

# TERJADINYA DISPLAY OFF PADA DME INDICATOR TYPE IND-42

Muhamad Badrun<sup>1</sup>, Subijanto<sup>2</sup>  
Program Study Avionik Fakultas Teknik  
Universitas Nurtanio Bandung

## ABSTRAKSI

Sistem navigasi pada pesawat berfungsi untuk mengarahkan pesawat dari suatu tempat ketempat yang akan dituju. Salah satu dari sistem *navigasi* yang ada di pesawat yaitu *Distance Measuring Equipment*. DME terdiri dari *antenna*, *Transceiver*, *control DME*, dan *DME Indicator*. Dari hasil pengamatan ditemukan bahwa terjadinya *display off* pada *DME Indicator*. Keadaan tersebut disebabkan oleh kesalahan yang terjadi pada salah satu *card* didalam DME yaitu pada *display board A1*.

Permasalahan yang terjadi berasal dari komponen *seven segment* yang berfungsi sebagai penunjukkan pada *DME Indicator*. Upaya penanggulangan kerusakan pada *display off* ini dapat dilakukan dengan melihat kondisi komponen pada rangkaian. Untuk langkah-langkah perbaikannya dapat dilihat pada *repair manual*. Setelah pengetesan yang penulis lakukan, faktor utama yang menyebabkan terjadinya *Display off* pada *DME Indicator* tipe IND-42 adalah kerusakan pada *seven segment DS4* pada elemen kedua *seven segment*, kerusakan terjadi karena *live time* dari komponen itu. Indikasi terjadinya kerusakan dapat dilihat secara visual, yaitu *seven segment* bagian kedua pada *seven segment*.

Akibat terjadinya *display off* pada *DME indicator* tipe IND-42 yaitu menyebabkan tidak akuratnya informasi. Upaya penanggulangannya adalah sebagai berikut yaitu dengan Melakukan pengecekan *IC Driver* yang terdapat pada *Main Board A2* dan Melakukan pengantian *seven segment*.

## Pendahuluan

Sebagai salah satu peralatan navigasi udara, *Distance Measuring Equipment (DME)* memegang peranan penting dalam menjaga keselamatan penerbangan, yaitu untuk mengetahui jarak pesawat tersebut dengan *station DME* sehingga pilot dapat mengetahui jarak dari tujuan. DME dapat juga mengalami permasalahan sehingga DME tersebut tidak dapat bekerja sebagaimana mestinya. Contoh permasalahan yang ditemukan adalah terjadinya kerusakan pada penunjukan

*indicator* dari DME Sehingga penunjukan informasi jarak berupa angka menjadi tidak akurat. Kerusakan tersebut langsung dapat diketahui ketika melakukan pengetesan alat tersebut. Untuk memastikan penyebab kerusakan dari penunjukan *display indicator* tersebut, DME dibawa menuju *workshop* guna melakukan pencarian penyebab kerusakan dan melakukan pengetesan.

## Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai adalah mengetahui apa penyebab terjadinya *display off* pada DME Indicator IND-42 serta akibat yang akan terjadi

## Landasan Teori

*Distance Measuring Equipment* (DME), merupakan alat bantu navigasi pesawat yang berfungsi memberikan panduan/informasi jarak *nautical miles* terhadap stasiun DME di darat yang dituju. Sistem DME memiliki *Transmitter/Receiver* di pesawat dan sebuah *transponder* pada perangkat DME di darat. DME beroperasi pada frekuensi 962-1213 MHz. Band frekuensi ini terbagi menjadi 126 *channel* dimana tiap *channel* pada 1 MHz band frekuensi. Ini berlaku pada *Interrogation* dan *Reply* frekuensi. Antara frekuensi *interogasi* dan *Reply* selalu berbeda 1025-1150 MHz. Tiap *channel* frekuensi tersebut tersedia dalam dual *channel* menggunakan X dan Y *channel* dimana terbagi juga dalam pulsa *interogasi*. Gambar 1 menunjukkan indicator DME di pesawat dan 2 penunjukan DME pada pesawat dan stasiun DME di darat.



Gambar 1 Indicator DME di Pesawat



Gambar 2 Station DME di darat

## Fungsi Dan Prinsip Kerja DME

DME memiliki beberapa fungsi, yaitu DME biasanya digunakan bersama dengan VOR (*Very High Frequency Omni Range*) untuk saling melengkapi dalam memberikan informasi pada pesawat mengenai jarak terhadap stasiun DME/VOR di darat. VOR memberikan sudut/ arah dalam derajat, sedangkan DME memberikan informasi jarak dalam *Nautical Miles/NM*. DME dapat dipergunakan secara bersamaan pada fasilitas navigasi ILS (*Instrument Landing System*), yang berguna untuk memberikan informasi jarak secara terus menerus kepada penerbang pada saat melakukan pendekatan/pendaratan di suatu Bandara. Prinsip kerja DME yaitu Sepasang pulsa dengan panjang pulsa tertentu dipancarkan oleh *transmitter* dari pesawat terbang, yang disebut sinyal *Interogator* menuju penerima DME di darat (*transponder*) yang kemudian diterima untuk diproses. Setelah sepasang pulsa tersebut diproses oleh stasiun DME di darat (*transponder*) sehingga menjadi sepasang sinyal pulsa (*sinyal reply*), kemudian secara otomatis stasiun DME di darat

(*transponder*) memancarkan kembali sepasang pulsa jawaban tersebut sebagai sinyal jawaban ke pesawat terbang tetapi dengan frekuensi yang berbeda. Dalam keadaan normal, DME di pesawat terbang dapat memancarkan pasangan pulsa interogator sebesar 27 pasang pulsa perdetik yang memiliki arah tertentu. Sedangkan stasiun DME di darat dapat menerima pasangan pulsa sebanyak 2700 pasang apabila 100 pesawat terbang secara bersamaan menggunakan fasilitas DME-nya. Perbedaan waktu yang diperlukan antara perjalanan bolak-balik pengiriman sepasang sinyal pulsa *Interogator* dari pemancar DME pesawat terbang ke stasiun penerima DME di darat, yang kemudian penerima DME pesawat terbang mendapatkan kembali sepasang sinyal pulsa (*signal reply*) dari stasiun pemancar DME di darat dan kemudian sinyal jawaban tersebut diukur oleh penerima DME pesawat terbang untuk selanjutnya diproses menjadi bentuk jarak dalam *Nautical Miles* (1 NM = 1850 meter) dari pesawat terbang ke stasiun DME di darat. Sebelum sinyal jawaban dikirimkan kembali oleh stasiun DME di darat (*transponder*) menuju ke penerima DME pesawat terbang, maka telah terjadi penundaan singkat pengiriman sinyal jawaban (*reply signal delay*) yang besarnya  $50\mu\text{s}$  di stasiun DME darat guna proses pengolahan sinyal *interrogator* yang diterima dari pemancar DME pesawat terbang yang

diubah menjadi bentuk sinyal jawaban. Setelah waktu yang diperlukan untuk perjalanan bolak-balik pasangan sinyal pulsa (T) dikurangi dengan *reply signal delay* ( $t = 50\mu\text{s}$ ) diketahui, maka kemudian dikalikan dengan cepat rambat pulsa radio. Rumus pengukuran jarak tersebut secara matematis dapat dituliskan pada persamaan berikut:

$$R = \frac{1}{2} c (T - t)$$

Keterangan :

R : Jarak pesawat terbang ke stasiun DME darat (NM)

c : Cepat rambat pulsa radio ( $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )

T : Waktu yang diperlukan untuk perjalanan bolak-balik antara sinyal *interrogator* dan sinyal *reply* ( $50\mu\text{s}$ ).

DME bekerja pada pita frekuensi *Ultra High Frequency* (UHF) antara 962-1213 MHz sehingga pancaran pulsanya tidak terganggu oleh keadaan cuaca (tahan terhadap *noise* dan pengaruh medan listrik) serta merupakan pulsa *line of sight* sehingga radius pancaran pulsanya tidak jauh, yang membuat dibutuhkan penguat dengan daya yang relatif besar agar pancaran pulsanya maksimal.

### **Penyebab Terjadinya *Display Off* Pada DME Indicator tipe IND-42**

Setelah diindikasikan terjadinya *display off* pada DME Indicator tipe IND-42, dilakukan pengetesan pada instrumen tersebut untuk mengetahui penyebab terjadinya *display off*. Dalam analisa awal terjadinya *display off* disebabkan karena ada dua kemungkinan, yang pertama yaitu kerusakan pada komponen *Integrated Circuit* (IC) 6118, 7183, 7184, 7184 dan yang kedua kerusakan pada *seven segmen*, kedua komponen tersebut secara jelas dapat dilihat pada *main board assembly A2* dan *display board assembly A1*. Kedua *board* tersebut merupakan *card* dari IND-42, yang secara jelas dilampirkan pada lampiran A. Penulis melakukan perbaikan pada kedua komponen tersebut karena pada komponen tersebut merupakan bagian yang berhubungan erat dengan penunjukan *indicator* pada DME Indicator tipe IND-42. Untuk itu dilakukan pengetesan pada kedua komponen tersebut guna memastikan penyebab pasti terjadinya *display off*. Untuk pengetesan DME diperlukan alat pengetesan berupa *test bench*.

### **Troubleshooting Pada Main Board A2**

Untuk melakukan pengetesan pada *main board A2* terlebih dahulu dilakukan pelepasan, Main board A2 merupakan *card* yang secara garis besar berfungsi sebagai pengatur *display* karena terdapat beberapa *integrated circuit driver* yang menuju pada *display board assembly A1*

yang terdapat *seven segmen*. Pada *main board A2* terdapat empat buah IC yang berfungsi sebagai *display driver* yang mempunyai *input power* sebesar 90 Vdc. Masing-masing IC tersebut memiliki tipe yang berbeda

### **Troubleshooting Pada Display Board A1**

*Display board A1* merupakan *card* yang didalamnya terdapat *seven segment* sebagai *display* penunjukkan pada DME Indikator IND-42. Setelah dilakukan beberapa pengetesan didapatkan hasil bahwa perkiraan terjadinya kerusakan tidak terletak pada IC *driver*. Kemudian pengetesan ini dilakukan untuk memastikan bahwa kerusakan terletak pada *seven segment* yang terdapat pada *display board A1*. Untuk melakukan pengetesan pada *display board A1* diperlukan sebuah multimeter.

### **Penyelesaian Masalah**

Setelah diketahui permasalahan *display off* maka perlu dilakukan penyelesaian masalah. Kerusakan pada *seven segment* kedua ini tidak dapat dianggap sebagai permasalahan yang kecil karena dapat membahayakan penerbangan. *Seven segment* pada DME indikator IND-42 pada dasarnya berfungsi sebagai penunjukan jarak pesawat ke *station* DME. Maka penyelesaian yang dilakukan sesuai dengan mengganti *seven segment* kedua dengan *seven segment* yang

baru atau tipe part no seven segment yang sama.

Tabel 1 uji fungsi seven segment

NO	DESIMAL	A	B	c	D	E	f	G	7 LED	KETERANGAN
1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	Baik
2	1	0	1	1	0	0	0	0	1	Baik
3	2	1	1	0	1	1	0	1	2	Baik
4	3	1	1	1	1	0	0	1	3	Baik
5	4	0	1	1	0	0	1	1	4	Baik
6	5	1	0	1	1	0	1	1	5	Baik
7	6	0	0	1	1	1	1	1	6	Baik
8	7	1	1	1	0	0	0	0	7	Baik
9	8	1	1	1	1	1	1	1	8	Baik

Dari hasil uji fungsi diatas bahwa sistim penunjukan seven segment sudah normal dan tidak terjadi *display off* kembali. Dan DME *indicator* dikatakan telah dalam keadaan normal kembali.

### Kesimpulan

Dari hasil kajian yang penulis lakukan pada DME *Indicator* tipe IND-42 dan berdasarkan studi *komperasi* antara teori, praktik dilapangan, studi literatur, serta data-data dari hasil yang didapat dalam pembahasan sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Setelah pengetesan yang penulis lakukan, faktor utama yang menyebabkan terjadinya *Display off* pada DME *Indicator* tipe IND-42 adalah kerusakan pada seven segmen DS4 pada elemen kedua *seven segment*, kerusakan terjadi karena *life time* dari komponen itu.

2. Indikasi terjadinya kerusakan dapat dilihat secara visual, yaitu *seven segment* bagian kedua pada *seven segment*.
3. Akibat terjadinya *display off* pada DME *indicator* tipe IND-42 yaitu menyebabkan tidak akuratnya informasi.
4. Upaya penangulangannya adalah sebagai berikut :
  - a. Melakukan pengecekan IC *Driver* yang terdapat pada *Main Board A2*.
  - b. Melakukan pengantian *seven segment*.

### Saran

1. Dapat diganti dengan *seven segment* DS4 tipe lain yang mempunyai karakteristik yang sama dengan *seven segment* tersebut, dengan catatan mendapat ijin dari manufaktur pembuat DME-42 (*Distance Measuring Equipment*).
2. Dalam penggantian *sevent segment* DS4 yang rusak hendaknya dilakukan secara hati-hati sehingga tidak mempengaruhi fungsi kerja komponen-komponen yang lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Fritzgerald A E, dkk. (1984). *Basic Electrical Engineering*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
2. Jeppesen Sanderson Inc. ( -). *Avionic Fundamental*. Jerman: -.
3. Loveday George.1986. *Intisari Elektronika Penjelasan Alfabetik dari A-Z*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.

4. Messerschmitt Bolkow - Blohm. (1996). *Training Manual*. Jerman.
5. Munthe, Moeryanto Ginting, dkk; Media Komunikasi Radio; 1996; Pustaka Sinar Harapan.
6. Ph.D, Malvino A. (1990). *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
7. Rockwell Avionic & Communication. (1996). *Repair Manual* DME-42. Jerman: Collins.
8. Rockwell Avionic & Communication. (1996). *Illustration Part Catalogue* DME-42. Jerman: Collins.
9. <http://kaum-minoritas.yu.tl/file-pdf-tentang-mengenal-kerusakan-kom.xhtml>
10. <http://kaum-minoritas.yu.tl/file-pdf-tentang-mengenal-komponen-elekt.xhtml>