



Evaluasi *Serviceability Aircraft Towing Tractor Wide (ATW)* di PT XYZ

Osef Alfani Fadhil^{1*}, Rahmat Subarkah², dan Belyamin²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin, Jl. Galian Pasir Kp. Bitung Ds. Bitung Jaya, Banten 15710

²Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Abstrak

Serviceability suatu equipment dapat ditentukan atas dasar tingkat ketersediaan (availability) yang meliputi kecepatan, kompetensi, kenyamanan, mudah direparasi, serta penanganan keluhan yang memuaskan. Aircraft Towing Tractor Wide (ATW) sebagai salah satu equipment yang vital di PT. XYZ mengalami 70 kali masuk RFM (Request for Maintenance) untuk ATW230 dan ATW234 pada tahun 2021. Maka dari itu evaluasi serviceability terhadap equipment dibutuhkan untuk menghindari terjadinya penghentian operasional perbaikan pesawat di hanggar salah satunya dengan mengetahui nilai availability equipment tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai availability kedua equipment kemudian membandingkannya dengan target tahunan perusahaan. Selanjutnya dilakukan pengklasifikasian masalah penyebab downtime berlebih menggunakan diagram Pareto untuk menentukan akar masalah yang perlu diselesaikan. Berdasarkan nilai MTBF dan MTTR di tahun 2021, diketahui nilai rata-rata kedua ATW sebesar 86,41% yang mana nilai tersebut masih dibawah target perusahaan yaitu sebesar 90%, sehingga improvement masih perlu dilakukan.

Kata-kata kunci: Aircraft Towing Tractor, Serviceability, GSE, Pareto Diagram

Abstract

Serviceability of an equipment can be determined on the basis of the level of availability which includes speed, competence, comfort, easy to repair, and satisfactory handling of complaints. Aircraft Towing Tractor Wide (ATW) as one of the vital equipment at PT XYZ experienced 70 RFM (Request for Maintenance) entries for ATW230 and ATW234 in 2021. Therefore, serviceability evaluation of equipment is needed to avoid stopping aircraft repair operations in the hangar, one of which is by knowing the availability value of the equipment. The purpose of this study is to determine the availability value of the two equipment and then compare it with the company's annual target. Furthermore, the classification of problems causing excessive downtime is carried out using Pareto diagrams to determine the root of the problem that needs to be resolved. Based on the MTBF and MTTR values in 2021, it is known that the average value of the two ATWs is 86.41%, which is still below the company's target of 90%, so that improvements still need to be made.

Keywords: Aircraft Towing Tractor, Serviceability, GSE, Pareto Diagram

* Corresponding author E-mail address: osef.alfanfadhil@mesin.pnj.ac.id

1. PENDAHULUAN

Salah satu *equipment* GSE di PT. XYZ adalah *Aircraft Towing Tractor Wide (ATW)*. *Aircraft Towing Tractor Wide (ATW)* merupakan alat yang digunakan khusus untuk menarik dan mendorong pesawat jenis *Wide Body* selama di darat. Hakikatnya ATW merupakan *equipment* yang vital dalam kegiatan operasional perawatan pesawat di *hangar*. Hal ini mengingat keterbatasan jumlah ATW di PT. XYZ yang hanya berjumlah dua unit, sementara operasi yang membutuhkan ATW di hanggar cukup signifikan dari segi jumlah.

Serviceability ditentukan atas dasar tingkat ketersediaan (*availability*) yang meliputi kecepatan, kompetensi, kenyamanan, mudah direparasi, serta penanganan keluhan yang memuaskan. Parameter kunci dalam mengukur tingkat *serviceability* adalah dengan cara menghitung rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan perawatan atau perbaikan. *MTTR (Mean time to repair)* juga mempengaruhi tingkat ketersediaan (*availability*) suatu alat secara langsung karena semakin cepat perbaikan selesai, semakin tersedia alat tersebut untuk digunakan.

Di tahun 2021, terdapat total 70 kali *RFM (request for maintenance)* yang masuk untuk ATW230 dan ATW234. Jumlah kerusakan yang *unserviceable* ini menyebabkan *downtime* berlebih yang mengganggu efektivitas alur kerja pada sistem. Pasalnya unit ini menargetkan *serviceability* sebesar 90% tiap tahunnya.

Menggunakan analisis Pareto, tugas akhir ini ditujukan untuk menemukan akar penyebab masalah tidak sampainya *serviceability* sebesar 90% di tahun 2021. Maka dari itu penelitian ini ditujukan untuk mencari solusi yang tepat agar target tersebut tercapai.

Ground Support Equipment

Ground Support Equipment (GSE) merupakan salah satu unit kerja yang berada pada PT. XYZ. Fungsi pokok dari unit GSE adalah menyiapkan *Ground Equipment* dalam keadaan kondisi siap pakai sehingga mendukung kelancaran operasional pesawat terbang pada saat di *ground*. Jenis *supporting* pesawat antara lain meliputi: *Cargo Handling, Passenger Handling, Technical Handling* serta *Hangar Equipment*.

Ground Support Equipment (GSE) maintenance shop berfungsi sebagai unit perawatan dan perbaikan GSE beserta komponennya dengan mengikuti petunjuk lain yang dinyatakan sah dan berlaku, sehingga *Ground Equipment* berada dalam kondisi siap pakai.

Bidang *GSE maintenance shop* juga bertanggung jawab dalam menentukan model atau tipe GSE yang digunakan serta memberikan petunjuk atas jumlah GSE yang dibutuhkan pada setiap *line* di hanggar sesuai dengan peraturan yang berlaku sehingga dapat menunjang kelancaran operasional pesawat terbang milik maskapai penerbangan yang menggunakan jasa GSE PT. XYZ.

Aircraft Towing Tractor

Aircraft Pushback Towing Tractor Wide (ATW) merupakan alat yang digunakan khusus untuk menarik dan mendorong pesawat jenis *Wide Body* pada saat di *ground*. Merek ATW yang banyak digunakan di lingkungan bandar udara terdiri dari TLB, Douglas, Schopf, dan Bisfox.

Pareto Analisis

Diagram pareto merupakan salah satu alat dari 7 alat *quality control* yang sering digunakan di industri. Pada dasarnya, diagram pareto merupakan diagram batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya jumlah kejadian. Pareto digunakan untuk menentukan skala prioritas masalah apa yang perlu diselesaikan relatif terhadap masalah lain yang dapat dikesampingkan. Aturan ini mengacu pada prinsip pareto yang menyatakan bahwa untuk banyak kejadian, sekitar 80% masalah disebabkan oleh 20% penyebabnya.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan mencari nilai *Availability* terhadap kedua *equipment*. Untuk menghitung besar nilai *availability* diperlukan nilai rata-rata waktu yang diperlukan untuk dilakukan suatu perbaikan (*MTTR*) dan nilai rata-rata waktu sebelum terjadinya kegagalan (*MTBF*).

$$Availability\ Rate = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} \times 100\%$$

Adapun penjelasan persamaan diatas adalah sebagai berikut :

- MTBF merupakan rasio total waktu operasional suatu equipment (*uptime*) terhadap frekuensi jumlah terjadinya kegagalan.
- MTTR merupakan rasio total waktu suatu equipment mengalami *breakdown (downtime)* terhadap frekuensi terjadinya kegagalan..

Karena ATW merupakan *equipment* yang waktu pengoperasiannya tidak terjadwal, maka skala waktu yang digunakan adalah harian yang mana *equipment* ini diharuskan tersedia 24/7.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahun 2021, tercatat terjadi total 70 kali RFM masuk untuk 2 *equipment* ATW milik PT.XYZ, yaitu ATW230 dan ATW234. RFM dipilih sebagai sumber data primer karena menyediakan data-data yang dibutuhkan untuk melakukan pengklasifikasian masalah yang mana data ini meliputi tanggal masuk dan keluar equipment dari GSE *Maintenance*, kerusakan jenis apa yang dialami oleh *equipment*, frekuensi *equipment* mengalami kerusakan serta *job priority* dilakukannya perbaikan. RFM ini merupakan ringkasan keseluruhan data laporan harian form GMF/G-001 yang didapatkan dari divisi *Production and Planning Control (PPC)*.

Serviceability ATW di tahun 2021

Serviceability erat kaitannya dengan *availability* sehingga bisa dikatakan bahwa *availability* merupakan tolak ukur apakah *serviceability* terhadap suatu *equipment* dinilai berhasil atau tidak. Setiap perusahaan memiliki standarnya sendiri-sendiri dalam menentukan tingkat *serviceability* suatu *equipment* selain itu maskapai penerbangan juga dapat menentukan tingkat *serviceable* dan *service level* yang harus dicapai oleh perusahaan *ground handling*.

Data berikut menampilkan tingkat *availability* ATW230 di tahun 2021 tiap bulannya.

Tabel 1. Rekapitulasi Availability ATW230 di tahun 2021

AVAILABILITY ATW230 IN 1 YEAR						
MONTHS	Frekuensi	Downtime (DAYS)	Uptime (DAYS)	MTTR	MTBF	AVAILABILITY
January	4	9	22	2,25	5,50	70,97%
February	2	5	23	2,50	11,50	82,14%
March	3	5	26	1,67	8,67	83,87%
April	3	6	24	2,00	8,00	80,00%
May	1	0	31	0,00	31,00	100,00%
June	1	0	30	0,00	30,00	100,00%
July	1	0	31	0,00	31,00	100,00%
August	3	3	28	1,00	9,33	90,32%
September	4	4	26	1,00	6,50	86,67%
October	6	6	25	1,00	4,17	80,65%
November	1	2	28	2,00	28,00	93,33%
December	8	9	22	1,13	2,75	70,97%
AVG	3,08	4,08	26,33	1,21	14,70	86,58%

ATW230 mengalami 37 kali RFM dengan *total downtime* 49 hari. MTBF paling tinggi terjadi pada bulan Mei, Juni dan Juli karena di 3 bulan ini ATW230 tidak mengalami kerusakan melainkan hanya dilakukan PMI bulanan sehingga tidak mengalami *downtime* yang *unserviceable*. Adapun MTTR paling tinggi terjadi pada bulan Januari yang mana terjadi kerusakan berupa *breake failure* pada kabin depan dan belakang. Dapat dikatakan bahwa keseluruhan *downtime* ini menyebabkan *availability* sebesar 86.58%. Nilai tersebut masih belum mencapai target perusahaan yang menargetkan nilai *availability* sebesar 90%. Maka dari itu usaha untuk mengurangi nilai *downtime* berlebih perlu dilakukan.

Data berikut menampilkan tingkat *availability* ATW234 di tahun 2021 tiap bulannya.

Tabel 2. Rekapitulasi Availability ATW234 di tahun 2021

AVAILABILITY ATW234 IN 1 YEAR						
MONTHS	Frekuensi	Downtime (Days)	Uptime (Days)	MTTR	MTBF	AVAILABILITY
January	1	1	30	1,00	30,00	96,77%
February	2	7	21	3,50	10,50	75,00%
March	5	5	26	1,00	5,20	83,87%
April	3	3	27	1,00	9,00	90,00%
May	3	3	28	1,00	9,33	90,32%
June	2	2	28	1,00	14,00	93,33%
July	2	9	22	4,50	11,00	70,97%
August	3	3	28	1,00	9,33	90,32%
September	3	3	27	1,00	9,00	90,00%
October	4	8	23	2,00	5,75	74,19%
November	3	4	26	1,33	8,67	86,67%
December	2	2	29	1,00	14,50	93,55%
AVG	2,7500	4,1667	26,2500	1,6111	11,3569	86,25%

Pada Tabel 2, ATW234 mengalami 33 kali RFM dengan *total downtime* 50 hari di tahun 2021. MTBF paling tinggi terjadi pada bulan Januari. Adapun MTTR paling tinggi terjadi pada bulan Juli disebabkan adanya kerusakan pada *Steering Cylinder* yang membutuhkan waktu 8 hari untuk dapat diselesaikan. Hal-hal tersebut menyebabkan *equipment* ini memiliki nilai *availability* sebesar 86.25%. Sama halnya dengan ATW230, ATW234 masih belum mencapai target perusahaan yang menargetkan nilai *availability* sebesar 90%. Sehingga usaha untuk mengurangi nilai *downtime* berlebih juga perlu dilakukan.

Mengetahui ATW milik PT. XYZ berjumlah dua unit, maka rata-rata nilai *availability* keseluruhan ATW didapatkan dengan cara menjumlahkan *availability* kedua ATW lalu dibagi dua. Sehingga didapatkan nilai *availability* keseluruhan ATW milik PT. XYZ sebesar 86.415%.

Dikarenakan *total availability* yang masih berada dibawah 90%, maka perlu dilakukan analisis akar penyebab masalah dengan cara mencari tahu trouble yang paling banyak mengalami *downtime* sehingga menyebabkan *downtime* berlebih. Penulis menggunakan analisis pareto untuk mengklasifikasikan masalah-masalah yang terjadi pada ATW baik itu ATW230 ataupun ATW234 di tahun 2021.

Pengklasifikasian masalah pada ATW230 dan ATW234

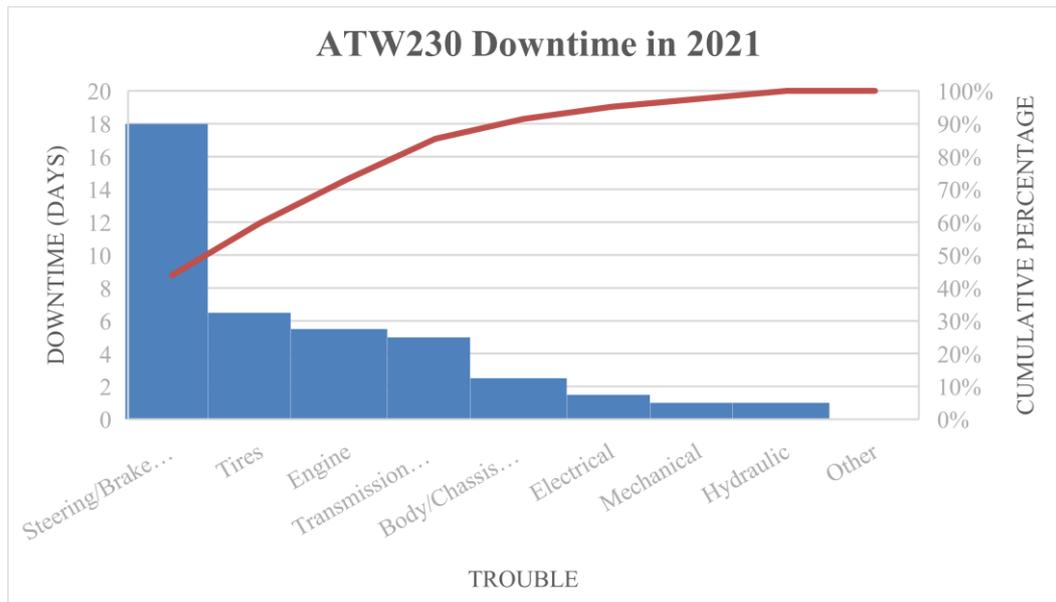
1. ATW230

Berikut tabel distribusi downtime yang bersumber dari data RFM.

Tabel 3. Distribusi Downtime pada ATW230 di tahun 2021

No.	Trouble	Downtime (days)	Relative Downtime	Cumulative Downtime
1	Electrical	1,5	4%	4%
2	Engine	5,5	13%	17%
3	Mechanical	1	2%	20%
4	Transmission/Axle	5	12%	32%
5	Steering/Brake System	18	44%	76%
6	Body/Chassis/Frame	2,5	6%	82%
7	Hydraulic	1	2%	84%
8	Tires	6,5	16%	100%
9	Other	0	0%	100%
Total		41	100%	

Menggunakan Tabel 3, didapatkan diagram pareto sebagai berikut :



Gambar 1. Pengklasifikasian masalah pada ATW230 berdasarkan *downtime* menggunakan Diagram Pareto

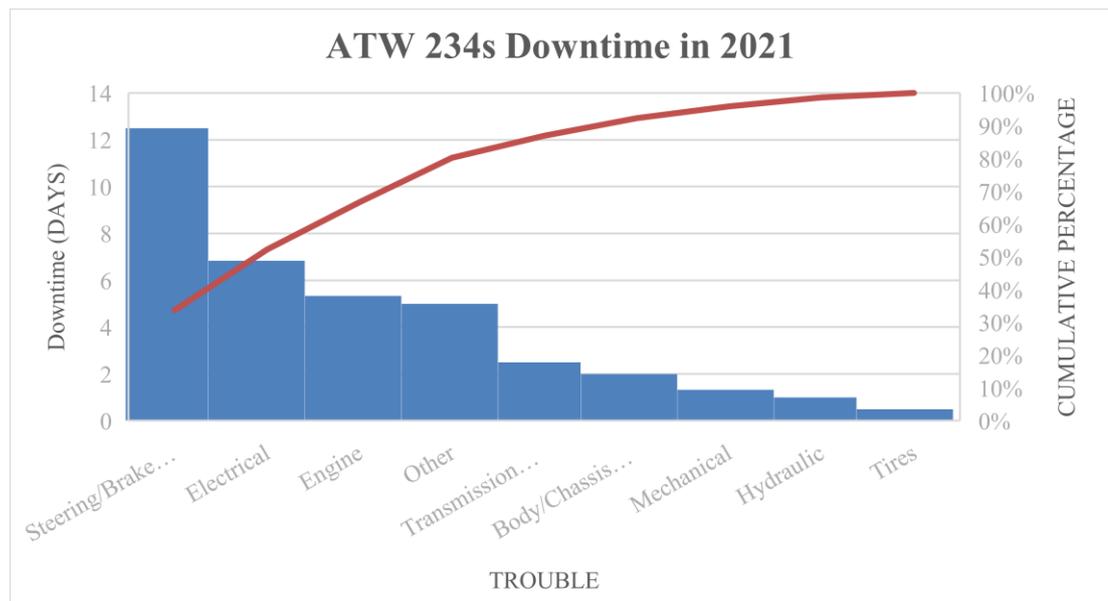
Berdasarkan diagram diatas dapat kita ketahui bahwa *Steering/Brake System* merupakan jenis kerusakan yang paling banyak menyumbang *downtime* yakni sebesar 44% dari total keseluruhan masalah lain. Sehingga akar masalah penyebab *downtime* berlebih pada equipment ATW230 ada pada masalah *Steering/Brake System*.

2. ATW234

Berikut tabel distribusi *downtime* yang bersumber dari data RFM.

Tabel 4. Distribusi dan Downtime pada ATW234 di tahun 2021

No	Trouble	Downtime (Days)	Relative Downtime	Cumulative Downtime
1	Electrical	7	18%	18%
2	Engine	5	14%	33%
3	Mechanical	1	4%	36%
4	Transmission/Axle	2,5	7%	43%
5	Steering/Brake System	12,5	34%	77%
6	Body/Chassis/Frame	2	5%	82%
7	Hydraulic	1	3%	85%
8	Tires	0,5	1%	86%
9	Other	5	14%	100%
Total		37	100%	



Gambar 2. Pengklasifikasian masalah pada ATW234 berdasarkan downtime menggunakan Diagram Pareto

Berdasarkan diagram pareto diatas dapat kita ketahui bahwa pada *equipment* ATW234, *Steering/Brake System* merupakan jenis kerusakan yang paling banyak menyumbang *downtime* yakni sebesar 34% relatif terhadap masalah lain. Diikuti dengan masalah pada *Electrical* sebesar 18%.

Penyebab downtime berlebih pada perawatan atau dan perbaikan *Steering/Brake System*

Setelah dilakukan wawancara dengan inspektur yang bertugas dalam mengawasi kinerja unit GSE *Maintenance*, diketahui bahwa pada tahun 2021, ATW230 dan ATW234 mengalami kendala kekurangan *spare part* dan *manpower* untuk melakukan perbaikan *Steering/Brake System*. Kekurangan *manpower* ini dipengaruhi oleh faktor wabah covid-19 di Indonesia yang mengalami puncaknya pada tahun 2021. Adapun *downtime Electrical* yang cukup tinggi pada *equipment* ATW234, terjadi akibat *trouble* pada sistem di komputer namun dari pihak perusahaan sendiri tidak memiliki *card reader memory* untuk ATW tersebut sehingga harus menyewa dari vendor luar.

Usulan pemecahan masalah yang dapat diterapkan

Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan pada *Serviceability Aircraft Towing Tractor Wide (ATW)* di PT. XYZ, didapatkan beberapa usulan dari penulis yang dapat dijadikan pertimbangan dalam meningkatkan *serviceability*, yaitu :

1. Meningkatkan teknik perawatan dari *Preventive Maintenance* menjadi *Predictive Maintenance* sehingga apabila terjadi kerusakan yang tiba-tiba bisa terlebih dahulu diprediksi berdasarkan tanda-tanda kerusakan pada mesin oleh sensor.
2. Mengimplementasikan *Internet of Things* pada *warehouse* sehingga operator dapat menyediakan *sparepart* yang tidak tersedia akibat faktor *human error*.
3. Mengganti *Serviceable Tag* pada *equipment* dengan QR Code sehingga proses pendataan pada perlengkapan GSE dapat dilakukan dengan lebih cepat.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan sebelumnya, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil analisis menggunakan diagram Pareto diketahui bahwa penyebab *downtime* berlebih pada *equipment* ATW230 dan ATW234 ada pada masalah *Steering/brake System* dikarenakan kekurangan *spare part* dan *manpower* pada saat itu. Kekurangan *manpower* ini difaktori oleh wabah COVID-19 yang mengalami puncaknya pada tahun 2021.

2. Selain *Steering/Brake System*, ATW234 juga mengalami *downtime* yang cukup signifikan pada masalah *Electrical* disebabkan tidak adanya *card reader memory* untuk ATW sehingga diharuskan menyewa dari vendor luar.

REFERENSI

1. Arnold, B. C. (2015). *Pareto Distributions* (2nd ed.). CRC Press.
2. Birolini, A. (2007). *Reliability Engineering: Theory and Practice*. Springer.
3. GMF Learning Services. (2017). *Aircraft Towing Pushback Tractor (ATT)*. GMF AeroAsia.
4. GMF Learning Services. (2021). *Quality Procedure: Aircraft Support Production Management*. GMF AeroAsia.
5. IATA. (2014). *Airport Handling Manual*. IATA.
6. IGOM by IATA. (2014). *IATA Ground Operation Manual* (3rd ed.). IATA.
7. O'Connor, P. D. T., & Kleyner, A. (2012). *Practical Reliability Engineering*. John Wiley & Sons.
8. Sari, M & Prasetya, O. (2017). The Evaluation of Serviceability and Service level Ground Support Equipment (GSE) at PT Gapura Angkasa Branch Soekarno Hatta 2015. *The 1st International Conference on Social Science, November*, 1–8.
9. Schopf Maschinenbau GmbH. (2012). *Aircraft Tow Tractor F396C*. Schopf Maschinenbau GmbH.
10. Stewart & Stevenson Services. (1995). *MODEL T-750 PAYMOVER TOW TRACTOR VOLUME 1*. Stewart & Stevenson Services.