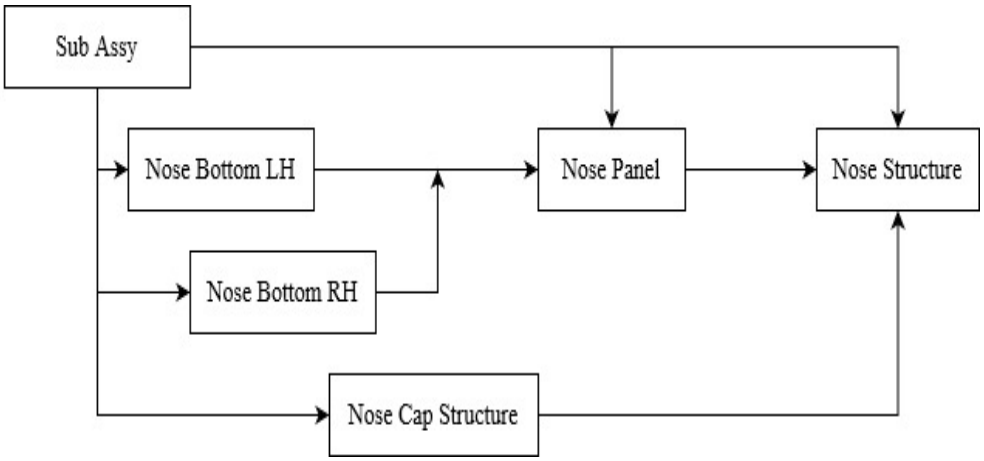
BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Lean manufacturing adalah suatu pendekatan yang sistematis dalam mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan (*waste*) dengan melalui serangkaian aktivitas *improvement* atau perbaikan secara terus menerus, yang memiliki fungsi sebagai suatu usaha untuk dapat meningkatkan efisiensi waktu proses produksi dengan cara mengidentifikasi adanya pemborosan (Gaspersz, 2007). Menurut Hirano (2009), *waste* merupakan segala sesuatu yang tidak memberikan keuntungan karena tidak memberikan nilai tambah dalam proses perubahan *input* menjadi *output*. Sumber dari segala pemborosan yang berada di dalam manufaktur yaitu, *transportasi*, *inventory*, *motion*, *waiting*, *overproduction*, *over processing*, dan *defect* atau produk cacat. Dampak dari terjadinya pemborosan yaitu menyebabkan waktu proses produksi menjadi lebih lama dan tidak dapat memenuhi target produksi.

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan di Indonesia yang bergerak di bidang pembuatan pesawat terbang, pengembangan desain, dan pembuatan pesawat komuter sipil dan militer daerah. Perusahaan ini sedang melakukan pengembangan atau peningkatan produktivitas yang sebelumnya perusahaan hanya memiliki target untuk menghasilkan 2 pesawat per tahun kini meningkat menjadi 6 pesawat dalam satu tahun. Maka dari itu, PT. XYZ harus dapat memproduksi pesawat tepat pada waktunya, cepat dalam melakukan proses produksi, serta dapat mengurangi adanya pemborosan yang dapat merugikan perusahaan.

Pada Gambar I.1 menjelaskan gambaran dari alur proses perakitan komponen *nose fuselage* yang menunjukkan tahapan dari proses perakitan *nose fuselage*. Dalam pengerjaannya diawali dengan *sub assy*, yaitu proses perakitan dari *part* komponen yang akan dirakit pada *workstation* selanjutnya, *nose bottom LH*, *nose bottom RH*, *nose panel*, *nose cap structure*, hingga panel perakitan besar yang disebut *nose structure*.



Gambar I. 1 Alur Proses Perakitan *Nose Fuselage*
(Sumber: Data Tugas Akhir Nissa Y. Pratiwi)

Tabel I. 1 Data Historis Keterlambatan
(Sumber: Data Tugas Akhir Nissa Y. Pratiwi)

Tahun	Jumlah Target Produksi	Jumlah Produksi Aktual
2016	2	1
2017	4	2
2018	6	2

Dalam proses produksi atau perakitan terdapat adanya pemborosan (*waste*) pada *component assembly* (CA) sehingga menjadi salah satu penyebab keterlambatan saat menyerahkan pesawat kepada *customer* seperti yang dapat dilihat pada Tabel I.1. Apabila pemborosan ini dibiarkan secara terus menerus tanpa adanya perbaikan maka akan berdampak buruk pada waktu proses produksi sehingga akan terus menyebabkan keterlambatan dalam memberikan produk kepada *customer*, dan juga perusahaan akan terus membayar pinalti akibat keterlambatan dalam proses produksi.

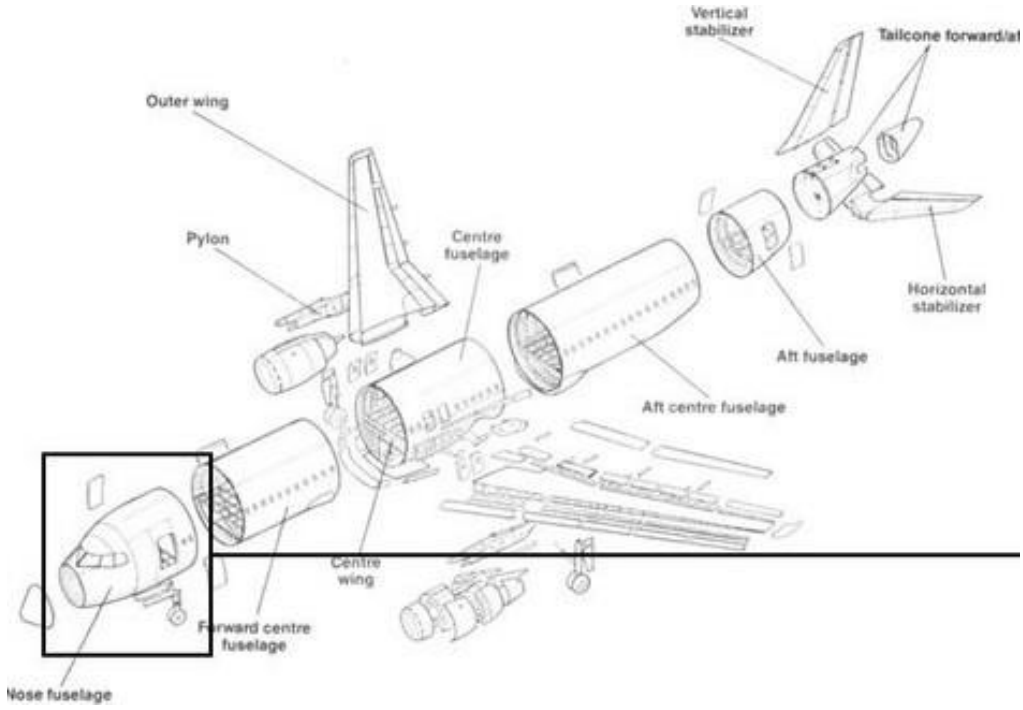
Tabel I. 2 Identifikasi *Waste*

(Sumber: Data Tugas Akhir Nissa Y. Pratiwi)

Jenis *waste*	Jumlah Waktu (jam)
Waiting	33
Motion	0,91

Dari Tabel I.2 dapat diketahui bahwa terdapat dua jenis *waste* dalam proses perakitan komponen *nose fuselage* yaitu *waste waiting*, dan *waste motion*. Penelitian ini melanjutkan penelitian terdahulu yang telah membahas mengenai minimasi *waste waiting* dengan metode heuristik, tugas akhir ini akan membuat dengan bahasan yang sama yaitu minimasi *waste waiting* namun dengan metode penyelesaian yang berbeda.

Lean manufacturing dapat diaplikasikan untuk menghilangkan atau minimasi terjadinya pemborosan yang terjadi pada lini produksi terutama pada proses perakitan pada bagian *component assembly* (CA). Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan membahas mengenai usulan yang dapat mengurangi adanya pemborosan yang sering terjadi pada lini produksi, khususnya pada *component assembly* (CA) *nose fuselage*.



Gambar I. 2 Komponen *Nose Fuselage*
(Sumber: https://doi.org/10.1017/dsd.2020.26)

Komponen *nose fuselage* adalah komponen bagian depan dari struktur utama dari *body* pesawat (*fuselage*). Pada komponen *nose fuselage* ini terbagi menjadi beberapa bagian yang perlu untuk dilakukan *assembly*, yaitu pada bagian *upper*, *lower*, *left hand*, *right hand*, dan *windshield*.

Agar dapat memenuhi permintaan *customer*, PT. XYZ harus memproduksi komponen *nose fuselage* dalam jumlah sesuai dengan permintaan (*demand*) dari *customer*. Namun dilihat pada tabel I.1, PT. XYZ hanya dapat memenuhi permintaan sebanyak 33% dari banyaknya permintaan rata-rata setiap tahun. Maka dari itu, tidak dapat memenuhi target permintaan yang telah ditentukan sebelumnya dapat dikatakan sebagai permasalahan yang terjadi pada perusahaan ini.

Dengan adanya permasalahan akibat tidak tercapainya target produksi perlu adanya tindakan untuk dapat meminimasi penyebab dari tidak tercapainya target produksi. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan Pratiwi (2019), salah satu penyebabnya adalah tidak sesuainya waktu aktual dengan waktu standar sehingga

menghambat jalannya proses produksi. Pratiwi (2019) membahas mengenai minimasi *waste waiting* dengan metode *rank position wight* (RPW), pada penelitiannya memberitahukan bahwa proses perakitan komponen *nose fuselage* membutuhkan waktu selama 1061,47 jam.

Menurut Santos (2006), *waste waiting* merupakan salah satu pemborosan dengan melakukan kegiatan atau aktivitas menunggu ketika pekerja atau mesin sedang tidak melakukan pekerjaan. Penyebab dari adanya *waste waiting* pada penelitian ini adalah karena terjadinya aktivitas menunggu kedatangan komponen dan adanya beban kerja yang tidak merata antar stasiun kerja.

Tabel I. 3 Data *Waste Waiting*

No.	Lantai Kerja	Aktivitas	Waktu Siklus (jam)
1.	*Nose Bottom RH*	Menunggu kedatangan komponen frame 1-9 *RH* untuk di proses	0.75
2.	*Nose Panel*	Menunggu kedatangan *Nose Bottom RH* dari JIG *Nose Bottom RH*	0.75
3.	*Sub Assy, Nose Bottom LH, RH, Nose Panel, Nose Cap, Nose Structure*	Menunggu hasil proses *sealant* jadi	22.5
4.	*Sub Assy, Nose Bottom LH, RH, Nose Panel, Nose Cap, Nose Structure*	Terlambatnya hasil *sealant* untuk diuji	9
Total Waktu			33

Dari tabel I.3 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa aktivitas yang menyebabkan terjadinya pemborosan menunggu (*waste waiting*) dengan total waktu sebesar 33 jam. Pemborosan yang terjadi dari beberapa aktivitas pada komponen *nose fuselage* diantaranya merupakan adanya aktivitas menunggu kedatangan komponen *frame* 1-9 *RH* untuk diproses karena pada saat melakukan

proses pemindahan komponen dengan menggunakan *material handling* berupa *kitting* yang hanya dapat membawa satu jenis komponen dan dilakukan secara bergantian. Terdapat aktivitas menunggu kedatangan *nose bottom RH* dari JIG *nose bottom RH* karena terlambatnya kedatangan komponen *frame* 1-9 RH sehingga mengakibatkan proses perakitan JIG menjadi terhenti. Selain itu terdapat aktivitas menunggu proses *sealant* karena disebabkan pada saat proses pembuatan *sealant* diperlukan temperatur dan kelembapan yang khusus supaya dapat digunakan pada saat masa *curing time*.

Dari tabel I.3 dapat dilihat bahwa aktivitas menunggu kedatangan komponen *frame* I-9 *RH* pada lantai kerja *nose bottom RH* dan aktivitas menunggu kedatangan *nose bottom RH* dari JIG *nose bottom RH* yang berada di lantai kerja *nose panel* merupakan aktivitas atau kegiatan menunggu yang terjadi pada lini perakitan dan dapat dihilangkan atau diminimasi dengan melakukan *line balancing*. *Line balancing* atau keseimbangan lintasan dapat mengurangi jumlah stasiun kerja, menyamaratakan waktu siklus kerja dan meningkatkan performansi lintasan. Sehingga dengan melakukan *line balancing*, dapat menghilangkan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (*non value added*), seperti aktivitas menunggu yang termasuk ke dalam jenis pemborosan (*waste*) *waiting*.

Pada hasil penelitian yang telah dilakukan Pratiwi (2019), *waste waiting* dapat berkurang, dan performansi lintasan perakitan meningkat menjadi 76%. Namun lintasan perakitan belum dapat dikatakan merata beban kerja antar stasiun, karena masih terdapat perbedaan waktu yang cukup besar antar stasiun kerja.

Oleh karena itu, untuk dapat mengurangi atau menghilangkan *waste waiting* pada lini perakitan komponen *nose fuselage* dilakukan perancangan usulan perbaikan dengan melakukan keseimbangan lintasan dengan menggunakan metode *genetic algorithm* (GA) sehingga mendapatkan performansi dari *line efficiency* yang lebih baik dari penelitian sebelumnya, serta dapat menyamaratakan beban kerja antar stasiun kerja.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan di atas, maka rumusan permasalahan untuk tugas akhir ini, yaitu bagaimana usulan perbaikan performansi dengan menggunakan rancangan keseimbangan lini perakitan pada proses *assembly* komponen *nose fuselage* untuk menghilangkan *waste waiting*?

I.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk memberikan usulan perbaikan performansi dengan menggunakan rancangan keseimbangan lini perakitan pada proses perakitan komponen *nose fuselage* untuk menghilangkan *waste waiting*.

I.4 Batasan Tugas Akhir

Batasan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Tugas akhir ini dilakukan pada komponen *nose fuselage* di PT. XYZ.
2. Data *demand* tidak mengalami perubahan.
3. Data waktu proses produksi berdasarkan alur produksi pada komponen *nose fuselage* tahun 2019.

I.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dalam tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Dapat mengurangi keterlambatan.
2. Dapat mengurangi pemborosan (*waste*) *waiting*.
3. Dapat mengurangi adanya ketidakseimbangan lintasan.

I.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisi uraian mengenai konteks permasalahan, latar belakang permasalahan, beserta dugaan penyebab masalah yang terjadi di PT. XYZ dengan menggunakan keseimbangan lini perakitan (*line balancing*) dan menjelaskan mengenai rumusan

masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan tugas akhir, manfaat tugas akhir, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori literatur yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan. Teori yang dijabarkan memiliki hubungan dengan permasalahan dan teori tersebut dijadikan untuk landasan dalam tugas akhir ini untuk menguatkan metode yang digunakan dalam memecahkan permasalahan yang berada di perusahaan. Teori yang dibahas dalam penelitian ini menggunakan pendekatan *line balancing* dengan metode algoritma genetika untuk membuat rancangan usulan perbaikan. Literatur tugas akhir ini berdasarkan referensi buku, jurnal, dan tugas akhir tahun lalu yang sesuai dengan topik tugas akhir ini.

Bab III Metodologi Penyelesaian Masalah

Pada bab ini berisi tentang penjelasan penjelasan mengenai tahapan-tahapan penelitian dan penjelasan tiap tahap secara singkat disertai diagram alirnya, mulai dari metode konseptual dan sistematika pemecahan masalah dengan menggunakan pendekatan *line balancing*. Metode konseptual menjelaskan variabel-variabel penelitian dan hubungan antar variabel, sedangkan sistematika pemecahan masalah berisi mengenai penjelasan alur penelitian dimulai dari tahap pengumpulan data, pengolahan data, analisis beserta kesimpulan dan saran.

Bab IV Perancangan Sistem Terintegrasi

Bab ini berisi tentang penjelasan data-data yang diperlukan pada tugas akhir untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi di PT. XYZ sesuai dengan pendekatan *line balancing*. Data yang telah dikumpulkan kemudian akan diolah berdasarkan metode yang telah dipilih dalam penelitian ini.

Bab V Analisa Hasil dan Evaluasi

Pada bab ini berisi tentang penjelasan mengenai analisis dari hasil pengolahan data yang telah diolah pada bab sebelumnya. Kemudian dapat mengidentifikasi penyebab terjadinya pemborosan (*waste*). Selain itu terdapat penjelasan dari analisis usulan yang diberikan untuk memperbaiki permasalahan di PT. XYZ sehingga dapat meminimasi pemborosan (*waste*).

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisi tentang hasil kesimpulan dan saran untuk tugas akhir ini. Pada bagian kesimpulan berisikan poin-poin penting dari tiap bab, mulai dari rumusan masalah hingga hasil analisa secara ringkas dan padat. Pada bagian saran berisikan saran untuk objek tugas akhir berikutnya dan saran yang bermanfaat bagi perusahaan.