

# PENGGUNAAN NITROGEN GENERATION SYSTEM (NGS) UNTUK MENCEGAH TERJADINYA LEDAKAN DI FUEL TANK PESAWAT BOEING

Febri Ardi Yansyah<sup>1</sup>, Eko Setijono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi D3 Teknik Pesawat Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: [febriay.syah@gmail.com](mailto:febriay.syah@gmail.com)

Sistem penampungan bahan bakar suatu mesin pesawat terbang sangatlah penting untuk diketahui, begitu juga dengan efek dan pengaruhnya dimana sangat rentan mengalami kebakaran atau bahkan bisa mengakibatkan ledakan. Oleh karena itu, hal ini berkaitan erat dengan keselamatan penerbangan pesawat terbang komersil yang membawa banyak penumpang.

Pada penelitian ini dilakukan studi mengenai kehandalan suatu sistem yang digunakan untuk meminimalisir terjadinya kebakaran ataupun ledakan pada sistem penampungan bahan bakar, yaitu dengan menggunakan sistem baru yang disebut dengan *Nitrogen Generation System (NGS)*. Jadi tujuan utama *Nitrogen Generation System (NGS)* adalah untuk mengurangi kadar oksigen sampai ke batas yang tidak menimbulkan api. Jadi tugas akhir ini mencoba untuk menyelidiki terjadinya ledakan pada *center tank* pesawat terbang dan mempelajari tentang *Nitrogen Generation System (NGS)* pada pesawat B737 NG dengan sistem pendukung pendistribusian *nitrogen* yang akan dimasukkan kedalam *fuel tank*.

Hasil yang didapat bahwa penyebab terjadinya ledakan diakibatkan oleh percikan api pada saat tangki kosong, dimana pada saat kondisi panas akan menguap sehingga uap *fuel* yang bercampur oksigen dapat mengakibatkan ledakan dan pada saat pompa bekerja tetapi tidak ada *fuel* yang mengalir sehingga mengakibatkan *overheat*.

**Kata kunci:** *Nitrogen Generation System (NGS)*, *Fuel Tank*, Ledakan, *Nitrogen*

## 1. PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pengalaman dari beberapa kejadian kecelakaan pesawat terbang terutama kecelakaan pesawat yang mengalami kebakaran pada *fuel tank* baik itu ketika terbang maupun di darat, maka pabrikan pesawat terutama *Boeing* memperkenalkan sebuah sistem baru yang diaplikasikan kepada pesawat terbang sipil yang diproduksi oleh *Boeing*. Sistem itu disebut *Nitrogen Generation System (NGS)*.

*Boeing* telah mengembangkan *Nitrogen Generating System (NGS)* yang menurunkan *flammability exposure* pada tangki sayap tengah sampai tingkat yang setara atau kurang

dari tangki sayap utama. *Nitrogen Generation System (NGS)* adalah sistem gas inert inboard yang menggunakan modul pemisahan udara *Air Separator Module (ASM)* untuk memisahkan oksigen dan nitrogen dari udara. Setelah dua komponen udara dipisahkan, *Nitrogen Enriched Air (NEA)* dipasok ke tangki sayap tengah dan udara yang diinduksi oksigen (OEA) dibuang ke laut. NEA diproduksi dalam jumlah yang cukup, untuk mengurangi kadar oksigen ke tingkat di mana volume udara tidak akan mendukung pembakaran. *FAA Technical Center* telah menentukan bahwa tingkat oksigen 12% sudah cukup untuk mencegah pengapian, hal ini

dapat dicapai dengan satu modul pada 737 namun memerlukan hingga enam pada 747.

Syarat terjadinya pembakaran dibutuhkan 3 elemen, yaitu: panas, bahan bakar, dan oksigen. Bila satu dari ketiga elemen tidak ada, maka pembakaran tidak akan terjadi. Oleh sebab itu *Nitrogen Generation System (NGS)* diharapkan dapat menghilangkan oksigen di dalam *center fuel tank* agar tidak terjadi ledakan.

### Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan, maka dapat disimpulkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apa penyebab terjadinya ledakan pada *center fuel tank*?
2. Bagaimana sistem *Nitrogen Generation System (NGS)* itu bekerja dalam mengurangi resiko terjadinya kebakaran?

### Pembatasan Masalah

Penelitian ini dapat mencapai sasaran dan tujuan yang diharapkan dengan batasan masalah sebagai berikut : Penelitian hanya dilakukan pada pesawat *Boeing 737 NG*.

### Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi di atas maka tujuan penelitian ini adalah.

1. Mempelajari sebab terjadinya ledakan pada *center fuel tank* menggunakan referensi *Airworthiness Directive (AD) & Service Bulletin (SB)*
2. Mempelajari penggunaan *Nitrogen Generation System (NGS)* pada pesawat *Boeing 737 NG* untuk mengurangi resiko kebakaran di *fuel tank*.

### Manfaat Penelitian

1. Mengembangkan sesuatu hal dari ide-ide yang ada yang dapat digunakan untuk sebuah proses pembelajaran.

2. Menambah bahan referensi dalam ilmu Pendidikan sehingga dapat wawasan menjadi lebih luas.
3. Dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dan supaya dapat dikembangkan lebih lanjut, serta referensi terhadap penelitian yang sejenis.

### Pengumpulan Data

1. *Engineering Authorization No. B737NG-EA-47-776R1*
2. *Boeing Service Bulletin 737-47-1003R3, July 24, 2015*
3. *Federal Aviation Administration (FAA) Airworthiness Directive (AD) 2008-10-10R1*

### Objek Penelitian

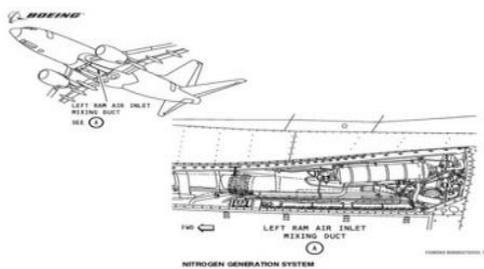
Objek penelitian menjelaskan tentang apa dan atau siapa yang menjadi obyek penelitian. Juga dimana dan kapan penelitian dilakukan. Bisa juga ditambahkan hal-hal lain jika dianggap perlu. Objek penelitian merupakan sesuatu yang menjadi perhatian dalam suatu penelitian, objek penelitian ini menjadi sasaran dalam penelitian untuk mendapatkan jawaban ataupun solusi dari permasalahan yang terjadi. Dengan demikian objek penulisan ini adalah *Federal Aviation Administration (FAA) Airworthiness Directive (AD) 2008-10-10R1* dan *Boeing Service Bulletin 737-47-1003R3, July 24, 2015* tentang pemasangan *Nitrogen Generation System*, pada pesawat *Boeing 737-800 Lion Air*, nomor Registrasi *PK-LFJ*.

### Pembahasan

A. *Nitrogen Generation System (NGS) B737 NG*  
*Nitrogen Generation System (NGS)* mengurangi kadar oksigen yang berada dalam *center fuel tank*. Kadar oksigen menurun ke tingkat yang tidak akan menghasilkan pembakaran.

Sistem *Nitrogen Generation System* pada *737 NG* mempunyai fungsi antara lain :

1. Mengontrol udara yang bertekanan masuk ke sistem
2. Menurunkan temperature udara
3. Menghilangkan kontaminasi pada udara
4. Menghilangkan oksigen dari udara
5. Menyuplai nitrogen enriched air ke center fuel tank
6. Melakukan pengecekan pada performa system

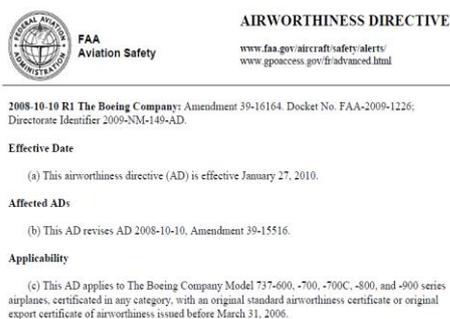


Gambar 1. Boeing 737 NG.



Gambar 2. NGS compartment

## B. Airworthiness Directive



Gambar 3. Airworthiness Directive

*Airworthiness Directives* atau sering disingkat dengan AD atau dalam bahasa Indonesianya Perintah Kelaikan Udara, adalah langkah-langkah pekerjaan yang wajib dilakukan di sebuah pesawat, *instrumen/avionic*, mesin pesawat, atau baling-baling (*propeller*) untuk menanggulangi kondisi yang mengancam keselamatan baik yang telah terjadi, akan terjadi atau mungkin bisa terjadi.

*Airworthiness Directive (AD)* dikeluarkan oleh otoritas penerbangan di negara yang bersangkutan. Bisa juga otoritas penerbangan sebuah negara mengeluarkan *Airworthiness Directive (AD)* dari otoritas penerbangan negara lain. Hal ini terjadi jika pesawat yang dibuat di negara kedua dioperasikan oleh negara yang disebut pertama.

Berdasarkan sifatnya, *Airworthiness Directive (AD)* ini adalah wajib. Wajibnya *Airworthiness Directive (AD)* ini bisa berupa wajib dikerjakan sebelum pesawat bisa terbang kembali atau wajib dilakukan dengan tenggang waktu atau jam terbang yang ditentukan oleh otoritas. *Airworthiness Directive (AD)* yang berlaku di Indonesia bisa diunduh di website Dirjen Perhubungan Udara dari Departemen Perhubungan dengan tautan "Perintah Kelaikan Udara" <http://hubud.dephub.go.id/>

## C. Service Bulletin

Berbeda dengan *Airworthiness Directives (AD)* yang berupa perintah dari pabrik yang merupakan keharusan untuk dilakukan karena bisa, sudah atau akan mengancam keselamatan, maka sebuah *Service Bulletin (SB)* adalah rekomendasi dari pabrik untuk melakukan sebuah prosedur, perbaikan, penggantian suku cadang untuk menanggulangi kerusakan baik yang berasal dari pabrik, atau pencegahan kerusakan karena sebab lain. Sebuah *Service Bulletin (SB)* menjadi wajib untuk dikerjakan jika ada *Airworthiness Directive (AD)* di dalam prosedurnya.

Jika *Service Bulletin (SB)* bukanlah sebuah kewajiban kenapa pabrik mengeluarkan *Service Bulletin (SB)*? Alasan utamanya adalah keamanan (*safety*). Sebuah prosedur yang ditulis di *Service Bulletin (SB)* memang tidak wajib, tapi kalau bisa dikerjakan kenapa tidak? Mengerjakan *Service Bulletin (SB)* membuat sebuah pesawat menjadi lebih aman.

Resiko yang harus ditanggung pemilik pesawat pada waktu menjalankan sebuah *Service Bulletin (SB)* adalah biaya. Dengan alasan ini banyak pemilik atau operator pesawat yang memilih untuk tidak mengerjakan prosedur *Service Bulletin (SB)*. Mengerjakan sebuah prosedur *Service Bulletin (SB)* selain membebani dengan biaya pengerjaan, juga mungkin akan berhubungan dengan biaya pembelian suku cadang. Kalau saja ada akses informasi maskapai apa saja yang menjalankan *Service Bulletin (SB)* dan yang tidak menjalankan, penulis akan memilih maskapai penerbangan yang rajin menjalankan *Service Bulletin (SB)* dari pabrik.



**Gambar 4. Service Bulletin**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Boeing Service Bulletin 737-47-1003**

- Diskripsi

**Tabel 1. Affected Maintenance Zones pada Boeing 737-800 dan 737-900ER**

Affected Maintenance Zones	
Model	Zone
737-800, 737-900ER	114, 125, 126, 133, 134, 192, 211, 551

- Man Power

Tabel di bawah ini menunjukkan perkiraan jam tugas yang diperlukan untuk melakukan pemasangan di setiap pesawat.

**Tabel 2. Jam yang Diperlukan untuk Pemasangan pada Pesawat PK-LFJ**

Group	Airplanes	Total Task Hours	Elapsed Hours
28	PK-LFJ	151.90	84.85

**Tabel 3. Perkiraan Jam yang Diperlukan untuk Pemasangan pada Pesawat**

Task	Task Hours	Elapsed Hours
Total for Part 1 Work Package 1	38.85	15.20
Total for Part 1 Work Package 2	9.55	6.65
Total for Part 1 Work Package 3	0.75	0.75
Total for Part 1 Work Package 4	18.10	10.25
Total for Part 1	67.25	32.85
Total for Part 2	84.65	52.00
<b>Total of Part 1 and Part 2 for Each Airplane</b>	<b>151.90</b>	<b>84.85</b>

- References

*Existing Data:*

- Boeing Service Bulletin 737-47-1003R3, July 24, 2015.*
- Engineering Change Memo PRR 38615.*
- Boeing Service Bulletin 737-26A1083, 737-29-1106, 737-47-1002, 737-57-1286.*
- Federal Aviation Administration (FAA) Airworthiness Directive (AD) 2008-10-10 R1.*

**B. Airworthiness Directive 2008-10-10 R1**

- Costs of Compliance

Revisi ini tidak membebani tambahan beban ekonomi. Biaya AD untuk saat ini digunakan sebagai kenyamanan operator, perkiraan biaya sebagai berikut:

Ada sekitar 1.960 pesawat dari desain yang terpengaruh di armada dunia. Tabel berikut menyediakan perkiraan biaya, dengan rata-rata tingkat tenaga kerja \$ 80 per jam kerja, untuk operator AS.

**Tabel 4.** Perkiraan Biaya yang Diperlukan untuk Pemasangan

Estimated Costs					
Action	Work hours	Parts	Cost per airplane	Number of U.S. registered airplanes	Fleet cost
AWLs revision	8	None	\$640	682	\$436,480
Inspection	8	None	\$640	682	\$436,480

Boeing Service Bulletin (SB). 2015. 737-47-1003R3. Inert Gas System - Installation of the Nitrogen Generation System Engineering Authorization. 2013. B737NG-EA-47-776R1  
 Federal Aviation Administration (FAA) Airworthiness Directive (AD). 2008. 2008-10-10R1.

[www.ilmuterbang.com](http://www.ilmuterbang.com)  
[www.wikipedia.com/indonesia](http://www.wikipedia.com/indonesia)  
<https://id.scribd.com>

## PENUTUP

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka penulis menarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Terjadinya ledakan pada *center fuel tank* akibat adanya percikan api pada saat tangki hampir kosong, dimana pada saat kondisi panas akan menguap sehingga uap *fuel* yang bercampur oksigen, dapat menyebabkan terjadinya ledakan.
- 2) Penanggulangan agar tidak terjadinya ledakan pada *center fuel tank* dengan menggunakan *Nitrogen Generation System* (NGS). NGS merupakan sistem yang menghasilkan *Nitrogen Enriched Air* (NEA) untuk didistribusikan ke dalam *center fuel tank*. *Nitrogen* bersifat sebagai media pendingin yang tidak mendukung adanya ledakan, sehingga resiko terjadinya ledakan pada *center fuel tank* akan berkurang.

## DAFTAR PUSTAKA

Aircraft Maintenance Manual (AMM) Safety Data Sheet (SDS). 2017. ATA Chapter 47. Inert Gas System