

JURNAL TEKNOLOGI KEDIRGANTARAAN

Aeronautic Technology Brings Prosperity of Indonesia



SUSUNAN DEWAN REDAKSI
JURNAL TEKNOLOGI KEDIRGANTARAAN (JTK)

PENANGGUNG JAWAB

Ir. Freddy F., MM.

DEWAN REDAKSI

KETUA

Dr. Edy K. Alimin, B.Sc., M.Sc.

ANGGOTA

Sahril Afandi Sitompul, S.T., M.T. (Section Editor)

Endah Yuniarti, S.Si., M.Sc. (Copy Editor)

Aprilia Sakti K., S.Si., M.Si. (Proofreader)

Bismil Rabeta, S.T., M.T. (Proofreader)

Tri Susilo, S.T., M.T. (Proofreader)

Alamat Redaksi :

Fakultas Teknologi Kedirgantaraan
R. 215 Kampus A
Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma
Jl. Halim Perdanakusuma
Jakarta - 13610
Telp. 021 8093475 ext 16
Fax. 021 8009246
e-mail : ftkunsurya@gmail.com

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
SUSUNAN DEWAN REDAKSI	iv
DAFTAR ISI	v

Estimasi Distribusi Berat Sayap dan Distribusi Lift Untuk Optimasi Bending Moment Dengan Sistem Fuel Transfer Pada Pesawat Boeing 737-500

Mufti Arifin, Endah Yuniarti, Rafika A. S., Ahmad A. S...... 1-9

Pengaruh Pemodelan Smooth Particle Hydrodynamics Untuk Aplikasi Simulasi Numerik Bird Strike di Vertical Stabilizer

Sahril Afandi S., Freddy Franciscus, M. Faisal A. 10-15

Analisis Numerik Distribusi Tekanan dan Kecepatan Aliran Udara Pada Fuselage B737-9 MAX

Tri Susilo, Bismil Rabeta, Fikri Falah 16-23

Review Klaster Industri Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) di Indonesia dan Strategi Pengembangannya

Freddy Franciscus 24-28

Analisis Performa Mesin Marshetti SF-260

Bismil Rabeta..... 29-37

Analisis Kekuatan Struktur Sistem Mekanik Pesawat Sinar-X Digital

Ahmad Zayadi, Marsudi, Cahyono Heri Prasetyo..... 38-56

REVIEW KLASTER MRO DI INDONESIA DAN STRATEGI PENGEMBANGANNYA

Freddy Franciscus*

Program Studi Teknik Penerbangan, Fakultas Teknologi Kedirgantaraan,
Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma

Komplek Bandara Halim Perdanakusuma, Jakarta 13610, Indonesia

*Corresponding Author : freddyf60@rocketmail.com

Abstrak - Pasar MRO di Indonesia tumbuh cukup tinggi yaitu sekitar 9,2% per tahun sampai dengan 2025, nomor 2 (dua) setelah India yang memiliki laju pertumbuhan pasar MRO sekitar 10,0% per tahun dan di atas China yang laju pertumbuhannya sekitar 8,7% per tahun. Pada Tahun 2018 pasar MRO Indonesia sekitar 1 Juta US\$ dan hanya terserap oleh MRO Indonesia sekitar 30% saja. Sebagian besar dari 70% porsi pasar MRO yang tidak terserap adalah klaster *engine* dan *component maintenance*. Sementara itu sebagian besar *existing* MRO Indonesia adalah klaster *engine* dan *component maintenance*. Terjadi anomali penyerapan pasar MRO Indonesia. Penyebab anomali tersebut adalah kapabilitas dan kapasitas MRO Indonesia masih kurang, kualitas MRO belum standar Internasional, kuantitas dan kualitas teknisi masih kurang dan rantai nilai pengadaan spare parts pesawat terbang tidak efisien. Strategi jangka pendek-menengah adalah mengembangkan kapabilitas dan kapasitas *existing* MRO terutama klaster *engine* dan *component maintenance type* pesawat B737-800/900, A320-200 dan ATR 42/72. Meningkatkan kualitas MRO. Meningkatkan kualitas & kuantitas teknisi. Meningkatkan efisiensi rantai nilai pengadaan *spare parts* pesawat terbang. Strategi jangka Panjang adalah membangun *Aerospace Park* di Indonesia Barat, Tengah dan Timur.

Kata kunci : MRO, klaster, anomali, *aerospace park*.

Abstract - The MRO market in Indonesia is growing quite high at around 9.2% per year up to 2025, number 2 (two) after India which has an MRO market growth rate of around 10.0% per year and above China with a growth rate of around 8.7% per year. In 2018 the Indonesian MRO market is around 1 Million US \$ and only absorbed by Indonesian MRO around 30%. Most of the 70% portion of the markets that are not absorbed are the engine maintenance and component maintenance. Meanwhile, most existing MRO Indonesia is a cluster of engines and component maintenance. There is an absorption anomaly in Indonesia MRO market. The cause of the anomaly are lack of capability and capacity of Indonesia's MRO, the quality of MROs are not international standard, lack of the quantity and quality of technicians and the value chain of aircraft spare parts procurement is inefficient. The short-medium term strategies are to develop the capability and capacity of existing MROs, especially engine and component maintenance B737-800 / 900, A320-200 and ATR 42/72. Improve the quality of MRO. Improve the quality & quantity of technicians. Increasing the value chain efficiency in the procurement of aircraft spare parts. The long term strategy is to build *Aerospace Park* in West, Central and East Indonesia.

Keywords: MRO, cluster, anomaly, *aerospace park*

L PENDAHULUAN

Dari Gambar 1.1 terlihat bahwa laju pertumbuhan jumlah *fleet* / pesawat terbang di Indonesia tumbuh cukup tinggi.



Gambar 1.1 Global Fleet & MRO Market 2016-2025

Seiring dengan pertumbuhan *fleet* tersebut terlihat dari Gambar 1.2 bahwa laju pertumbuhan pasar MRO di Indonesia juga cukup tinggi yaitu sekitar 9,2%/th sampai dengan 2025, nomor 2 (dua) setelah India yang memiliki laju pertumbuhan pasar MRO sekitar 10,0%/th dan di atas China yang laju pertumbuhannya sekitar 8,7%/th.

Dari Gambar 1.2 juga terlihat ada lima klaster MRO yaitu *Modification*, *Line Maintenance*, *Engine Maintenance*, *Component Maintenance* dan *Airframe Heavy/Base Maintenance* yang masing-masing mempunyai porsi pasar sekitar 1%, 15%, 35%, 40% dan 9%.

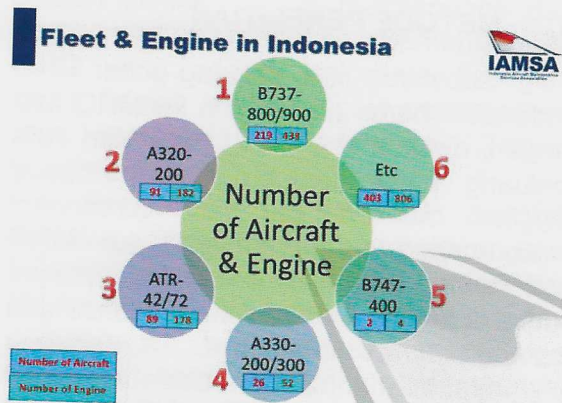
Pertumbuhan pasar MRO di Indonesia tersebut membuka peluang MRO Indonesia untuk menarik sebanyak mungkin pasar perawatan/pemeliharaan pesawat terbang yang dioperasikan oleh maskapai Indonesia.

Global MRO Market 2016-2025



Gambar 1.2 Global MRO Market 2016-2025

Menurut Ketua IAMSA Ir. Rowin Mangkoesoebroto pada seminar IATEC 13 Maret 2019 di Hotel Mercure Pasar Baru : "Dari peluang pasar MRO di Indonesia sebesar 1 (satu) milyar USD pada tahun 2018, MRO Indonesia hanya bisa mengambil peluang tersebut sebesar 30% (300 juta USD) sisanya 70% (700 juta USD) terpaksa diberikan kepada MRO luar negeri". Dari 30% peluang pasar MRO yang bisa diserap oleh MRO domestik, berdasarkan klaster MRO peluang pasar yang dapat terserap secara keseluruhan adalah klaster *Modification* (1%), *Line Maintenance* (15%) dan *Airframe Heavy / Base Maintenance* (9%), total 25%. Sementara klaster *Engine Maintenance* dan *Component Maintenance* hanya terserap total 5% yaitu masing-masing 3% dan 2%. Sisanya yaitu 70% pasar MRO Indonesia yang terpaksa diserahkan ke MRO luar negeri sebagian besar adalah klaster *Engine Maintenance* dan *Component Maintenance* yaitu masing-masing 32% *Engine Maintenance* dan 38% *Component Maintenance*.



Gambar 1.3 "Fleet & Engine in Indonesia"

Dari Gambar 1.3 terlihat bahwa 3 type pesawat terbang yang mempunyai populasi terbanyak di Indonesia adalah B737-800/900, A320-200 dan ATR 42/72. Tentunya secara otomatis populasi *engine* dari type pesawat tersebut juga mempunyai populasi yang paling banyak.

Banyak lagi type pesawat yang lain di Indonesia, akan tetapi populasinya jauh lebih kecil dari populasi pesawat B737-800/900, A320-200 dan ATR42/72.

Tabel 1.1 IAMSA Member 2019

IAMSA MEMBER'S 2019			IAMSA INDONESIAN ASSOCIATION OF MAINTENANCE		
No	Nama	Kategori	No	Nama	Kategori
1	PT Aero Nusantara Indonesia	Engine	16	PT GMF AeroAsia	Airframe, Engine, LM
2	PT Aero International Teknologi	Airframe	17	PT Indopellita Aircraft Services	Airframe, Engine
3	PT Adhi Luhung Wicaksana	AEI	18	PT Indo Aero Semesta	AEI
4	PT Aytek Trans Utama	AEI	19	PT JAS Aero Engineering Services	Line Maintenance
5	PT Batam Aero Teknik	Airframe, Engine	20	PT Kalimasada Pusaka	Airframe
6	PT Bandung Jet Aero	Airframe	21	PT Kadomas Aviasindo	AEI
7	PT Bagus Nusantara Putra	AEI	22	PT Kandiyasa Dirgatama	AEI
8	PT CMI Teknologi	AEI	23	PT Maura Cipta Arta	Special Services
9	PT Dewata Angkasa	AEI	24	PT Muladatu	Special Services
10	PT Dwi Angkasa	AEI	25	PT Merti Maintenance Facility	Airframe, Engine
11	Directorate Aircraft Services (ACS) PT DI	Airframe, Engine	26	PT Nusantara Turbin dan Propulsi	Engine
12	PT Enggal Makmur Abadhi	Engine	27	PT Putra Elang Angkasaraya	Airframe, Engine
13	FL Technics Indonesia	Airframe, Engine	28	PT Rekatama Putra Gegana	AEI
14	PT Focus Angkasa Abadi	Airframe	29	PT Travira Air AMO	Airframe, Engine
15	PT Fineks Utama	AEI	30	PT Tribuana Aerospace	AEI
			31	PT Wiro Jasa Angkasa	Airframe, AEI, SS

Dari Tabel 1.1 terlihat kapabilitas dari 31 MRO Indonesia anggota IAMSA sesuai klasternya adalah sbb :

1. *Capability* untuk klaster *Modification* ada 5 MRO
2. *Capability* untuk klaster *Line Maintenance* ada 5 MRO
3. *Capability* untuk klaster *Engine Maintenance* ada 11 MRO
4. *Capability* untuk Klaster *Component Maintenance* ada 21 MRO
5. *Capability* untuk klaster *Airframe/Base Maintenance* ada 13 MRO

II. METODE PENELITIAN

Sebanyak 70% peluang pasar MRO Indonesia harus diserahkan ke MRO luar negeri, dimana sebagian besar dari 70% peluang pasar tersebut adalah klaster *engine maintenance* dan *component maintenance*. Sementara itu MRO Indonesia sebagian besar mempunyai kapabilitas untuk *engine maintenance* dan *component maintenance*.

Hal ini menjadi permasalahan besar yang harus di analisa dan dicari

penyebabnya serta dibuat strategi yang mumpuni agar MRO Indonesia bisa menyerap lebih banyak peluang pasar MRO yang ada di Indonesia.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Penyebab Permasalahan

Beberapa hal yang menjadi penyebab dari permasalahan daya serap pasar MRO Indonesia yang masih rendah, antara lain adalah :

1. Pengembangan kapabilitas dan kapasitas MRO Indonesia belum sesuai dengan kebutuhan dan peluang pasar MRO di Indonesia. Dimana seharusnya yang dikembangkan adalah kapabilitas dan kapasitas MRO klaster *component maintenance* untuk tipe pesawat B737-800/900, A320-200 dan ATR 42/72 dan juga pengembangan kapabilitas dan kapasitas MRO klaster *engine maintenance* CFM56-7B untuk tipe pesawat B737-800/900. Kesulitan dalam pengembangan MRO disebabkan antara lain karena untuk membangun kapabilitas dan kapasitas MRO *engine maintenance* dan *component maintenance* memerlukan investasi yang cukup besar.
2. Kualitas MRO Indonesia masih belum standar dan masih sedikit yang memiliki sertifikat Internasional (FAA, EASA, AS9110). MRO yang memiliki sertifikat Internasional hanya beberapa, yaitu GMF (FAA, EASA dan AS 9110), BAT (FAA), NTP (FAA dan EASA), Muladatu (FAA) dan JAS Aero Engineering (FAA dan EASA). MRO yang lainnya hanya memiliki sertifikat lokal DGCA. Sulitnya mendapatkan sertifikat Internasional tersebut disebabkan selain karena standar kualitas MRO Indonesia yang masih kurang bagus, juga biaya sertifikasinya cukup mahal dan adanya persyaratan harus merawat pesawat terbang/komponen dari negara yang memberikan sertifikat.
3. Kualitas dan kuantitas teknisi perawatan pesawat terbang dan komponennya masih kurang.

Kekurangan kualitas dan kuantitas tersebut disebabkan antara lain karena kurang diminatinya sekolah teknisi pesawat terbang yang kalah gengsi dibandingkan dengan sekolah pilot. Selain itu juga karena sekolah teknisi pesawat terbang cukup mahal.

4. Pengadaan barang dan jasa perawatan pesawat terbang dan komponennya di Indonesia masih kurang efisien. Hal tersebut disebabkan karena rantai nilai dari seluruh fungsi yang terkait di dalam bisnis perawatan pesawat terbang masih belum berjalan dengan efektif dan efisien. Masih banyak terjadi inefisiensi dalam rangkaian aktifitas pengadaan, seperti proses pengadaan yang tidak transparan dan pelayanan *custom clearance* tidak standar.

3.2 Strategi Pengembangan MRO Indonesia

Strategi Pengembangan MRO Indonesia agar dapat menyerap lebih banyak peluang pasar MRO Indonesia :

1. Dalam jangka pendek-menengah, mengembangkan *existing* MRO Indonesia, terutama klaster *engine maintenance* dan *component maintenance* untuk tipe pesawat terbang B737-800/900, A320-200 dan ATR 42/72, dengan melakukan hal-hal berikut :

- Mengembangkan kapabilitas dan kapasitas MRO yang ada. Pengembangan kapabilitas dan kapasitas MRO tersebut, karena memerlukan investasi yang cukup besar, sebaiknya dilakukan dengan melakukan kerja sama antar MRO dan Bank dengan melakukan konsorsium.
- Meningkatkan kualitas MRO yang ada agar bisa mendapatkan sertifikat Internasional (FAA/EASA/AS9110). Karena biaya sertifikasi cukup mahal, maka dapat dilakukan secara bersama-sama oleh MRO Indonesia untuk efisiensi biaya dengan 'cost sharing' dan dengan

memberdayakan IAMSAs/asosiasi perawatan pesawat terbang Indonesia sebagai ujung tombak untuk melakukan koordinasi dan komunikasi dengan *authority/konsultan*.

- Meningkatkan kualitas dan kuantitas teknisi pesawat terbang MRO Indonesia. Melakukan kerjasama antara MRO dengan Perguruan Tinggi/Politeknik untuk mendapatkan teknisi pesawat terbang yang handal.
- Meningkatkan efisiensi proses pengadaan barang dan jasa *spare part* pesawat terbang. Melakukan pelayanan satu pintu dengan membangun '*bonded area*' agar seluruh fungsi-fungsi terkait dalam proses rantai nilai dapat terintegrasi dan berjalan lancar.

2. Dalam Jangka Panjang, dengan mengembangkan *Aerospace Park*, yaitu fasilitas perawatan pesawat terbang terpadu/ONE STOP SOLUTION, di lokasi-lokasi berikut :

- Area Barat Indonesia : Bintan
- Area Tengah Indonesia : Kertajati/Kulonprogo
- Area Timur Indonesia : Makasar/Biak

IV. KESIMPULAN

Dari peluang pasar MRO Indonesia sebesar 1 Milyar USD pada Tahun 2018, hanya terserap sekitar 30% (300 Juta USD) dan sekitar 70% (700 Juta USD) masih di kirim ke MRO luar negeri. Sebagian besar pasar MRO Indonesia yang dikirim ke MRO luar negeri tersebut adalah klaster *engine maintenance* dan *component maintenance*. Sementara itu MRO yang ada di Indonesia sebagian besar adalah klaster *engine maintenance* dan *component maintenance*. Terjadi kondisi anomali.

Penyebab dari kondisi anomali tersebut adalah karena kurangnya kapabilitas dan kapasitas MRO Indonesia, khususnya klaster *engine* dan *component maintenance* untuk tipe pesawat terbang yang mempunyai populasi terbanyak yaitu B737-800/900,

A320-200 dan ATR 42/72. Selain itu juga disebabkan oleh belum standarnya kualitas MRO, masih kurangnya kuantitas dan kualitas teknisi pesawat terbang dan belum efisiennya rantai nilai pengadaan barang dan jasa *spare parts* pesawat terbang.

Strategi pengembangan MRO Indonesia jangka pendek-menengah adalah mengembangkan kapabilitas dan kapasitas MRO Indonesia terutama klaster *engine* dan *component maintenance* terutama tipe pesawat B737-800/900, A320-200 dan ATR 42/72. Selain itu juga meningkatkan kualitas MRO, meningkatkan kualitas dan kuantitas teknisi MRO dan meningkatkan efisiensi rantai nilai proses pengadaan barang dan jasa. Strategi jangka Panjang membangun *aerospace park* di lokasi yang mempunyai infrastruktur memadai untuk perawatan pesawat terbang terpadu.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Oliver Wyman, "2015-2025 Global Fleet and MRO Market Forecast" Marsh & McLennan Companies, Oct 13, 2015
- [2] IAMSMA, "Overcoming The Challenges in Producing more Qualified Aircraft MRO Technicians and Instructors in Indonesia" Seminar IATEC 13 Maret 2019
- [3] Indonesia National Air Carriers Association/INACA, "Indonesia Aviation Outlook 2017"
- [4] Kementerian Perindustrian RI, "Industri MRO Terintegrasi Dikembangkan" <https://kemenperin.go.id>, Koran Sindo Oktober 2018
- [5] Frost & Sullivan, "MRO 2025, Identifying Opportunities to Accelerate Growth", 2018

- [6] Adrian Schofield, "Indonesia Emerges As One of Asia's MRO Hotspots", Oct 23 2017
- [7] Leithen Francis, "Indonesia Lacks Certified MRO Despite Large, Growing Market" Aviation Week & Space Technology, Oct 30 2015
- [8] Karen Walker, "Asia-Pacific MRO Market Challenged by Labor Shortage" Aviation Week & Space Technology, Nov 6 2015
- [9] Darli Rodrigues Vieira & Paula Lavorato Loures, "Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) Fundamentals and Strategies : An Aeronautical Industry Overview", International Journal of Computer Applications (0975-8887), Volume 135-No.12, February 2016.