

Studi Kasus Penyebab Terjadinya *Toilet Not Flush* pada Pesawat BOEING 737-900ER

Yosafat Antonius^{*1}, Nur Rafiah Dija S.Tr.T., M.T.1^{*} and Ir. Muhammad Andi Nova, S.T., M.Sc.2^{*}

* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Mesin

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam29461, Indonesia

¹E-mail: antoniusyosafat88@gmail.com

Abstrak

Fasilitas umum untuk penumpang pesawat tentunya merupakan sebuah hal yang sangat penting sehingga tidak dapat dipisahkan dari pesawat komersil. Salah satunya fasilitas umum yang ada dipesawat adalah *lavatory*. *Lavatory* merupakan sebuah ruangan *toilet* dan *wastafel*. *Toilet* dan *wastafel* ini sangat penting untuk penumpang yang ingin buang air atau sekedar ingin mencuci tangan. Tidak jarang *toilet* tidak dapat berfungsi atau tidak bisa di *flush* yang akan menimbulkan ketidaknyamanan dan masalah operasional. Pada penelitian ini membahas salah satu *trouble* yang mendapat *report* dari *pilot* pada pesawat boeing 737-900ER dengan registrasi PK-LGW yaitu *toilet not flush*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui penyebab dan prosedur *troubleshoot* sesuai refrensi, penelitian ini menggunakan metode troubleshooting sesuai pada FIM dan AMM boeing 737-900ER, dengan mengikuti sesuai refrensi yaitu FIM ditemukannya penyebab *toilet not flush* dikarenakan kotoran yang mengendap dan mengeras pada *sensor continuous level sensor* yang menyebabkan komponen tersebut rusak sehingga dilakukan pergantian komponen *continuous level sensor* yang baru dan telah dilakukan uji fungsi kembali pada *toilet flush* dan berfungsi dengan baik dan kondisi pesawat sudah siap terbang kembali.

Kata kunci: *Lavatory, Toilet Not Flush, Continuous level sensor, Boeing 737-900ER*

Abstract

Public facilities for airplane passengers are certainly a very important thing that cannot be separated from commercial aircraft. One of the public facilities on the plane is the lavatory. Lavatory is a toilet and sink room. This toilet and sink are very important for passengers who want to relieve themselves or just want to wash their hands. Not infrequently the toilet cannot function or cannot be flushed which will cause inconvenience and operational problems. This study discusses one of the problems that received a report from the pilot on a Boeing 737-900ER aircraft with registration PK-LGW, namely the toilet not flush. The purpose of this study is to determine the causes and troubleshoot procedures according to the reference, this study uses the troubleshooting method according to the FIM and AMM boeing 737-900ER, by following according to the reference, namely the FIM found the cause of the toilet not flush due to dirt that settles and hardens on the continuous level sensor sensor which causes the component to be damaged so that a new continuous level sensor component is replaced and the function test has been carried out again on the toilet flush and works properly and the condition of the aircraft is ready to fly again.

Keywords: *Lavatory, Toilet Not Flush, Continuous level sensor, Boeing 737-900ER*

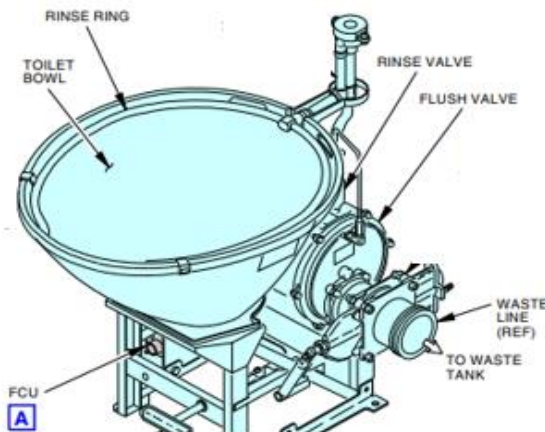
1 Pendahuluan

Pesawat jenis Boeing 737-900ER merupakan generasi baru dari pengembangan Boeing 737-900. Tujuan boeing 737-900ER dirancang ialah untuk meningkatkan kapasitas penumpang menjadi 215 penumpang dan memiliki jangkauan yang lebih luas [1]. Fasilitas umum untuk penumpang pesawat tentunya merupakan sebuah hal yang sangat penting sehingga tidak dapat dipisahkan dari pesawat komersil. Salah satu fasilitas umum yang ada di pesawat adalah *lavatory*. *Lavatory* merupakan sebuah ruangan dengan *toilet* dan *wastafel* atau biasa juga disebut kamar mandi. *Lavatory* ini sangat penting untuk penumpang yang ingin buang air atau ingin mencuci tangan. Oleh sebab itu, setiap pesawat wajib memiliki *lavatory* seperti pada gambar 1.



gambar 1: Lavatory Pesawat BOEING 737-900ER.

Pesawat komersial dilengkapi dengan sistem *toilet* yang kompleks seperti pada gambar 2, *toilet* ini dirancang untuk menyediakan fasilitas sanitasi yang aman dan nyaman bagi penumpang dan kru selama penerbangan. Sistem *toilet* bekerja pada saat pesawat dalam kondisi menyala melalui APU (Auxiliary Power Unit) atau GPU (Ground Power Unit), dan untuk mengetahui bagaimana sistem pada *toilet* bekerja dengan cara memastikan pada *portable water system* tidak kosong atau dalam keadaan berisi, dan dengan menekan *flush switch*, *vacuum blower* akan bekerja dan air akan mengalir dari semua *nozzle* pada *rinse ring* *toilet*, setelah air mengalir *flush valve* akan terbuka untuk mengeluarkan semua air dari *toilet bowl*, dan *flush valve* akan kembali menutup ketika semua air pada *toilet bowl* keluar, dan *vacuum blower* akan berhenti kira kira 15 detik [2].



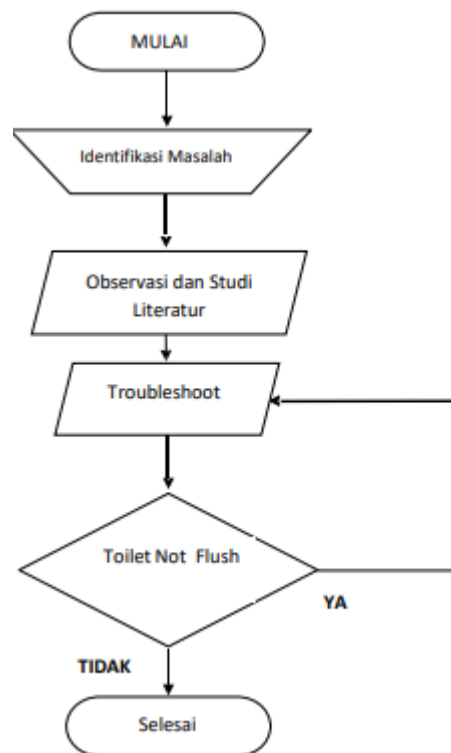
gambar 2: Toilet assembly

Namun terkadang, *toilet* dapat mengalami gangguan atau *trouble* yang menyebabkan *toilet* tidak bisa di *flush*, pada penelitian ini gangguan atau *trouble toilet* tidak bisa di *flush* terjadi pada pesawat boeing 737-900ER PK-LGW gangguan yang terjadi ketika *toilet* tidak berfungsi atau tidak bisa di *flush* akan menimbulkan ketidaknyamanan dan masalah operasional. Ketika *toilet* tidak bisa di *flush*, masalah tersebut dapat berasal dari beberapa kemungkinan penyebab yang bisa dapat terjadi, identifikasi yang tepat sangat penting untuk menentukan langkah perbaikan yang diperlukan untuk mengetahui penyebab *trouble* terjadi.

Penulisan ini bertujuan untuk mengetahui apa penyebab masalah terjadinya *toilet not flush* dan bagaimana cara penyelesaian masalah tersebut. Batasan masalah pada penulisan ini hanya membahas tentang *Toilet Not Flush* pada pesawat Boeing 737-900ER, menentukan cara penyelesaian masalah yang hanya seputar *toilet not flush* dan data yang digunakan hanya dari pesawat boeing 737.

2 Metodologi Penelitian

Terdapat tahap-tahapan proses penelitian pada studi kasus *Toilet Not Flush* pada pesawat Boeing 737-900ER PK-LGW, adapun tahap-tahapan tersebut akan disajikan dalam bentuk *flow chart* seperti gambar 2.



Gambar 3: Flow Chart Metodologi penelitian

2.1 Identifikasi Masalah

Studi kali ini dilakukan di *Base Maintenance*, dimana *engineer* mendapatkan *report* dari *pilot* melalui DMI (*Deffered Maintenance Item*) DMI merupakan penundaan perbaikan atau pergantian suatu peralatan atau *instrument*. bahwa terjadi *Toilet Not Flush*, kemudian dilakukan pengamatan terkait kasus *Toilet Not Flush* pada pesawat Boeing 737-900ER PK-LGW.

2.2 Observasi dan Studi Literatur

Melakukan observasi apa penyebab terjadi toilet not flush dengan melakukan *visual check* pada pesawat yang terjadi masalah dan juga berkonsultasi dengan teknisi ahli seperti *engineer* dan *mechanic* yang menangani pesawat Boeing 737-900ER PK-LGW dan mengacu pada FIM (*Fault Isolation Manual*) untuk mencari penyebab masalah tersebut. Literatur yang menyangkut permasalahan tersebut dipelajari dan dipahami serta mengumpulkan data sekunder berupa *Aircraft Maintenance Manual* yang berisi prosedur atau langkah langkah dalam melakukan perawatan pada pesawat terbang, dan *Fault Isolation Manual* yang berisi prosedur atau langkah langkah troubleshooting yang terjadi jika pesawat mengalami masalah atau kerusakan.

2.4 Troubleshoot

Ditemukannya 3 *possible cause* pada *Toilet Not Flush* yaitu *flush switch*, *vacuum blower*, dan *continuous level sensor*. Dan melakukan langkah perbaikan pengerjaan dengan referensi yang telah ditentukan *Fault Isolation Manual* dengan langkah awal untuk melakukan *troubleshoot* pada *Toilet Not Flush* 38-30 TASK 811 PAGE 221, setelah melakukan langkah awal tetap toilet flushing tidak berfungsi lakukan *Fault Isolation Procedure* pada FIM 38-30 TASK 811 PAGE 221 dengan melakukan langkah pemeriksaan pada *possible cause* yang ditemukan, setelah dilakukan *troubleshoot* dan telah mendapatkan hasil dari langkah perbaikan *possible cause* tersebut, pengerjaan indikasi *Toilet Not Flush* sudah kembali normal berarti masalah sudah teratasi.

3 Analisa Data dan Pembahasan

Pada bab ini akan membahas pengumpulan data, hasil, dan pembahasan penyebab terjadinya *toilet not flush* pada pesawat PK-LGW, hal tersebut merupakan upaya dalam menjaga kondisi pesawat kembali *normal* dan tetap dalam keadaan *airworthiness*.

3.1 Pengumpulan data

Penelitian ini didasari oleh beberapa kasus yang terjadi pada beberapa pesawat yang telah dilaporkan oleh pilot melalui DMI (*Deferred Maintenance Item*) maupun pada saat proses perawatan tersebut, data tersebut diambil pada rentang waktu kisaran Februari 2023 sampai Mei 2023 tentang *toilet not flush*. Data yang diperoleh berdasarkan registrasi pesawat yang ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1

Data DMI pada Kasus Toilet Not Flush

Registrasi	Waktu	Penyebab	Solusi
PK-LKT	Feb-23	Vacuum Blower Relay	Melakukan pergantian pergantian Vacuum Blower Relay
PK-LRG	Mar-23	Sensor Continuous Level Sensor	Melakukan pergantian Sensor Continuous Level Sensor
PK-LJI	Mar-23	Sensor Continuous Level Sensor	Melakukan pergantian Sensor Continuous Level Sensor
HS-LGI	Mei-23	Sensor Continuous Level Sensor	Melakukan pergantian pada Sensor Continuous Level Sensor




Berdasarkan data dari tabel tersebut, maka bisa dapat disimpulkan bahwa :

- Kerusakan yang paling banyak terjadi adalah pada *sensor continuous level sensor* dalam kurun waktu Februari 2023 sampai dengan Mei 2023
- Tindakan yang sering terjadi pada saat perawatan pesawat dan ditemukannya *trouble* pada *toilet not flush* ialah melakukan pergantian komponen pada *sensor continuous level sensor*
- Kerusakan yang terjadi pada *toilet not flush* juga bisa terjadi dikarenakan penyebab yang lain, tetapi pada tabel ini menjelaskan kerusakan yang sering terjadi dikarenakan *sensor continuous level sensor*.

Pada saat mahasiswa melakukan proses magang, ditemukan kasus atau *troubleshoot* pada pesawat Boeing 737-900ER dengan registrasi PK-LGW pada bulan Januari 2024 ialah terjadinya *toilet not flush*. Dan dengan melakukan langkah pemeriksaan yang mengacu referensi pada FIM ditemukan *kerusakan toilet not flush* di sebabkan oleh *sensor* pada *continuous level sensor* rusak atau tidak bekerja.

Dari kasus yang terjadi yaitu *toilet not flush* pada pesawat boeing 737-900ER dengan registrasi PK-LGW, maka dilakukan *Troubleshooting* dengan cara langkah langkah pemeriksaan yang mengacu pada FIM dan AMM. Untuk langkah pertama yang mengacu pada FIM terdapat 3 *possible cause* yang bisa diperiksa untuk mengetahui penyebab dari *toilet not flush*. Ketiga *possible cause* tersebut dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini

Table 2 Possible cause dan Langkah Pemeriksaan

No	Possible Cause	Permasalahan	Langkah Pemeriksaan	Gambar Komponen
1	<i>flush switch</i>	<i>Flush switch Defective, toilet flush unit defective, toilet flush valve tersumbat</i>	Menekan <i>flush switch</i> pada setiap <i>toilet</i> pesawat dan jika <i>toilet</i> lain tidak beroperasi dengan baik berarti terdapat kerusakan pada masing masing <i>toilet</i>	
2	<i>vacuum blower</i>	<i>Vacuum relay tidak bekerja, saluran vacuum antara toilet dan waste tank tersumbat</i>	<ul style="list-style-type: none"> a. Menekan <i>flush switch</i> pada setiap <i>toilet</i> pesawat dan pastikan <i>vacuum blower</i> bekerja dan periksa <i>waste tank water separator</i> b. memeriksa <i>vacuum blower relay</i> dan pastikan <i>vacuum blower relay</i> bekerja dengan baik 	
3	<i>continuous level sensor</i>	<i>Kotoran yang mengendap dan mengeras pada sensor CLS, capillary pada sensor bending</i>	Membersihkan <i>continuous level sensor</i> dari kotoran yang mengendap dan mengeras menggunakan <i>chemical</i> pada bagian <i>continuous level sensor module</i>	

Setelah melakukan langkah pemeriksaan pada *possible cause* di dapati hasil berupa pada langkah pemeriksaan *flush switch* tidak beroperasi pada semua *toilet* dimana semua *toilet* tidak bekerja dikarenakan *flush control unit* tidak mendapatkan *signal* dari CLS sehingga *toilet switch* tidak bekerja dan harus melakukan prosedur selanjutnya yaitu memastikan *vacuum blower* bekerja dan memeriksa *waste tank water separator* dalam keadaan bersih, dan memeriksa *vacuum blower relay* bekerja dengan baik. setelah melakukan prosedur langkah perbaikan pada *flush switch*, *vacuum blower* dan *toilet not flush* masih terjadi. Dilakukan langkah perbaikan pada *continuous level sensor* dengan membersihkan *continuous level sensor* sebab dari beberapa kasus pada bagian ini terdapat banyak kotoran yang mengendap dan mengeras sehingga mengakibatkan *sensor* rusak atau tidak bekerja dengan baik.

3.2 Hasil

Dari hasil yang di dapat dari data yang diolah melalui pengumpulan data. Diketahui bahwa terdapat kasus yang serupa yang terjadi pada beberapa pesawat yaitu terjadi nya *toilet not flush* yang dimana kerusakan paling banyak terjadi adalah pada *sensor continuous level sensor* dalam kurun waktu Februari 2023 sampai dengan Mei 2023. Dan tindakan yang sering terjadi pada saat perawatan pesawat dan ditemukannya *trouble* pada *toilet not flush* ialah melakukan pergantian komponen pada *sensor continuous level sensor*. Dan pada saat mahasiswa melakukan magang ditemukan kembali kasus yang serupa yaitu *toilet not flush* pada pesawat boeing 737-900ER dengan registrasi pada bulan januari 2024. dari kasus yang terjadi yaitu *toilet not flush* maka dilakukan *troubleshooting* dengan cara langkah langkah pemeriksaan yang mengacu pada FIM dan AMM sehingga ditemukan masalah *toilet not flush* diakibatkan oleh *sensor continuous level sensor* yang rusak dikarenakan kotoran yang mengendap dan mengeras pada *sensor* tersebut. Setelah diketahui penyebab terjadi nya *toilet not flush* dilakukan pemeriksaan pada *sensor continuous level sensor* dengan cara membersihkan kotoran yang mengendap dan mengeras tersebut dengan menyemprot *sensor* tersebut menggunakan bahan *chemical*. Jika prosedur pemeriksaan atau perbaikan sudah dilakukan, tetapi *system*

toilet flushing tidak berfungsi maka dilakukan pergantian komponen yang baru. Setelah melakukan pergantian komponen baru pada *continuous level sensor* dan *system toilet flushing* sudah berfungsi maka *trouble toilet not flush* pada pesawat sudah kembali *normal*.

3.3 Pembahasan

Ditemukannya masalah *toilet not flush* yang terjadi pada pesawat boeing 737-900ER dengan registrasi PK-LGW ialah rusaknya *sensor* pada *continuous level sensor*, penyebab kerusakan tersebut didapati dari langkah pemeriksaan 3 *possible cause* melalui referensi FIM dan AMM . Rusaknya *sensor continuous lever sensor* dikarenakan terjadinya kotoran yang mengendap dan mengeras pada *sensor* tersebut sehingga *sensor* tersebut rusak dan membuat *toilet* pada pesawat tidak bisa di *flush* sehingga dilakukan langkah pemeriksaan atau perbaikan dengan cara membersihkan *continuous level sensor* yaitu menyemprotkan bahan *chemical* pada *sensor* tersebut. Setelah dilakukan langkah perbaikan atau pemeriksaan pada *continuous level sensor* tetapi *system toilet flushing* tidak berfungsi maka dilakukan pergantian komponen *sensor continuous level sensor* yang baru sehingga *toilet* pada pesawat tersebut kembali bisa berfungsi atau *normal*.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dari studi kasus penyebab terjadinya *toilet not flush* pada pesawat Boeing 737-900ER dengan registrasi PK-LGW dan dengan membandingkan dengan kasus yang serupa yaitu *toilet not flush*, dapat disimpulkan bahwa kasus toilet not flush sering terjadi di karenakan sensor continuous level sensor rusak dikarenakan kotoran yang mengendap dan mengeras pada sensor tersebut, hasil tersebut didapat dari pengecekan 3 *possible cause* yaitu *flush switch*, *vacuum bower*, dan *continuous level sensor* yang didasari oleh referensi AMM dan FIM. Penyebab *toilet not flush* juga didasari dari hasil kerusakan yang serupa dari 3 pesawat boeing lainnya. Dari perbaikan yang dilakukan dengan mengacu pada data yang telah didapatkan, kerusakan *toilet not flush* pesawat sudah kembali *normal*.

5 Daftar Pustaka

- [1] Pranjal Pande, Joe Kunzler, dan Alexander Mitchell, "Boeing 737-900 vs Boeing 737-900ER", Simple Flying, Februari 8, 2024. <https://simpleflying.com/boeing-737-900-er-vs-737-900/>
- [2] Anas Maaz, "Aircraft Water-Waste System", Simple Flying, Desember 23, 2022 <https://simpleflying.com/aircraft-water-waste-system-guide/>
- [3] *Aircraft Maintenance Manual, Boeing 737-900ER, Water/Waste Chapter 38-32-00, page 508 Feb 15/2020*
- [4] *Fault Isolation Manual, Boeing 737-900ER, Water/Waste Chapter 38-30 TASK 810-811 Feb 15/2020*
- [5] *SDS Aircraft Maintenance Manual, Boeing 737-900ER, Water/Waste Chapter 38-33-00, page 10 oct 15/2017*
- [6] *Gambar 2: Toilet assembly, SDS Aircraft Maintenance Manual, Boeing 737-900ER, Water/Waste Chapter 38-32-00, page 13 oct 15/2017*