

Analisis Penyebab Keterlambatan Pengadaan Komponen pada Sistem *Repair Order* Proyek *Engine* CFM56-7B ESN 802855

Abdunnafi Naufal Mumtazi¹⁾, Bagus Muchlis Putra²⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret,
Jl. Ir. Sutami No. 36A, Ketingan, Surakarta, 51726, Indonesia
Email: naufal.aviator@gmail.com¹⁾, bagusmuchlis8@student.uns.ac.id²⁾

ABSTRAK

Engine merupakan salah satu bagian terpenting yang memberikan daya agar pesawat mendapatkan kecepatan. Terdapat 3 jenis perawatan *engine*, yaitu *minimum*, *performance* dan *overhaul*. Perawatan *engine* pesawat harus diselesaikan pada waktu yang telah disepakati oleh maskapai penerbangan dan perusahaan MRO. Namun, pada sistem *repair order* perawatan *engine* di PT. GMF Aero Asia memiliki kendala keterlambatan pada perawatan *engine* berjenis *overhaul* sehingga menimbulkan kerugian pada maskapai dan MRO. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penyebab keterlambatan kedatangan komponen yang terjadi pada sistem *repair order* perawatan *engine* yang berjenis *overhaul* pada proyek *engine* CFM56-7B ESN 802855 menggunakan metode *fault tree analysis* dan *fishbone diagram*. Penyebab terjadinya keterlambatan adalah belum adanya penjadwalan setiap proses secara detail, kurangnya kontrol SLA dengan dinas TA dan TX, proses *shipping* lama, vendor kekurangan material, *holding process* dan *shipment* oleh vendor terkait MSA, dan *holding repair order* akibat belum adanya kontrol waktu pemberian keputusan oleh *customer* dan EO.

Kata kunci: *engine*, keterlambatan, *overhaul*, *repair order*

1. Pendahuluan

Secara geografis Indonesia membentang dari 6° LU sampai 11° LS dan 92° sampai 142° BT, terdiri dari pulau-pulau besar dan kecil yang jumlahnya kurang lebih 17.504 pulau (Lasabuda, 2013). Sebagai negara kepulauan, Indonesia perlu menjalankan sistem transportasi udara yang baik untuk mengurangi risiko dari moda transportasi udara itu sendiri. Oleh karena itu agar memberikan jaminan dan keselamatan terhadap transportasi udara dibuatlah agenda perawatan rutin yang dilakukan baik oleh *manufacturer*, dinas kelaikan udara (*authority*), maskapai penerbangan maupun perusahaan perawatan pesawat udara itu sendiri. Karena sesungguhnya moda transportasi udara termasuk beresiko tinggi. (Rosyidin, 2015). Transportasi udara menggunakan pesawat terbang komersil sudah menjadi kebutuhan manusia sehari-hari. Berpindah dari satu pulau ke pulau lain, dari satu negara ke negara lain dalam waktu yang singkat tidak lagi menjadi hal yang mustahil. Karena banyaknya kebutuhan akan bepergian dari seluruh elemen masyarakat baik itu politisi, ekonomi, bahkan masyarakat biasa sekalipun, maka tidak cukup hanya kapasitas angkut penerbangan yang diperbesar, namun juga kecepatan moda bepergian itu sendiri. Pada akhirnya dapat dilihat bahwa moda transportasi udara menjadi berkembang sangat pesat hingga melampaui perkiraan para ahli (Setani, 2015).

Lebih dari 50 maskapai di Indonesia yang beroperasi baik maskapai berjadwal, tidak berjadwal, maupun cargo (sumber : id.wikipedia.org). Terdapat lebih dari 800 pesawat terbang beroperasi di langit Indonesia (sumber : databoks.katadata.co.id) dan tentunya seluruh armada maskapai tersebut membutuhkan perawatan dimana hal tersebut dilakukan oleh MRO. MRO (*Maintenance, Repair, Overhaul*) atau perawatan, perbaikan dan operasional atau lebih sering dikenal dengan bengkel pesawat terbang merupakan tempat dimana pesawat mendapatkan perawatan dan perbaikan baik secara berkala maupun spontan. Terdapat beberapa MRO di Indonesia, satu diantaranya adalah PT. GMF Aero Asia, Tbk. Pesawat memiliki banyak sekali bagian yang harus dirawat, diantaranya adalah *cockpit*, *cabin*, *control surfaces*, *radar*, *landing*

gear, engine, APU (Auxiliary Power Unit). Dari banyak bagian tersebut, perawatan yang paling kompleks dan paling mahal adalah perawatan dari *engine* (sumber : wawancara pihak GMF).

Engine atau mesin pesawat terbang merupakan bagian yang sangat vital karena bagian tersebutlah yang memberikan gaya dorong terhadap pesawat terbang. Selain itu, *engine* juga memberikan suplai listrik ke *cabin* dan *cockpit* serta memberikan tekanan hidrolik untuk menggerakkan *control surface* pesawat terbang sehingga pesawat dapat bergerak di udara (sumber : wawancara pihak GMF).

PT. GMF Aero asia memiliki unit tersendiri untuk menangani perawatan *engine* pesawat. Unit tersebut terletak pada *engine maintenance* atau *engine shop*. Perawatan *engine* sendiri terbagi menjadi 3 jenis, yaitu *minimum, performace* dan *overhaul*. Perawatan *engine* memiliki jangka waktu pelaksanaan yang telah ditetapkan dan disetujui dalam kontrak dengan konsumen. *Engine maintenance* di PT. GMF Aero asia memiliki 11 *Gate* dalam sistem perawatannya, yaitu *Customer Setup and Contract, Disassembly, Cleaning NDT, Inspection, Repair & Vendor Processes, Kitting, Sub- Assembly, Final Assembly, Post Test, Preparation for Shipping, Exit Meeting & Invoicing* (sumber : wawancara pihak GMF).

Dalam proses perawatan membutuhkan jangka waktu pengerjaan yang sudah disetujui oleh kedua belah pihak yaitu pihak maskapai dan MRO itu sendiri. Keberhasilan suatu proyek produksi atau proses pengerjaan yang tepat waktu merupakan tujuan terpenting, sedangkan keterlambatan merupakan kondisi yang tidak diharapkan karena dapat merugikan kedua belah pihak baik dari segi waktu maupun biaya. Menurut Praboyo (1999), keterlambatan pelaksanaan proyek umumnya selalu menimbulkan akibat yang merugikan baik pemilik maupun kontraktor, karena berdampak pada konflik dan perdebatan tentang apa dan siapa yang menjadi penyebab, juga tuntutan waktu, dan biaya tambahan (Praboyo, 1999). Alifen et al, berpendapat bahwa keterlambatan proyek sering kali menjadi sumber perselisihan dan tuntutan antara pemilik dan kontraktor, sehingga akan menjadi sangat mahal nilainya baik ditinjau dari sisi kontraktor maupun pemilik proyek (Alfien dkk, 2000 dalam Khoirul, 2017).

Pada *engine* jenis CFM56-7B dengan jenis perbaikan *overhaul* memiliki kontrak perawatan dengan konsumen selama 90 hari. Pada *engine* serupa dan jenis perbaikan serupa, *engine* dengan kode 802855 memiliki kontrak dari tanggal 25 Juni 2018 sampai dengan 22 September 2018, namun baru dapat diselesaikan hingga 23 Januari 2019. Dari keterlambatan kontrak yang terjadi tersebut terdapat salah satu penyebabnya, yaitu keterlambatan komponen sistem *repair order* pada *Gate 4 (Repair & Vendor Processes)*. Pada perencanaan *gate sheet* seharusnya tanggal 26 Juli 2018 komponen *repair order* sudah datang di GMF atau paling lambat diakhir *gate 5 (Kitting)* yaitu tanggal 29 Agustus 2018. Namun kenyataannya pada tanggal 15 Oktober 2019 masih ada komponen yang baru datang di GMF (sumber : wawancara pihak GMF).

PT. GMF Aero asia sendiri memiliki banyak dinas yang memiliki kode “TA” sampai dengan “TZ”. Terdapat 3 dinas yang berhubungan langsung dengan rangkaian kegiatan *repair order* dinas *engine services* (kode *engine services* : TV), yaitu dinas *accounting* (TA), dinas *treasury management* (TX) dan dinas *logistic & bonded services* (TG).

Kasus tersebut diatas perlu penyelesaian untuk mengetahui penyebab dari keterlambatan tersebut sehingga dapat dilakukan mitigasi agar penyelesaian pada perawatan selanjutnya dapat diatasi dengan tepat waktu, sehingga dilakukanlah penelitian pada *Gate 4 dan 5, yaitu Repair & Vendor Processes dan Kitting* karena memiliki waktu terlama dan keterlambatan terbanyak (sumber : observasi).

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui penyebab keterlambatan kedatangan komponen *engine* CFM56-7B dengan *engine serial number* (ESN) 802855 pada sistem *repair order* yang melebihi batas *gate 4 dan 5 unit engine services* PT. GMF Aero asia, sehingga berdampak pada keterlambatan TAT.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Root Cause Analysis* menggunakan *Fault Tree Diagram* dan *Fishbone Diagram*. Metode RCA ini digunakan setelah melakukan pemetaan terhadap aktivitas-aktivitas yang menimbulkan *waste* dan merupakan aktivitas-aktivitas *non-value added*. Menurut Jucan (2005) dalam Salman (2015), Metode RCA digunakan untuk menganalisis suatu sistem yang gagal karena sesuatu yang tidak diharapkan, apa yang menyebabkan kegagalan sistem tersebut, bagaimana dan mengapa sistem tersebut bisa gagal. Tujuan penggunaan RCA adalah untuk mengidentifikasi akar penyebab dari masalah yang terjadi pada kegagalan sistem tersebut. Sehingga, RCA dapat digunakan dengan baik untuk mengidentifikasi akar permasalahan yang berpotensi muncul dalam sistem jasa (Salman, 2015).

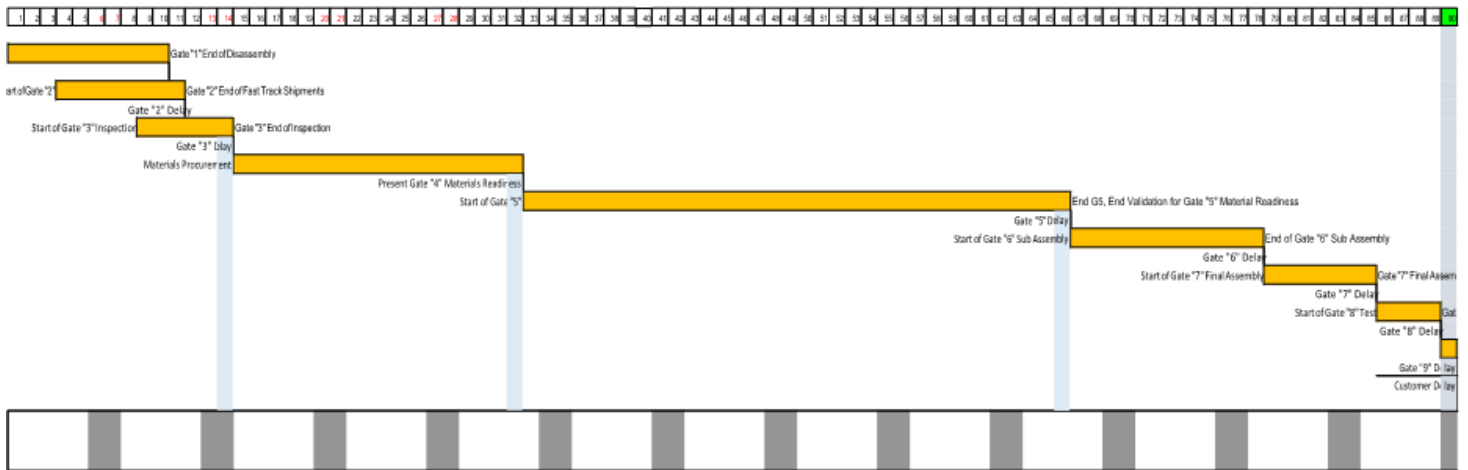
Fault Tree Analysis (FTA) digunakan untuk melihat keandalan atau konsistensi dari suatu sistem dan menunjukkan hubungan sebab-akibat antara satu kejadian dengan kejadian lainnya. FTA adalah sebuah *tools* sederhana yang melakukan pendekatan terhadap keamanan dan keandalan suatu sistem. Perlu dilakukan wawancara pihak yang menangani langsung suatu sistem dan produk serta melakukan pengamatan langsung pada proses produksi untuk membuat model FTA yang baik. FTA menunjukkan kombinasi dari peristiwa yang tidak diinginkan dan memperlihatkannya dalam sebuah model yang logis dan diagram seperti pohon. FTA juga memperlihatkan sebab-akibat dari peristiwa yang tidak diinginkan dan untuk berbagai penyebab kegagalan (Fitria D., dkk,2015).

Fishbone diagram atau diagram tulang ikan adalah metode yang digunakan untuk meningkatkan kualitas suatu produk atau sistem. Diagram ini juga dapat menunjukkan sebab-akibat sehingga seringkali disebut dengan *cause-effect* diagram. Diagram ini dapat memisahkan penyebab dari gejala, menyingkirkan hal-hal yang tidak relevan, serta dapat diaplikasikan terhadap hampir semua masalah yang ada.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Flowchart dan Gatesheet

Bagian ini menjelaskan mengenai data *progress report* dari pengerjaan *engine* CFM56-7B ESN 802855. *Progress report* yaitu laporan dari komponen-komponen yang diperbaiki oleh vendor luar negeri dan berisikan tanggal-tanggal setiap proses yang dilewati. Proses *repair order* (RO) membutuhkan beberapa langkah yang harus dilakukan mulai dari pembuatan *shop engineering order* (SEO) atau ketentuan kebutuhan komponen tersebut, kemudian inspeksi sehingga ditemukannya kerusakan pada komponen tertentu sehingga harus diperbaiki oleh vendor luar negeri, pembuatan *repair order* (RO) atau perintah perbaikan komponen tersebut, persiapan untuk pengiriman, pengiriman melalui *shipper*, penerimaan oleh vendor, *quotation* pembayaran, proses perbaikan di vendor itu sendiri, pengiriman kembali menuju GMF, hingga barang diterima di *receiving* (RIC). Proses RO dan rencana waktu perbaikan *engine* ESN 802855 dapat dilihat dengan lengkap pada gambar *flowchart* dan *gatesheet* berikut.



Gambar 4.2 Gatesheet Engine 802855



Gambar 2 Flowchart Repair Order

3.2 Rekapitulasi Keterlambatan

Rekapitulasi keterlambatan dilakukan setelah hasil dari perhitungan keterlambatan setiap komponen pada setiap proses selesai dilakukan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui rata-rata, jumlah waktu terlama, dan jumlah waktu tercepat dari keterlambatan yang terjadi pada proses *repair order* komponen *engine* CFM56-7B ESN 802855. Berikut ini adalah tabel hasil rekapitulasi keterlambatan *engine* CFM56-7B ESN 802855.

Tabel 1 Rekapitulasi Keterlambatan Setiap Proses

	(SEO To End Of Gate 2)	(RO To End Of Gate 2)	(Received by Vendor - End Of Gate 4)	(Quotation Date To End Of gate 4)	(RIC To End Of Gate 5)
Average Delay	8	14	15	20	41
Longest Delay	18	27	40	45	120
Shortest Delay	6	6	4	9	19

*dalam satuan hari

3.3 Rekapitulasi Lama Pengerjaan Setiap Proses Repair Order

Pada rekapitulasi lama pengerjaan setiap proses *repair order* dilakukan dengan cara membagi menjadi 3 aspek persentase utama, yaitu *average percentage* atau rata-rata persentase lama pengerjaan yang dilakukan setiap proses pada semua komponen *repair order*, *highest percentage* atau persentase tertinggi lama pengerjaan yang dilakukan setiap proses pada semua komponen *repair order*, dan *shortest percentage* atau persentase terendah lama pengerjaan yang dilakukan setiap proses pada semua komponen *repair order*. Berikut ini adalah tabel rekapitulasi lama pengerjaan setiap proses *repair order*.

Tabel 2 Rekapitulasi Lama Pengerjaan Setiap Proses *Repair Order*

	TVE	TVF	TG	Shipment Out	Vendor	Shipment In
Average Percentage	13%	9%	5%	16%	47%	11%
Highest Percentage	33%	25%	11%	39%	77%	39%
Shortest Percentage	2%	2%	2%	4%	15%	4%

3.4 Rekapitulasi Lama Pengerjaan Vendor Proses *Repair Order*

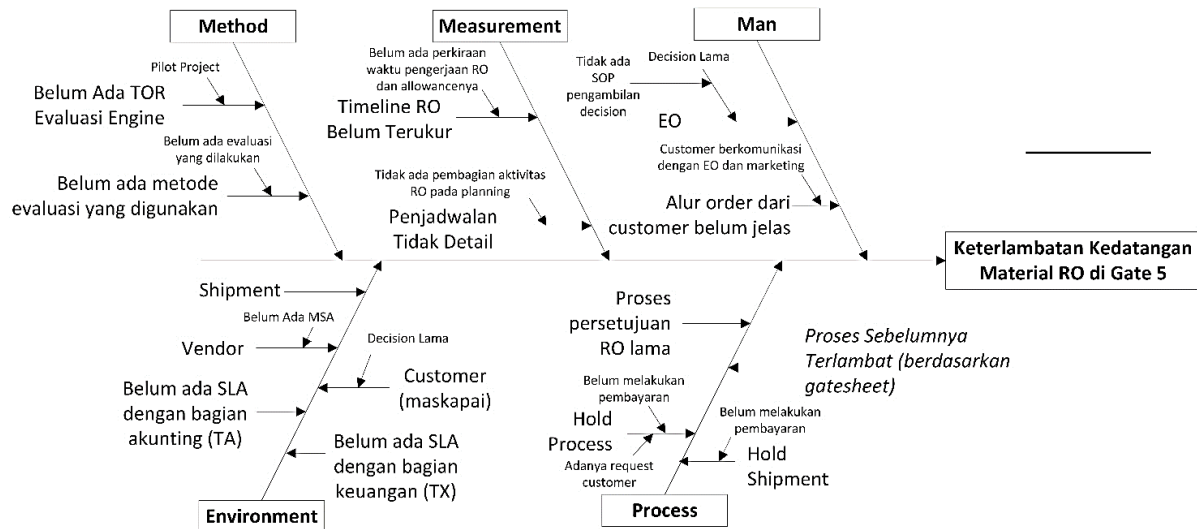
Rekapitulasi lama pengerjaan vendor proses *repair order* dilakukan dengan cara memilah proses pengerjaan komponen berdasarkan vendor yang mengerjakan. Terdapat 2 vendor dalam pengerjaan *engine* CFM56-7B ESN 802855, yaitu GI385 dan GI500. Rekapitulasi ini dilakukan dengan batasan pengerjaan vendor selama 30 hari. Sehingga vendor yang lama pengerjaannya melebihi 30 hari dikatakan tidak tepat waktu. Penetapan 30 hari sebagai batas berdasarkan dari *agreement* yang dilakukan pada *quotation* sebelum pengerjaan dilakukan oleh vendor. Berikut ini adalah rekapitulasi lama pengerjaan vendor *repair order*.

Tabel 3 Rekapitulasi Lama Pengerjaan Vendor Proses *Repair Order*

Kode Vendor	Jumlah Part Yang Dikerjakan	Rata-Rata Waktu Pengerjaan	Waktu Terlama	Waktu Tercepat	Keterangan	Persentase Ketepatan 30 Hari
GI385	79	45	136	12	20 Part Kurang dari 30 hari	25%
GI500	53	39	56	9	9 Part kurang dari 30 hari	17%

3.5 Fishbone Diagram

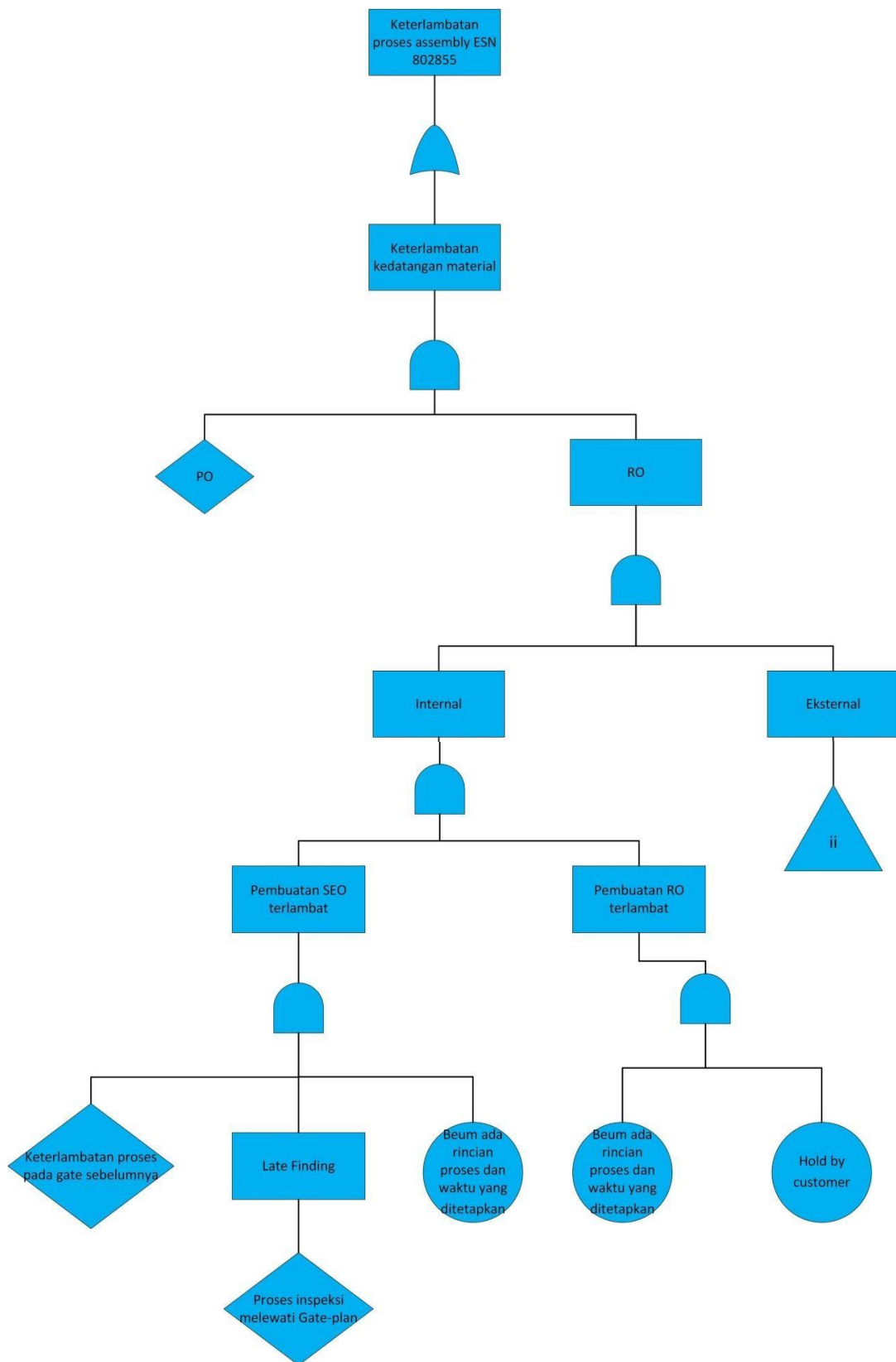
Dibawah ini merupakan pengolahan data menggunakan fishbone diagram atau diagram sebab akibat. Data yang telah dikumpulkan dan diolah sebelumnya menjadi acuan untuk meneliti keterkaitan antara sebab akibat keterlambatan dengan lama waktu pengerjaan. Data penyebab-penyebab ini didapatkan berdasarkan wawancara dengan sub uni *engine/APU repair management*. Berikut ini adalah *fishbone diagram* keterlambatan kedatangan komponen RO di *gate 5*.



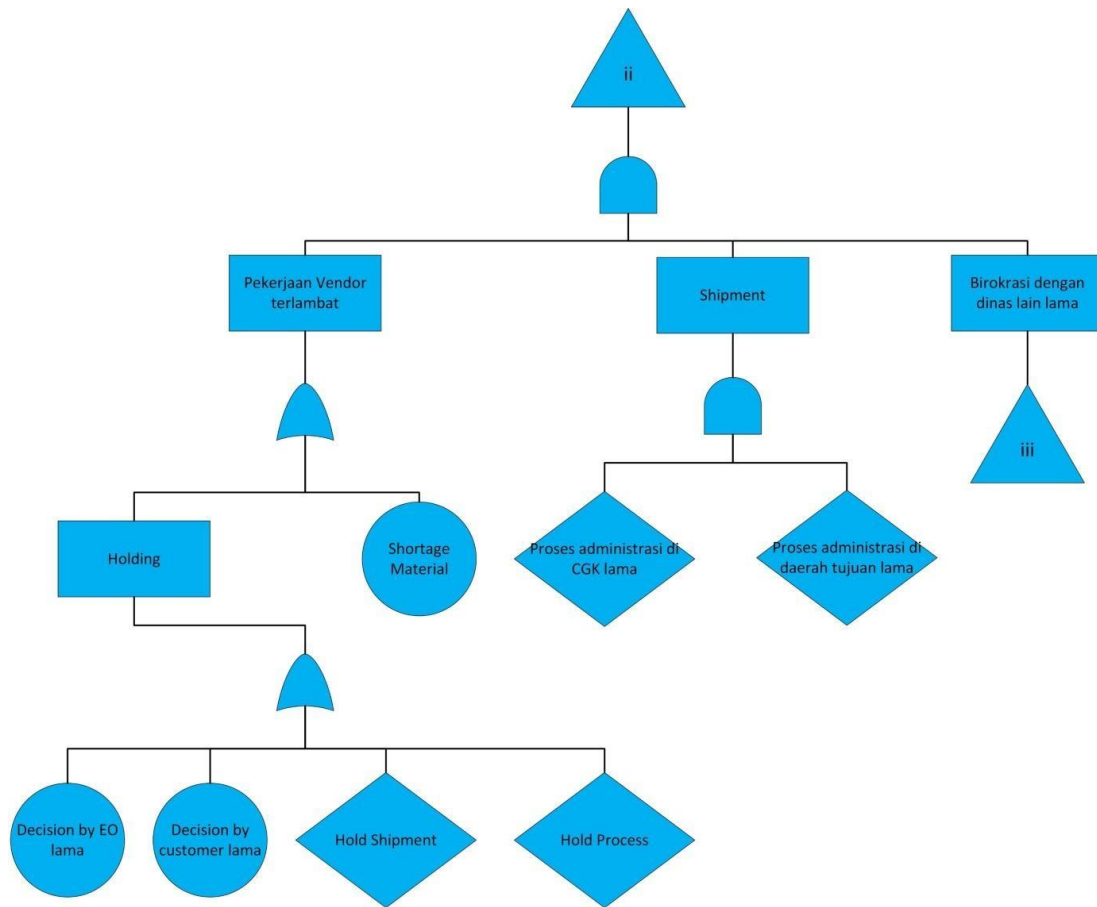
Gambar 3 Fishbone Diagram

3.6 Fault Tree Analysis

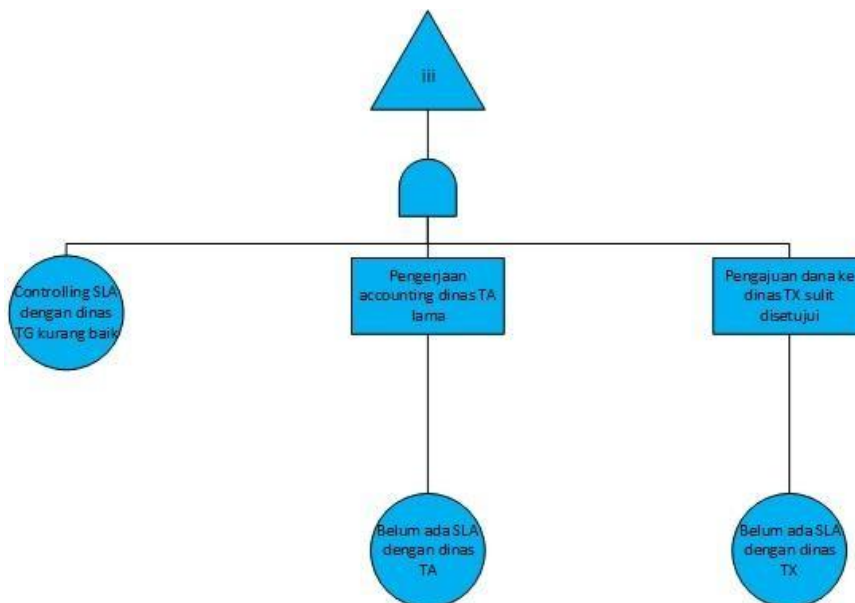
FTA merupakan metode analisis sistem dengan menggunakan *top down approach* yang dimulai dari *top level event* yang telah didefinisikan terlebih dahulu baru kemudian mencari kejadian penyebab dan tau kombinasinya sampai pada kejadian yang paling dasar (Sukma, 2014). Berikut merupakan *fault tree analysis* keterlambatan kedatangan komponen RO engine CFM56-7B ESN 802855.



Gambar 4 Fault Tree Analysis RO Engine CFM56-7B ESN 802855



Gambar 4.4 Fault Tree Analysis RO Engine CFM56-7B ESN 802855 (Lanjutan)



Gambar 4.4 Fault Tree Analysis RO Engine CFM56-7B ESN 802855 (Lanjutan)

4. Simpulan

Penyebab keterlambatan komponen *engine* CFM56-7B ESN 802855 pada sistem *repair order* karena belum adanya penjadwalan dan penetapan waktu setiap proses secara detail serta terukur, kurangnya kontrol *service level agreement* antara dinas TA dan TX terkait pengajuan dana *repair order*, proses pengiriman lama karena berdasarkan data pengiriman menuju vendor dan menuju GMF terdapat waktu tercepat selama 2 hari sedangkan rata-rata pengiriman mencapai lama 17 hari dan 11 hari, vendor kekurangan material berdasarkan konfirmasi dari pihak vendor ke GMF, *holding process* dan *shipment* oleh vendor terkait MSA, dan *holding repair order* akibat belum adanya kontrol waktu pemberian keputusan oleh customer dan EO.

Beberapa usulan perbaikan yang dapat dilakukan adalah pembuatan SLA dengan dinas TA dan TX di PT.GMF Aero asia, pembuatan jadwal dan penetapan setiap proses yang lebih rinci pada sistem *repair order gate* 4 dan 5, pembuatan MSA dengan vendor agar pengerjaan tidak melebihi waktu 30 hari, pembuatan *dashboard* sebagai bahan evaluasi pengerjaan setiap *engine* untuk meminimalisir masalah yang sama kedepannya pada sistem *repair order*, evaluasi kinerja proses sebelumnya yang pengerjaannya melebihi batas *gate* 1,2, dan 3, pemberian kontrol waktu pengambilan keputusan oleh EO atau customer, dan peningkatan kesiapan dokumen pengiriman.

Daftar Pustaka

- Bernard, S. F., & SUGIARTO, Y. (2011). Analisis Pengaruh Faktor-Faktor Kualitas Hubungan Terhadap Kinerja Rantai Pasokan (Studi Kasus Pada Pt. Industri Jamu Cap Jago Semarang) (Doctoral dissertation, Fakultas Ekonomika dan Bisnis).
databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/12/12/jumlah-pesawat-terbang-aoc-121-dan-aoc-135-di-indonesia
gmf-aeroasia.co.id
id.wikipedia.org/wiki/Daftar_maskapai_penerbangan_Indonesia#AOC_121
- Khoirul, Pristanto Hendrik, Rusmin Muhammad. (2017). Analisis Penyebab Keterlambatan Pekerjaan Konstruksi Jembatan. *Jurnal Rancang Bangun* 2(2)27-36.
- Lasabuda, R. (2013). Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan Dalam Perspektif Negara Kepulauan Republik Indonesia. *Jurnal Ilmiah Platax*, 2.
- Praboyo, Budiman. (1999). Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek : Klasifikasi dan Peringkat dari Penyebab-Penyebabnya. *Dimensi Teknik Sipil Volume 1, No. 1 Maret 1999*.
- Rosyidin, A. (2015). Perbaikan Dampak Korosi Pada Pesawat Udara Boeing 737.
- Setiani, B. (2015). Prinsip-Prinsip Pengelolaan Jasa Transportasi Udara. *Jurnal Ilmiah Widya*, 2.
- Salman, U. (2015). Pendekatan Lean Thinking dengan Metode Rca untuk Meminimalisir Waste Agar Meningkatkan Kualitas Produk (Studi Kasus: Pt. Kelola Mina Laut di Gresik Unit Ikan) (Doctoral dissertation, STIE Perbanas Surabaya).
- Sukma, G. A. (2014). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Batik Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis (FTA) Dan Failure Mode And Effects Analysis (FMEA)*(Studi Kasus: Industri Batik Gress Tenan) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Syawalluddin, M. W. (2015). Pendekatan Lean Thinking dengan Menggunakan Metode Root Cause Analysis untuk Mengurangi Non Value Added Activities. *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 8(2), 182911.

Wahyu, N., Pusporini, P., & Fathoni, M. Z. (2018). Analisis Penyebab Kecacatan Produk Bordir Komputer Menggunakan Metode Fault Tree Analysis (Fta) dan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea)(Studi Kasus: Cv. Batari, Gresik). Matrik.