.5.5. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data yang digunakan adalah pengumpulan data primer dan data sekunder.

1. Data primer

Pengambilan data secara langsung di lapangan yang dapat menunjang analisa yang akan dilakukan yaitu dengan cara wawancara dan observasi untuk menentukan *assembly sequence* terbaik bagi sistem pekerjaan perawatan. Data diambil dari para operator *spray gun* yang sudah memiliki pengalaman yang cukup.

2. Data sekunder

Data yang diperoleh dari literatur-literatur yang ada hubungannya dengan masalah yang akan dibahas.

1.5.6. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode *Brainstroming* yaitu sebuah metode yang banyak membangkitkan sejumlah ide-ide yang kemudian akan teridentifikasi dan berharga untuk ditindaklanjuti dengan turun langsung ke lapangan dan bertemu dengan individu-individu yang bersangkutan melalui:

1. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung dengan operator *spray gun* yaitu pada bengkel cat "Paint House Magelang", "Selockand Motor Sport Yogyakarta" dan "Konai's Studio 16 Yogyakarta" untuk mengetahui persepsi operator mengenai pengaplikasian *assembly sequence* bagi sistem pekerjaan perawatan.

2. Observasi

Observasi dilakukan untuk mencari data yang diperlukan dengan cara mengambil video rekaman saat operator melakukan *assembly spray gun*. Hal ini digunakan untuk mengetahui bagaimana *assembly sequence spray gun*.

3. Pengumpulan data *assembly sequence*

Dari data yang diperoleh selama observasi dan wawancara akan dianalisis menjadi data *assembly sequence* yaitu liaison diagram, konstraint komponen dan sequence diagram.

4. Pengukuran data kuantitatif yaitu pengukuran waktu yang dibutuhkan untuk melakukan *assembly spray gun*. Alat yang digunakan berupa *stopwatch*. Pengukuran waktu diukur saat operator mulai melakukan perakitan *spray gun* terhadap 19 part.

1.5.7. Pengolahan Data dan Analisis

Pada penelitian ini digunakan metode *assembly sequence* yang didasarkan pada De Fazio dan Whitney dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis Data *Assembly Sequence*

a. Diagram Liaison

Dalam metode ini, perakitan di cirikan dengan sebuah grafik, yang disebut dengan diagram liaison, dimana merepresentasikan node-node komponen dan garis antara node-node yang menunjukkan hubungan (liaison) antar komponen.

b. Pertanyaan Q1 dan Q2

Metode ini kemudian menghasilkan perakitan liaison dengan mengajukan dua pertanyaan untuk masing-masing liaison. Dua pertanyaan tersebut adalah seperti berikut dibawah:

- Q1: Liaison apa yang harus sudah diselesaikan untuk memungkinkan liaison ini?
- Q2: Liaison apa yang harus dibiarkan tidak terselesaikan untuk memungkinkan liaison ini?

Jawaban untuk pertanyaan-pertanyaan tersebut membangun hubungan-hubungan konstraint logis, hubungan-hubungan preseden, antar liaison yang memungkinkan rangkaian liaison tertentu dan melarang liaison tertentu lainnya.

c. Sequence Diagram

Hubungan-hubungan preseden tersebut kemudian dapat digunakan untuk secara otomatis menghasilkan semua *assembly sequence* secara fisik yang dimungkinkan (atau *liaison sequence*). Jumlah dari semua kemungkinan rangkaian biasanya sangat tinggi, sebagai contoh untuk sebuah rangkaian dengan 10 *liaison* kita bisa memiliki ratusan kemungkinan untuk rangkaian.

2. Pemilihan *Assembly Sequence* Terbaik

Dengan tujuan untuk mengurangi jumlah kemungkinan rangkaian menjadi sejumlah rangkaian yang masuk akal untuk penggunaan secara praktis. Proses *winnowing* biasanya mengurangi jumlah rangkaian-rangkaian sampai pada kemungkinan perakitan rangkaian yang sangat sedikit (3 atau 4) dan praktis, dimana rangkaian akhir terbaik dapat dipilih dengan mudah.

3. Pengukuran Waktu *Assembly*

Pengukuran waktu diukur dilakukan untuk memperoleh *assembly sequence* terbaik yaitu dengan melakukan pengujian terhadap operator terbaik, yang dimaksudkan operator terbaik disini yaitu pada saat penelitian lapangan operator ini memiliki kemampuan paling cepat dalam merakit *spray gun* dan pengetahuannya mengenai *spray gun*.

Assembly sequence yang diujikan yaitu kemungkinan *assembly sequence* terbaik yang telah dianalisis sebelumnya.

1.5.8. Hasil Yang Diharapkan

Hasil yang diharapkan dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan *assembly sequence* terbaik yang akan menghasilkan waktu *assembly spray gun* terpendek bagi sistem pekerjaan perawatan.

1.6. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan skripsi terdiri dari beberapa bab, yaitu :

BAB 1 : Pendahuluan

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 : Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi uraian singkat mengenai penelitian sebelumnya dan menunjukkan perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan sekarang.

BAB 3 : Landasan Teori

Landasan teori berisi tentang uraian sistematis teori-teori yang ada pada studi literatur dan tinjauan pustaka yang mendasari serta mendukung analisis yang dilakukan dalam penelitian.

BAB 4 : Data

Bagian ini berisi data yang dilakukan dengan cara observasi dan wawancara pada operator "Paint House Magelang", "Selockand Motor Sport Yogyakarta" dan "Konai's Studio 16 Yogyakarta"

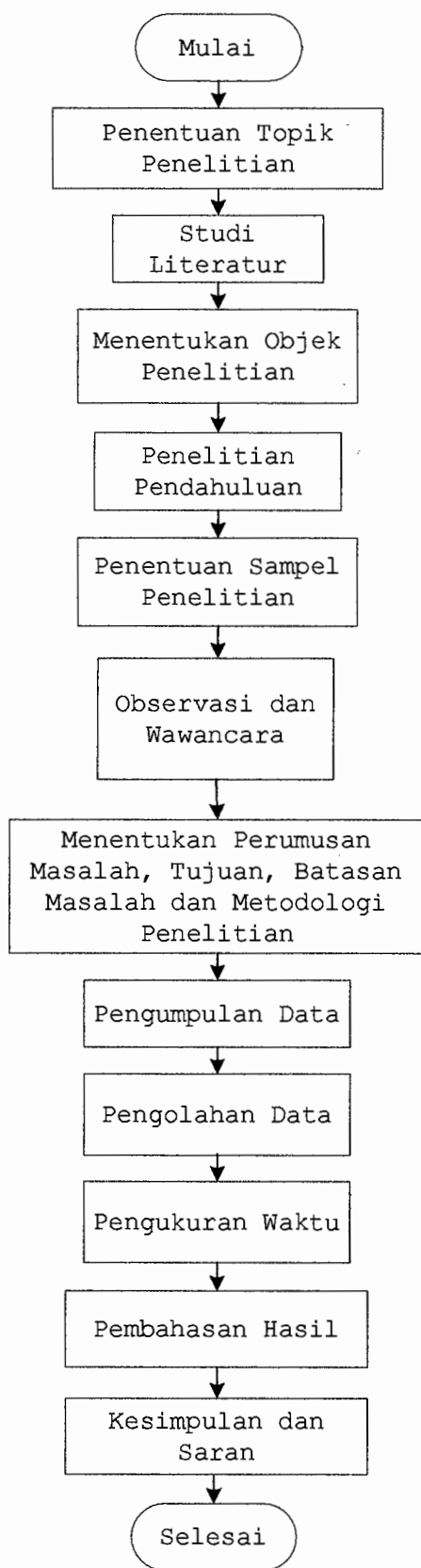
yang akan digunakan untuk penentuan *assembly sequence spray gun*.

BAB 5 : Analisis Data dan Pembahasan

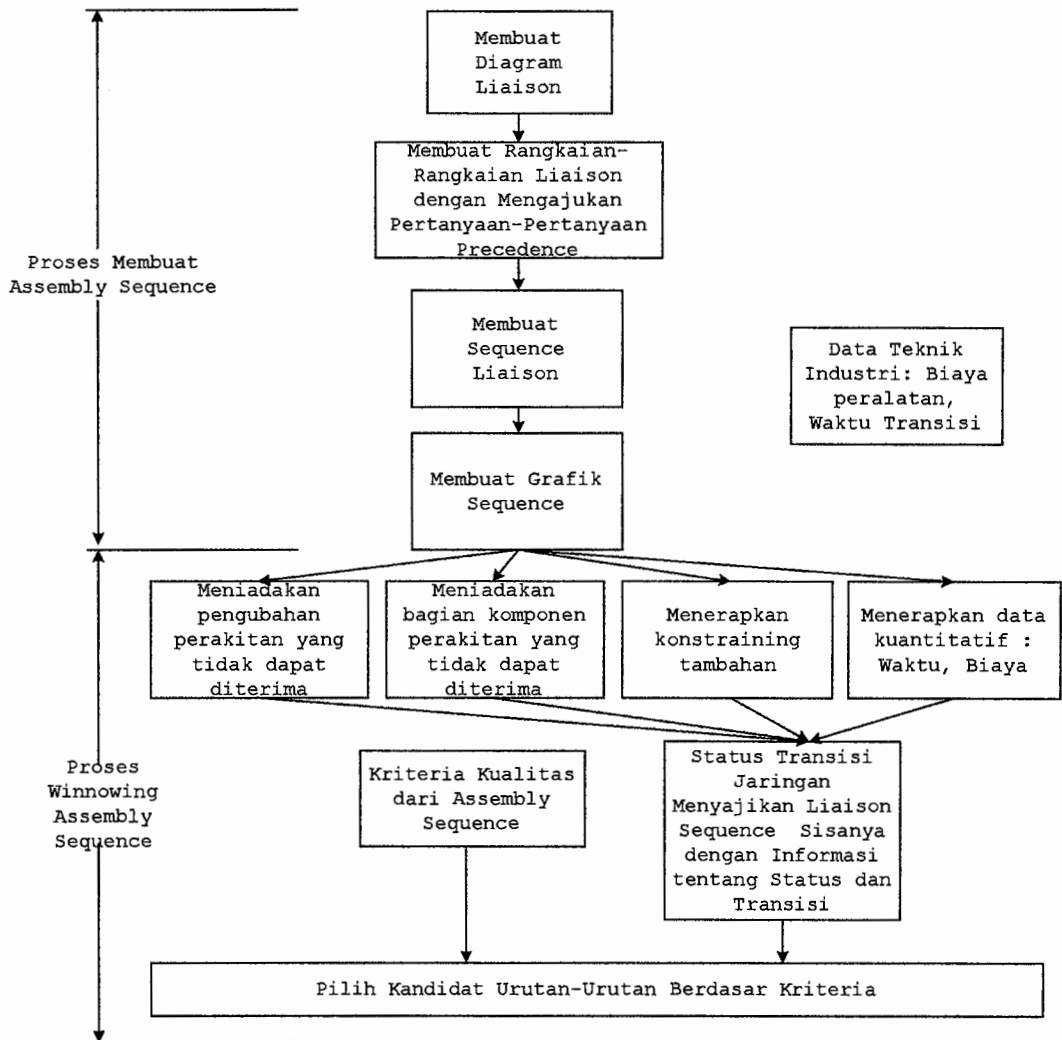
Bagian ini berisikan analisa data yang telah diperoleh di "Paint House", "Selockand Motor Sport" dan "Konai's Studio 16" untuk disusun dan hasilnya digunakan penentuan *assembly sequence spray gun*. Pembahasan dipadukan dengan analisis dan metode *assembly sequence* yang disajikan dalam bentuk penjelasan, baik secara kualitatif maupun kuantitatif.

BAB 6 : Kesimpulan dan Saran

Dalam bab ini diberikan kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi rangkaian hasil penelitian sesuai dengan tujuan yang ditetapkan. Usulan memuat ide-ide perbaikan selanjutnya yang mungkin dapat dilakukan untuk penentuan *assembly sequence* dengan menggunakan *software* atau terhadap produk lain.



Gambar 1.1. Diagram Alir Tahapan Penelitian



Gambar 1.2. Skema *Assembly Sequence* dan *Wining*