

# **PENANGANAN KESALAHAN TAMPILAN MONITOR REMOTE CONTROL SYSTEM UNIT (RSCU) PADA MODUL DVOR – (STUDI KASUS BANDARA INTERNASIONAL RAJA HAJI FISABILILLAH TANJUNGPINANG)**

**Indah Vusvita Sari**

Institut Teknologi dan Bisnis Indonesia, Jl. Binjai-Stabat Desa Tandem Hilir, Kec. Hamparan,  
Sumatera Utara, Indonesia

E-mail correspondence : indahvusvita@gmail.com

---

## **ABSTRAK**

DVOR merupakan salah satu peralatan navigasi udara yang digunakan untuk memantau perjalanan transportasi udara dalam bidang penerbangan. DVOR berperan penting terhadap keselamatan dan keamanan penerbangan terutama dalam memandu pesawat agar bisa mendarat sempurna pada bandara yang dituju. Apabila terdapat alarm pada RSCU DVOR maka sangat membahayakan keselamatan penerbangan. Dengan adanya alarm pada RSCU DVOR menandakan adanya masalah pada peralatan DVOR itu sendiri sehingga perlu dilakukan analisis penanganan atau perbaikan pada peralatan DVOR agar dapat beroperasi kembali secara normal agar terwujudnya sistem navigasi yang baik demi menjamin keamanan dan keselamatan penerbangan. Dalam kasus ini penyebab alarm yang terjadi pada RSCU yang berlokasi di Perum LPPNPI cabang Tanjungpinang adalah terbakarnya komponen MOSFET pada modul TX1. Penangan dilakukan dengan pengecekan secara fisik.

**Kata Kunci :** DVOR, RSCU, Keamanan Penerbangan

## **ABSTRACT**

DVOR is one of the air navigation equipment used to monitor air transportation travel in the field of aviation. DVOR plays an important role in aviation safety and security, especially in guiding the aircraft so that it can land perfectly at the destination airport. If there is an alarm on the RSCU DVOR, it is very dangerous for flight safety. The presence of an alarm on the DVOR RSCU indicates a problem with the DVOR equipment itself, so it is necessary to analyze the handling or repair of the DVOR equipment so that it can operate normally again in order to create a good navigation system to ensure flight safety and security. In this case, the cause of the alarm that occurred at the RSCU located in the Perum LPPNPI Tanjungpinang branch was the burning of the MOSFET component in the TX1 module. Handling is done by checking physically.

**Keywords:** DVOR, RSCU, Aviation Safety

---

## PENDAHULUAN

Keselamatan penerbangan adalah suatu keadaan terpenuhinya persyaratan keselamatan dalam pemaanfaatan wilayah udara, pesawat udara, Bandar udara, angkutan udara, navigasi penerbangan serta fasilitas penunjang dan fasilitas umum lainnya. Keselamatan penerbangan bukan diperuntungkan bisnis semata, melainkan sebuah tanggung jawab dalam pemenuhan penjaminan kenyamanan, keamanan, serta keselamatan seluruh penumpang serta tenaga kerja dibadan usaha bandara udara. Salah satu terpenuhinya persyaratan tersebut adalah navigasi penerbangan.

Navigasi penerbangan adalah proses mengarahkan gerak pesawat udara dari satu titik ke titik yang lain dengan selamat dan lancar untuk menghindari bahaya dan/atau rintangan penerbangan. Badan yang menangani navigasi penerbangan di Indonesia adalah AirNav Indonesia. Dengan berdirinya AirNav Indonesia maka, keselamatan dan pelayanan navigasi penerbangan dapat terselenggara dengan baik sehingga menyebabkan adanya perbedaan tingkat kualitas pelayanan navigasi dan tidak fokusnya penyelenggara pelayanan navigasi penerbangan.

Peralatan navigasi udara yang digunakan dalam penerbangan sangat banyak, salah satunya adalah DVOR. DVOR berperan penting terhadap keselamatan dan keamanan penerbangan terutama dalam memandu pesawat agar bisa mendarat sempurna pada bandara yang dituju. DVOR bekerja pada frekuensi VHF dari 108 sampai 117.95 MHz. Apabila terdapat alarm pada RSCU DVOR maka sangat membahayakan keselamatan penerbangan. Dengan adanya alarm pada RSCU DVOR menandakan adanya masalah pada peralatan DVOR itu sendiri sehingga perlu dilakukan analisis penanganan atau perbaikan pada peralatan DVOR agar dapat beroperasi kembali secara normal agar terwujudnya sistem navigasi yang baik demi menjamin keamanan dan keselamatan penerbangan. Studi kasus berlokasi diperum LPPNPI cabang Tanjungpinang.

## **METODE**

### **Doppler VHF Omnidirectional Range (DVOR)**

Doppler VHF Omnidirectional Range (DVOR) merupakan alat bantu navigasi jarak pendek, yang bekerja menggunakan frekuensi radio sangat tinggi (VHF/Very High Frequency), fasilitas DVOR memungkinkan pesawat menuju tujuan dengan memanfaatkan stasiun DVOR di darat tanpa tergantung dari keadaan cuaca. DVOR memanfaatkan Effect Doppler dalam proses modulasi sinyalnya, berbeda dengan Conventional VOR (CVOR) yang menggunakan mekanik. Antena carrier yang digunakan sistem DVOR adalah antena Alford Loop [5,6]. Antena Alford Loop adalah antena omnidirectional yang memanfaatkan 2 plat konduktor. DVOR bekerja pada frekuensi VHF dari 108 sampai 117.95 MHz. Alat bantu navigasi ini membantu pilot untuk menentukan posisi pesawat menuju atau dari VOR ground station dan menampilkan jalur menuju atau dari ground station yang dipilih. Karena bekerja pada pita VHF, maka jarak komunikasi darat-udara terbatas berupa "line of sight". Cakupan VOR yang dapat dicapai bergantung pada penempatan ground station. Informasi yang diberikan ditampilkan pada indicator visual dengan pembacaan yang mudah dan ditafsirkan oleh instrument yang ada pada kokpit. Sinyal VOR berasal dari ground station, biasanya ada pada fasilitas pendaratan.

### **Fungsi DVOR**

Adapun fungsi dari DVOR adalah sebagai berikut [7]

1. Homing

Stasiun VOR diletakkan pada daerah bandara sehingga dengan memanfaatkannya, pesawat terbang akan dapat dikendalikan menuju bandara tersebut. Jadi sifatnya adalah untuk menunjukkan pada pesawat ke arah mana bandara tersebut berada.

2. En-Route

Disini VOR tidak dipasang pada daerah bandara yang dituju, melainkan pada suatu tempat / check point tertentu sepanjang jalur penerbangan (airways). Misalnya,

pesawat akan terbang dari suatu bandara A menuju bandara B, tetapi oleh jarak A dan B melampaui jarak jangkauan VOR sehingga ada daerah kosong, maka perlu dipasang NDB satu lagi diantara A dan B sehingga tidak terdapat lagi daerah kosong. Dengan demikian VOR C inilah yang akan digunakan sebagai Enroute untuk membantu pesawat dari A menuju bandara B.

### 3. Holding

Setelah pesawat berada di atas bandara dan menunggu saat mendarat, penerbang harus menunggu petunjuk lebih lanjut dari Pengatur Lalu Lintas Udara /ATC, apakah diperkenankan segera mendarat atau tidak. Seandainya lalu lintas penerbangan ramai, sehingga perlu menunggu giliran, maka biasanya ATC mengharuskan pesawat untuk berputar-putar pada daerah holding. Dalam prosedur ini ditentukan suatu titik "fix" pada daerah holding dan ini berupa VOR

### 4. Approach

Locator merupakan VOR low power yang ditempatkan di perpanjangan garis tengah landasan guna membantu menunjukkan kepada penerbang pada saat pendekatan/approach letak garis tengah landasan yang diperlukan untuk pendaratan.

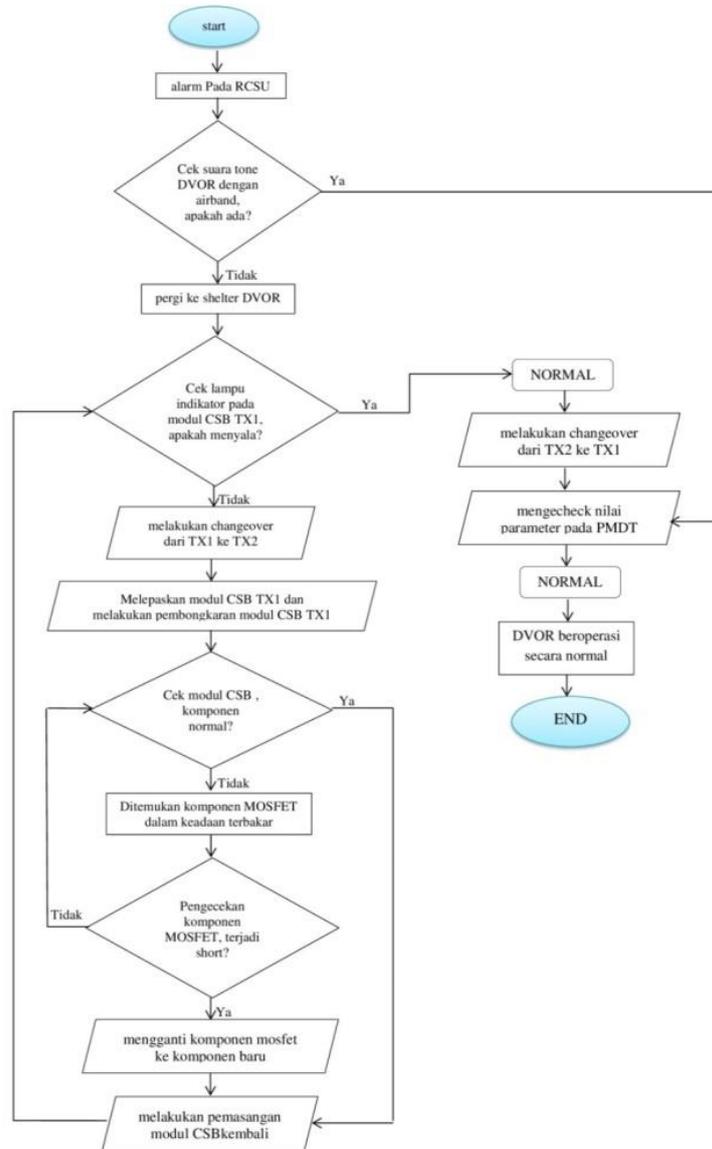
## **Sistem VOR di Pesawat dan di Ground Station**

Sistem kerja VOR terbagi menjadi dua bagian, yaitu sistem pada ground station dan sistem yang berada pada pesawat. Sistem yang ada pada ground station terdiri dari transmitter dan beberapa antena, sedangkan sistem VOR pada pesawat terdiri dari receiver, control unit, beberapa indikator, dan antena [8].

1. Komponen VOR yang berada pada pesawat adalah sebagai berikut:
  - a) Receiver, bertugas untuk menerima sinyal frekuensi, decoding, dan memproses informasi arah berupa bearing yang ditransmisikan oleh VOR ground station.

- b) Control Unit, digunakan untuk pemilihan frekuensi VHF. Control unit menyediakan rangkaian control dan switching untuk sistem navigasi very high frequency (VHF).
  - c) Indicator VOR, digunakan untuk membaca arah terbang pesawat melalui panah penunjuk yang dapat berotasi menunjukkan sudut bearing pada azimuth card.
  - d) Antena, yang digunakan dalam VOR memiliki dua tipe, yaitu antenna tipe bat- wing dan tipe vee-dipole.
2. Komponen VOR yang berada pada shelter adalah sebagai berikut:
- a) Transmitter, digunakan untuk mentransmit sinyal radio referensi dan variable yang terpolarisasi horizontal pada setiap satu kanal dengan frekuensi 30 Hz.
  - b) Antenna Array, memancarkan sinyal dari transmitter sampai ketinggian 60 derajat sampai 80 derajat terhadap vertikal.

Adapun metode yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 yang merupakan proses penanganan jika terjadi masalah pada modul DVOR.

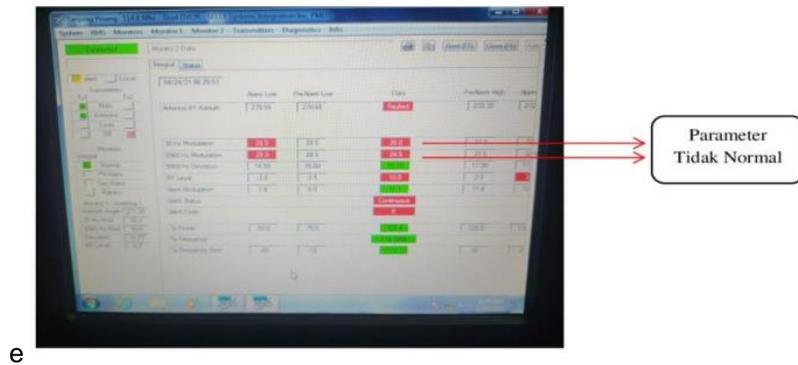


**Gambar 1.** Flowchar Penanganan DVOR

## HASIL DAN PEMBAHASAN

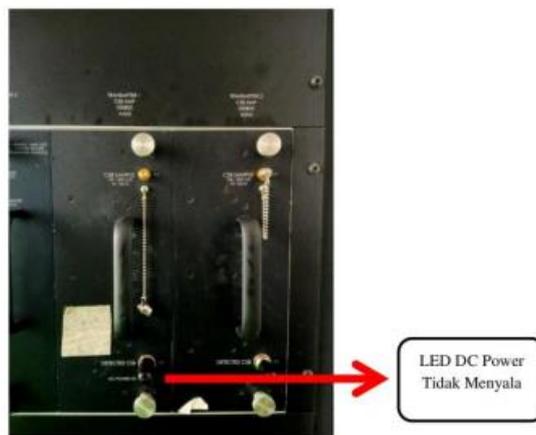
Ketika DVOR mengalami gangguan maka monitor pada Remote Control System Unit (RCSU) DVOR akan menunjukkan alarm. Penyebab terjadinya RCSU alarm bisa disebabkan karena adanya koneksi radio link dari selter DVOR ke gedung radar terputus, atau penyebab lain RCSU alarm bisa juga disebabkan karena adanya gangguan pada pancaran DVOR itu sendiri. Untuk memastikan kesalahan tampilan monitor RCSU dapat dilakukan langkah-langkah pencegahan sebagai berikut:

- a. Memastikan parameter frekuensi modulasi pada aplikasi PMDT dimana nilai normalnya adalah 30 Hz dan 9960 Hz (nominal 30%). Sedangkan setelah dilakukan pembacaan parameter ini berfrekuensi 25 Hz dan 2499 Hz dan ini tidak normal yang ditunjukkan pada Gambar 2.



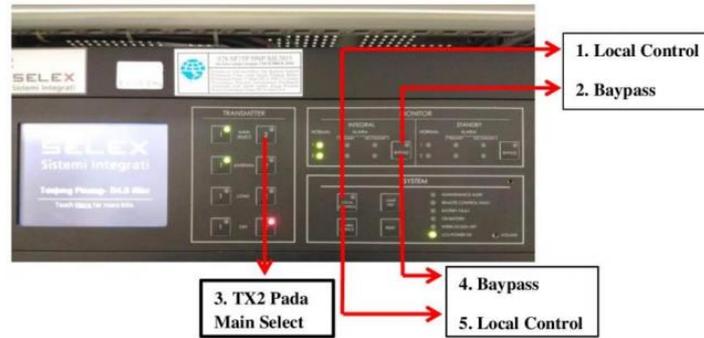
**Gambar 2.** Nilai Parameter pada PMDT Tidak Normal

- b. Melakukan pengecekan fisik secara visual pada peralatan DVOR. Lampu indicator pada modul CSB tidak menyala yang berarti tidak ada arus yang masuk pada modul tersebut seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



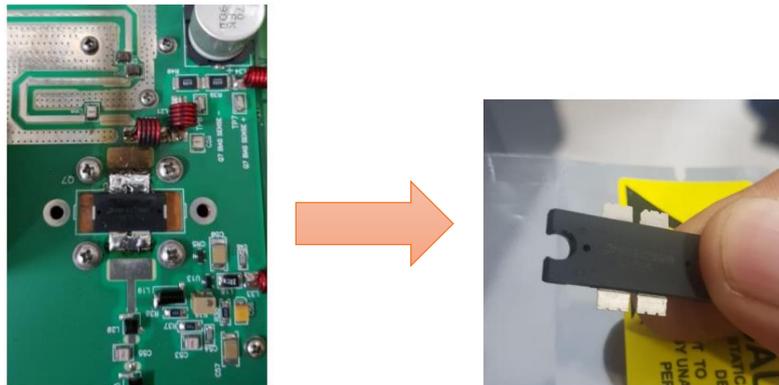
**Gambar 3.** Lampu Indikator Modul CSB

- c. Changeover TX1 ke TX2 secara manual dengan menekan tombol local control seperti Gambar 4 lalu menekan bypass dan pilih TX 2 pada main select lalu menekan kembali tombol bypass dan local control agar dapat dimonitor.



**Gambar 4.** Penukaran TX1 ke TX2

- d. Melakukan pemutusan tegangan pada TX1 dengan menurunkan switch AC dan DC buss pada power DVOR dan menunggu 10 detik untuk menghabiskan daya didalam modul. Setelah itu melakukan pelepasan modul CSB TX1 pada rak DVOR untuk melakukan pembakaran dan ditemukan salah satu komponen terbakar yaitu "MOSFET". Dapat dilihat pada gambar 5 agar lebih jelas.



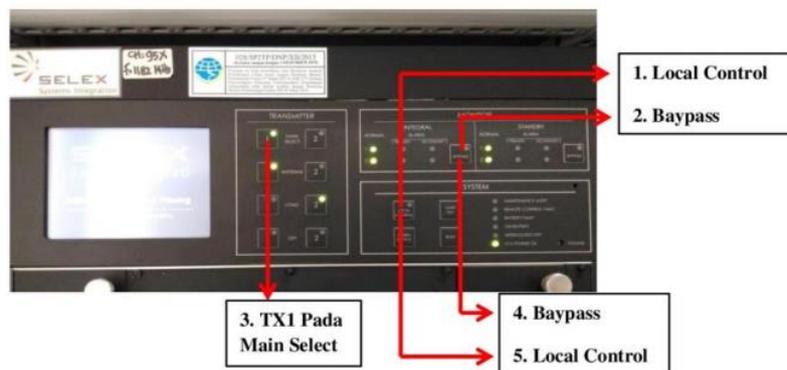
**Gambar 5.** Komponen Mosfet yang terbakar

- e. Melepaskan Mosfet yang terbakar dengan menggunakan solder uap dan mengganti komponen Mosfet yang baru. Selanjutnya melakukan pengecekan menggunakan AVO meter dan mengukur tegangan karakteristik Mosfet, dan hasilnya komponen tersebut sudah terhubung dengan baik yang ditunjukkan pada Gambar 6.



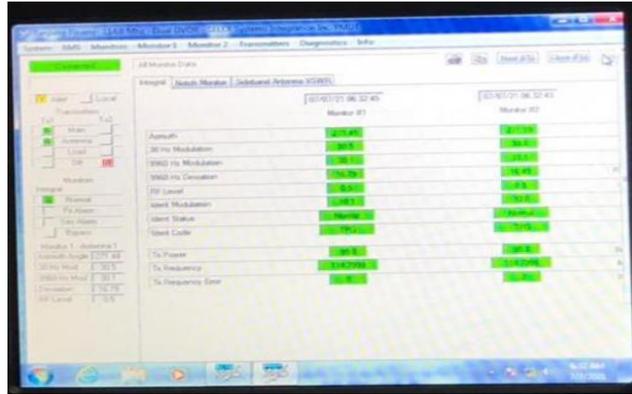
**Gambar 6.** Pengukuran Tegangan Komponen Mosfet

- f. Memasang kembali modul CSB TX1 dan menghidupkan power AC dan DC Buss serta memberi selang waktu 10 detik. Lalu melakukan pengecekan visual pada LED DC Power pada CSB dan hasil lampu indikator menyala kberwarna hijau yang berarti tegangan yang masuk normal.
- g. Selanjutnya melakukan changeover dari TX2 ke TX1 untuk memastikan, dengan menekan tombol local control dan tombol baypass lalu memilih TX1 pada main select dan menonaktifkan tombol baypass dan local control seperti Gambar 7.



**Gambar 7.** Penukaran TX2 ke TX1

- h. Kembali mengecek nilai parameter 30Hz Modulasi dan 9960Hz pada monitor dengan aplikasi PMDT, seperti yang ditunjukkan Gambar 8 hasilnya pembacaan parameter DVOR normal.



**Gambar 8.** Parameter DVOR Normal

## PENUTUP

### Kesimpulan

Masalah kesalahan tampilan pada monitor RCSU DVOR yang menimbulkan alarm terjadi disebabkan terbakarnya komponen MOSFET pada modul TX1 DVOR. Karena tidak adanya tegangan pada modul tersebut menyebabkan monitor pada aplikasi PMDT tidak memberikan nilai parameter normal dimana parameter frekuensi modulasi normal adalah 30 Hz dan 9960 Hz.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budi Bahreisy, Hidayat, Ferdy Saputra, "Responsibility of Airline For Civil Aviation Safety For Dangerous Materials and Goods in Aircraft", *Jurnal Ilmu Hukum UMSU*, Vol 7 No 1, 2022.
- Abdul Majid, "Pengenalan Keselamatan Penerbangan di Lembaga Pendidikan", *Jurnal Industri Elektro dan Penerbangan*, Vol 2 No 3, 2020.
- Jerri Yeremia P., Femmy M.G. Tulus, Salmin D, "Pengawasan Keselamatan Penerbangan Bandar Udara Sam Ratulangi Oleh Kantor Otoritas Bandar Udara Wilayah VIII Manado", *Jurnal Unsrat*, 2018.
- Hasim Purba, "Mewujudkan Keselamatan Penerbangan Dengan Membangun Kesadaran Hukum Bagi Stakeholders Melalui Penerapan Safety Culture", *Jurnal Hukum Samudra Keadilan*, Vol 12 Nomor 1, 2017.
- Duffman, SELEX 1105A Doppler VHF Omnirange (DVOR). 10., 2008