

# MINIMASI WASTE PADA DURASI PROSES PERAWATAN ENGINE CFM56-3B PADA BAGIAN ENGINE MAINTENANCE PT. GMF AEROASIA

Andy Imanuel, Sriyanto<sup>\*)</sup>

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, SH. Semarang 50275  
Telp. (024) 7460052  
sriyanto@industri.ft.undip.ac.id , andyimanuel2@yahoo.com

## Abstrak

Proses perawatan mesin dan APU (Auxiliary Power Unit) pesawat merupakan aktivitas sehari-hari yang dilakukan oleh PT Garuda Maintenance Facility (GMF) AeroAsia bagian engine maintenance. Salah satu hal yang penting dalam kegiatan perawatan adalah durasi perawatan. Durasi perawatan sering lebih lama dari durasi yang diharapkan oleh perusahaan. Perusahaan dapat membuat durasi perawatan engine lebih cepat sesuai harapan dengan meminimasi waste dalam setiap langkah kerja. Dari 7 tipe waste yang di kaji, didapatkan melalui observasi bahwa waiting time merupakan masalah utama yang banyak membuang waktu sehingga harus diminimalkan. Setelah melakukan 5 why dan fishbone didapat akar permasalahan terhadap waiting time. Solusi untuk minimasi waiting time yaitu penambahan SOP berupa tenggat waktu konfirmasi pelanggan terhadap bagian engine maintenance maksimal 1 x 24 jam, pemberlakuan overtime pekerja saat peak time, mengadakan stok material dan tools, minimal 2 part untuk material dan 1 untuk tools, selalu update seluruh pekerjaan yang telah dilakukan, dan penambahan SOP berupa tenggat waktu konfirmasi engineer atas pengaduan instruksi perbaikan part maksimal 1 x 24 jam.

**Kata kunci:** Durasi Proses, Perawatan, Waste

## Abstract

Maintenance of plane's engine and APU (Auxiliary Power Unit) is a daily task of Garuda Maintenance Facility (GMF) company, especially in engine maintenance department. One of the most important thing in maintenance is lead time. Actual lead time is usually longer than the planned lead time. Company can make actual engine maintenance lead time become faster by minimizing waste in every step of the maintenance process. From observation, it is concluded that between the 7 waste, waiting time is the primary waste that wasting a lot process time and need to be minimized. After making fishbone and 5 why the root of the problem can be seen clearly. Solution of minimizing the waiting time are adding deadline time of customer confirmation maximum 24 hours after being informed to standard operational procedure, company need to use overtime workers in peak time, always updating all work that have been done, and adding deadline time of engineering confirmation of maintenance instruction complaint maximum 24 hours to standard operational procedure.

**Keywords:** Lead Time, Maintenance, Waste

## 1. Pendahuluan

Perkembangan industri dewasa ini semakin pesat dan menuntut setiap perusahaan untuk dapat menghasilkan produk atau jasa yang berkualitas tinggi dengan waktu pengerjaan yang cepat. Hal ini tak terkecuali bagi

industri perawatan pesawat terbang. Kepuasan pelanggan merupakan prioritas perusahaan sehingga perusahaan harus dapat memberikan jasa yang baik dan berkualitas.

PT Garuda Maintenance Facility (GMF) AeroAsia adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang perawatan pesawat. PT GMF dapat melakukan maintenance, repair serta overhaul sesuai kebutuhan

---

<sup>\*)</sup> E-mail: andyimanuel2@yahoo.com

pelanggan. PT GMF juga dapat melakukan perawatan atau perbaikan terhadap engine dan APU (*Auxiliary Power Unit*) pesawat. Kantor utama perusahaan berada di bandara Soekarno Hatta, Cengkareng. Perawatan pesawat dilakukan pada kantor utama karena memiliki fasilitas yang lengkap.

Bagian yang bertanggung jawab dalam perawatan atau perbaikan *engine* dan APU adalah *engine maintenance*. Semua perawatan pesawat dilakukan di hanggar dan jika *engine* atau APU akan dilakukan perawatan, maka dikirim kepada bagian *engine maintenance*. Perawatan yang dilakukan berdasarkan keinginan pelanggan.

Dalam melakukan perawatan *engine* CFM56-3B terdapat jadwal yang telah ditentukan oleh bagian *planning*. Jadwal perawatan telah dibuat pada awal *engine* masuk sesuai dengan standar yang berlaku. Jadwal tersebut menjadi target yang harus dilaksanakan oleh masing masing unit yang melakukan perawatan. Waktu aktual selesai dengan waktu target selesai dapat berbeda. Hal ini menjadi perhatian karena menimbulkan penambahan durasi perawatan yang merugikan pelanggan dan perusahaan. Durasi penambahan waktu perawatan ditimbulkan oleh berbagai sebab yang terjadi saat perawatan dilakukan. Maka dari itu, menjadi perhatian untuk meminimasi *waste* dalam rangka meminimasi waktu durasi perawatan *engine*.

## 2. Studi Literatur

*Lean* merupakan suatu pendekatan sistematis berupa upaya perbaikan terus – menerus (*continuous improvement*) guna menghilangkan Kesiaan (*waste*) atau aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah (*non value added*) dengan memperlancar aliran produk (material, work in process, output) dan informasi menggunakan sistem tarik (*pull system*) dari bagian internal maupun eksternal untuk mencapai suatu keunggulan, kesempurnaan, maupun hal yang lebih baik. Pada dasarnya pendekatan lean ini secara umum bertujuan untuk meningkatkan nilai suatu produk atau jasa kepada pelanggan (*customer value*) dengan meningkatkan rasio nilai aktivitas berguna atau memiliki nilai tambah (*value added ratio*) terhadap tingkat Kesiaan (*waste*) dengan terus – menerus (Gasperz, 2007).

Menurut Suhartono (2007), terdapat tujuh jenis Kesiaan (*waste*) dalam proses produksi di dalam Toyota Production System (TPS), yaitu sebagai berikut:

1. *Overproduction* yaitu Kesiaan yang disebabkan karena kegiatan memproduksi barang yang berlebihan dengan jumlah yang lebih banyak dari yang dibutuhkan atau telah dipesan konsumen, atau bisa juga disebabkan karena memproduksi barang

lebih cepat. Hal tersebut dapat menghasilkan jenis Kesiaan (*waste*) yang lain.

2. *Waiting* yaitu Kesiaan (*waste*) yang terjadi karena kegiatan menunggu proses yang selanjutnya. *Waiting* merupakan selang waktu ketika seorang operator tidak menggunakan waktu untuk melakukan aktivitas yang memiliki nilai tambah (*Non Value Added Activities*) dikarenakan menunggu aliran produk dari proses sebelumnya (*upstream*). Dari hal tersebut, maka dapat menyebabkan proses produksi maupun sistem yang tidak dapat mencapai titik optimal.
3. *Transportation* merupakan kegiatan yang penting akan tetapi tidak menambah nilai pada suatu produk (*Necessary but Non-Value Added*). Transportasi merupakan proses memindahkan material atau *work in process* (WIP) dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja yang lainnya, baik menggunakan *forklift*, *conveyor*, maupun *truck*. Dalam sistem aliran rantai pasok (*supply chain*), *transportasi* akan menjadi salah satu Kesiaan (*waste*) ketika jarak yang ditempuh untuk mendapatkan suatu material terlalu jauh dari jangkauan operator saat produksi.
4. *Overprocessing* merupakan kegiatan yang terjadi ketika metode kerja atau urutan proses kerja yang digunakan dirasa kurang baik dan kurang fleksibel. Hal ini juga terjadi ketika proses yang ada belum terstandarisasi sehingga kemungkinan produk yang rusak akan tinggi.
5. *Inventories* adalah persediaan yang kurang perlu. Maksudnya adalah persediaan material yang terlalu banyak, *work in process* yang terlalu banyak antara proses satu dengan yang lainnya sehingga membutuhkan ruang yang banyak untuk menyimpannya, kemungkinan Kesiaan ini adalah *buffer* yang sangat tinggi. Kesiaan ini juga dapat terjadi ketika adanya persediaan yang menumpuk.
6. *Motion* merupakan aktivitas/pergerakan yang kurang perlu yang dilakukan operator yang tidak menambah nilai dan memperlambat proses sehingga *lead time* menjadi lama.
7. *Defects* adalah produk yang rusak atau tidak sesuai dengan spesifikasi. Hal ini akan menyebabkan proses *rework* yang kurang efektif, tingginya komplain dari konsumen, serta inspeksi level yang sangat tinggi.

Menurut Womacks (2010), untuk memahami ketujuh jenis Kesiaan (*waste*) tersebut, perlu didefinisikan tiga tipe aktivitas yang terjadi dalam sistem produksi. Ketiga tipe aktivitas tersebut antara lain sebagai berikut:

1. *Value Added Activities*, yaitu semua aktivitas perusahaan untuk menghasilkan produk atau jasa maupun sistem yang dapat memberikan nilai tambah dimata konsumen, yang berarti akan menguntungkan pihak konsumen, sehingga konsumen rela membayar atas aktivitas tersebut.

---

\*) Penulis Korespondensi.

E-mail: andymanuel2@yahoo.com

2. *Necessary but Non-Value Added Activities*, yaitu semua aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah di mata customer pada suatu material atau produk yang diproses tapi perlu dilakukan. Aktivitas ini tidak dapat dihilangkan, namun dapat dijadikan lebih efektif dan efisien.
3. *Non Value Added Activities*, yaitu semua aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah di mata customer pada suatu material atau produk yang diproses. Aktivitas ini bisa direduksi atau dihilangkan, karena aktivitas ini murni sebuah jenis Kesiaan (*waste*) yang sangat merugikan

Fishbone diagram sering disebut *cause and effect* diagram atau Ishikawa diagram. Merupakan salah satu dari tujuh alat kualitas dasar. Menurut Tague (2005) Fishbone diagram digunakan ketika kita ingin mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah. Diagram ini akan mengidentifikasi sebab potensial dari suatu masalah melalui sesi *brainstorming*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Dikarenakan semua *gate* merupakan satu kesatuan, maka jika salah satu *gate* melakukan penambahan durasi perawatan, akan berdampak pada proses selanjutnya yang mengakibatkan waktu pengerjaan *engine* melewati batas yang telah ditentukan. Berdasarkan hal itu akan dianalisa Kesiaan yang terjadi pada setiap *gate* yang dilalui oleh *engine*.

- Induction dan *Disassembly* (gate 0&1)
 

Pada proses awal *engine* masuk maka proses *induction* dan *disassembly* akan dilakukan pada *engine*. Pada *disassembly* terlihat bahwa terjadi Kesiaan berupa Kesiaan *movement*, *overprocessing* dan *waiting*. Kesiaan *movement* terjadi saat pekerja ingin mengambil *tool* untuk melepas bagian mesin, pekerja harus turun dari tempat kerjanya, mengambil *tool*, lalu naik lagi yang prosesnya memakan waktu dan banyak gerakan yang sebenarnya tidak diperlukan. Selain itu pekerja terlihat mencari *tools* yang terletak pada arak peralatan yang agak jauh dari tempat kerja. Kesiaan *overprocessing* terjadi saat pekerja berusaha melepas bagian *engine*. Pekerja salah posisi atau salah proses pelepasan, sehingga harus mengganti posisi dan mengulangi proses pelepasan sehingga membutuhkan waktu lebih lama. Kesiaan berupa *waiting* terjadi saat ditemukannya kerusakan melalui proses *borescope*. Jika terdapat penemuan kerusakan baru, maka pelanggan akan dikabari dan menunggu keputusan pelanggan apakah kerusakan yang baru setuju untuk dilakukan proses atau tidak.
- Cleaning
 

Pada proses *cleaning*, *part-part engine* akan dibersihkan. Dalam proses ini, ditemukan Kesiaan berupa *waiting*. Kesiaan ini terjadi akibat

banyaknya *part engine* yang hendak dibersihkan, sehingga terjadi antrian proses.

- Inspeksi (Gate 3)
 

Dalam proses inspeksi, terdapat Kesiaan berupa *waiting* dan *inventory*. Kesiaan *waiting* terjadi akibat *part* mengantri untuk dilakukan inspeksi. Selain itu, penyebab lainnya adalah menunggu keputusan *engineer* apakah *part* yang telah diinspeksi dapat dilakukan *repair* atau *reject*. Kesiaan *inventory* berupa *part* yang menunggu keputusan *engineer* akan tetap berada di tempat inspeksi, tetapi tempat inspeksi tidak didesain untuk menyimpan barang, sehingga *part* yang bermasalah akan memakan meja inspeksi.
- Repair Process (gate 4&5)
  - a. RPC
 

Dalam proses *repair*, *part-part* yang mengalami kerusakan akan diperbaiki dan melewati unit RPC. Unit ini bertugas untuk mengontrol *part engine* agar perbaikan yang dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan. Dalam proses ini ditemukan Kesiaan berupa *waiting*, *transportation*, dan *inventory*. Kesiaan *waiting* terjadi saat terdapat material yang tidak tersedia di gudang sehingga harus dilakukan pemesanan dan terdapat waktu tunggu, selain itu *waiting* terjadi saat setelah inspeksi dilakukan. Setelah inspeksi dilakukan dan kerusakan diidentifikasi, maka untuk langkah perbaikan akan menunggu keputusan *engineer* sesuai dengan manual yang berlaku. Jika terdapat banyak *engine* yang hendak di perbaiki, maka *engine* akan menunggu dalam antrian. Kesiaan *transportation* terjadi ketika ada *part engine* yang akan dilakukan perbaikan, namun bagian *repair* tidak mempunyai alat untuk memperbaiki *part* tersebut sehingga *part* akan dikirim ke bagian *workshop* secara manual dengan jarak yang cukup jauh. Kesiaan *inventory* terjadi saat banyak *part-part* yang menunggu untuk diperbaiki, sehingga menyebabkan banyaknya *part* yang diletakkan di bagian *repair*. Hal ini menjadi masalah ketika modul besar disimpan karena ukurannya yang besar sehingga membutuhkan tempat penyimpanan yang besar. Jika terdapat cukup banyak modul, maka tempat penyimpanan menjadi penuh dan tidak bisa menampung *part* lainnya.
  - b. Machining
 

Pada proses *machining*, *part* akan diperbaiki dengan mesin bubut, *milling* baik CNC maupun manual. Kesiaan dalam proses ini yaitu *waiting*, *overprocessing*, dan *defect*. Kesiaan *waiting* terdapat pada saat tidak ada *tools* tertentu saat hendak melakukan proses *repair* misalnya busi. Hal ini mengakibatkan bagian *machining* akan melapor ke bagian PPC dan *part* yang hendak dikerjakan akan menunggu hingga *tools* yang diperlukan telah

disediakan oleh bagian PPC. Kesiaan *overprocessing* terjadi saat pengerjaan berdasarkan manual yang tersedia dirasa kurang tepat / sulit untuk diaplikasikan, sehingga pekerja akan mencari cara untuk memperbaiki *part* dengan konsep *trial and error*. Kesiaan *defect* terjadi saat pengerjaan dilakukan secara terburu buru, sehingga menyebabkan kecacatan pada produk.

c. General Repair

Merupakan bagian yang bertugas untuk *grinding*, menghaluskan permukaan, dsb. Pada proses *general repair*, terdapat Kesiaan berupa *waiting*. Kesiaan ini terjadi karena *tools* yang diperlukan untuk melakukan perbaikan rusak. Proses pembelian *tools* yang baru, jika tidak terdapat di gudang, akan memakan waktu 3 bulan. Selama *tools* belum tersedia, *part* akan terbengkalai. Kesiaan juga terjadi karena saat pekerja tidak terlalu mengerti cara perbaikan menurut buku manual, sehingga pekerja akan menghubungi *engineer* dan pekerja akan menunggu hingga *engineer* mendapatkan referensi yang lebih jelas untuk membantu pertanyaan pekerja.

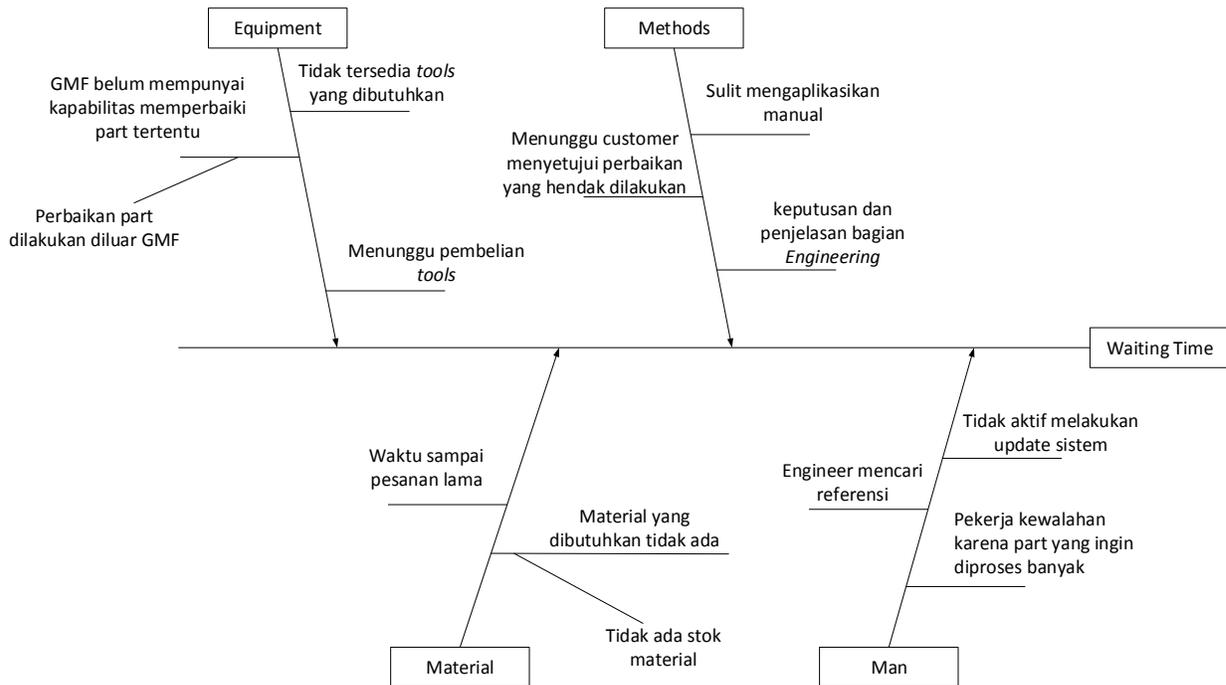
• Kitting

Merupakan bagian yang bertugas menyimpan *part part* suatu *engine* yang telah *serviceable*, sehingga dapat dilanjutkan dengan proses *assembly*. Pada proses ini terdapat Kesiaan berupa *waiting*. Kesiaan ini terjadi dikarenakan pekerja menunggu semua *part* suatu *engine* menjadi *serviceable*. Bagian knitting akan menunggu *part* baik dari bagian *repair*, inspeksi, maupun *part* yang dipesan dari tempat lain.

Melalui observasi, Kesiaan (*waste*) yang paling berpengaruh terhadap keterlambatan proses perawatan CFM56-3 adalah *waiting time*. Tabel 1 merupakan metode 5 why yang digunakan untuk mencari akar permasalahan dari masalah utama yang sedang dihadapi yaitu *waiting time*. Gambar 1 merupakan *fishbone* dari masalah utama yang sedang dihadapi yaitu *waiting time*.

Masalah	WHY	WHY	WHY	WHY	WHY
Waiting Time	Menunggu Keputusan <i>customer</i>	Menentukan proses perawatan	Customer belum memberi kepastian jawaban	Tidak ada batas waktu yang diberikan	Tidak diatur dalam SOP
	Antrian Part	Adanya prioritas <i>engine</i>	<i>Engine</i> dalam status <i>urgent</i>	TAT <i>engine</i> sudah melebihi atau sudah dekat	Karena <i>part</i> suatu <i>engine</i> belum selesai diproses sesuai jadwal
	Menunggu Material	Waktu pengiriman lama.	Pembelian baru dilakukan	Material tidak ada di gudang	Tidak adanya material cadangan.
	Menunggu <i>tools</i>	<i>Tools</i> tidak ada di gudang	Tidak ada cadangan <i>tools</i>	Pengadaan <i>tools</i> lama dilakukan	Prosedur pengadaan <i>tools</i> memakan waktu lama
	Menunggu <i>serviceable part</i>	Belum semua <i>part engine, serviceable</i>	Masih diperbaiki ( <i>inhouse/vendor</i> )	Informasi perawatan <i>part</i> tidak dapat diakses	Tidak rajin melakukan <i>update</i> dalam sistem
	Menunggu penjelasan <i>engineer</i>	<i>Engineer</i> mencari referensi	Manual kurang jelas	Tidak dapat diaplikasikan	Tidak sesuai teori dengan keadaan di lapangan

Tabel 1 5 Why



Gambar 1 Fishbone

*Waiting time* merupakan masalah yang paling sering terjadi dan berpengaruh dalam proses perawatan *engine* sehingga harus diselesaikan terlebih dahulu (*primary waste*). *Waiting time* terjadi karena beberapa hal yaitu menunggu keputusan *customer*, Adanya antrian *part* yang hendak dikerjakan, Menunggu material dan *tools*, menunggu *serviceable part* dan menunggu penjelasan *engineer*. Setelah dilakukan observasi, minimasi *waiting time* dapat dilakukan dengan cara :

- Penambahan SOP berupa tenggat waktu konfirmasi *customer* terhadap bagian *engine maintenance* maksimal 1 x 24 jam.
- Pemberlakuan *overtime* pekerja saat *peak time*.
- Mengadakan stok material dan *tools*, minimal 2 part untuk material dan 1 untuk *tools*.
- Selalu *update* seluruh pekerjaan yang telah dilakukan.

Penambahan SOP berupa tenggat waktu konfirmasi *engineer* atas complain instruksi perbaikan *part* maksimal 1 x 24

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil setelah penelitian dilakukan yaitu berdasarkan observasi langsung, ditemukan Kesiaan (*waste*) berupa *inventory*, *transportation*, *overprocessing*, *movement*, dan *waiting* dalam proses perawatan *engine* CFM56-3. Kesiaan (*waste*) yang paling berpengaruh terhadap keterlambatan waktu proses perawatan *engine* CFM56-3 dan sering

terjadi adalah Kesiaan dalam bentuk *waiting*, yang harus segera diminimasi untuk mengurangi penambahan waktu durasi perawatan. Kegiatan menunggu yang menyebabkan proses perawatan *engine* bertambah. lama adalah menunggu keputusan *customer*, menunggu antrian *part*, menunggu material dan *tools*, menunggu *serviceable part*, dan menunggu penjelasan *engineer*. Solusi dalam meminimasi penambahan durasi waktu proses perawatan *engine* CFM56-3 diantaranya adalah penambahan SOP berupa tenggat waktu konfirmasi *customer* terhadap bagian *engine maintenance* maksimal 1 x 24 jam, pemberlakuan *overtime* pekerja saat *peak time*, mengadakan stok material dan *tools*, minimal 2 part untuk material dan 1 untuk *tools*, selalu *update* seluruh pekerjaan yang telah dilakukan, dan penambahan SOP berupa tenggat waktu konfirmasi *engineer* atas complain instruksi perbaikan *part* maksimal 1 x 24 jam.

#### 5. Daftar Pustaka

- Gaspersz, V. (2007). *Lean Six Sigma*. Gramedia Pustaka Utama.
- Suhartono. 2007. Penerapan Lean Production pada Sistem Produksi Make to Order dengan Pendekatan Lean Motion Time Study-Discrete Event Simulation Guna Meningkatkan Efektifitas dan Efisiensi Aliran Produksi. Tugas Akhir. Institut teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

- Tague, N. R. (2005). *The quality toolbox*. Milwaukee, Wisconsin: ASQ Quality Press.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2010). *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. Simon and Schuster.