

## WX RADAR SYSTEM PADA PESAWAT BOEING 737 SERIES

Haris Ardianto <sup>1)</sup>, Syaiful Islam<sup>2)</sup>

<sup>1), 2)</sup>Program Studi Aeronautika, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan, Yogyakarta

### Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan bagaimana cara kerja, komponen – komponen dan troubleshooting dari Wx Radar System pada Pesawat Boeing 737 Series. Wx Radar System pada Pesawat Boeing 737 Series adalah untuk mendeteksi dan menghindari dari cuaca yang dapat merusak pesawat. Display akan menampilkan informasi cuaca dengan warna yang membedakan tingkat ketebalan awan, deras tidaknya hujan.*

*Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yaitu analisis yang digunakan berupa analisis kualitatif karena hanya menggunakan gambaran – gambaran dalam penulisannya, tidak menggunakan angka ataupun perhitungan. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi observasi terhadap Wx Radar System pada Pesawat Boeing 737 Series, wawancara, studi pustaka dengan mengumpulkan sumber – sumber data dari buku atau referensi lain seperti aircraft maintenance manual, training manual serta schematic manual.*

*Cara kerja Weather radar system akan menunjukkan kepada pilot dengan menguraikan beberapa tempat yang digambarkan pada display termasuk gambar waktu menembus hujan lebat atau gambar sungai-sungai, pinggir laut, pegunungan, atau kota untuk posisi yang tetap (MAP). Weather radar display akan menunjukkan kepada pilot untuk menghindari hujan disertai angin dan petir dan termasuk turbulens. Basic weather radar system terdiri dari receiver dan transmitter unit, antena assembly serta wave guide dan control panel. Sebagai tambahan dilengkapi dengan beberapa variabel input modul untuk mendeteksi adanya windshear dipasang pada pesawat. Weather radar system menerima control data dari elektronik flight instrument system (EFIS) control panel. Cuaca atau map data akan ditunjukkan oleh EFIS di dalam elektronik horizontal situation indikator (EHSI).*

**Kata kunci :** *weather radar system, troubleshooting, wive guide*

### Pendahuluan

Kegagalan dalam sebuah mekanisme suatu sistem di pesawat terbang merupakan sebuah hal yang penting untuk diantisipasi. Secara umum suatu sistem dirancang untuk mampu bertahan sekian waktu untuk berbagai macam batas penggunaan sehingga harus memperhatikan segi perawatannya. Walaupun umur dari sistem tersebut terbatas, namun harus ada upaya-upaya untuk menjaga seluruh komponen dengan baik merupakan sesuatu kewajiban bagi para teknisi pesawat terbang berdasarkan *A/C Maintenance Specification*. Pada industri penerbangan, proses perawatan memegang peranan utama dalam menjaga kapabilitas dari pesawatnya untuk dapat beroperasi dengan aman dan nyaman sehingga akan tercapai keselamatan penerbangan yang tinggi.

Dari banyaknya komponen-komponen maupun sistem yang terdapat pada pesawat terbang yang paling dibutuhkan ketahanan kerja untuk keselamatan dan keamanan salah satu diantaranya dengan *Wx Radar System* yang berfungsi agar pilot mengetahui dalam kondisi berbagai macam cuaca selama penerbangan yang akan ditayangkan pada gambar display.

Banyaknya insiden kecelakaan pesawat yang terjadi di antaranya disebabkan oleh *Wx Radar System* yang tidak berfungsi dengan baik, sehingga pesawat tidak dapat mendeteksi kekebalan cuaca atau kekebalan awan yang dapat mengakibatkan guncangan-guncangan keras/*extrim* pada pesawat sehingga tak terkendali dan menyebabkan kecelakaan pesawat yang fatal. Mengingat hal tersebut maka pemeliharaan *Wx Radar System* harus dilakukan secara cermat dan teliti sesuai dengan aturan-aturan AMM pesawat terbang itu sendiri. Komponen-komponen yang menunjang *Wx Radar System* adalah *Antene, Wave Guide, Wx Radar Transiver Dan Reseiver*.

*Wx radar system* pada pesawat sangat penting untuk mendeteksi cuaca selama penerbangan untuk mencegah terjadinya kecelakaan. Tujuan dari penelitian ini antara lain mengetahui fungsi dan komponen yang terdapat pada *Wx radar system*, mengetahui bagaimana cara melakukan *operation* pada *Wx radar system*, dan mengetahui *troubleshooting* pada *Wx radar system*.

## Tinjauan Pustaka

Sunarya [1] mengatakan bahwa instrumen pesawat udara adalah suatu alat yang digunakan untuk mengetahui keadaan atau posisi pesawat baik pada saat di darat atau pada saat melaksanakan penerbangan. Instrumen pesawat udara harus dibuat dari bahan material yang bermutu tinggi, karena keselamatan dari pada penerbang, penumpang, *crew* pesawat dan pesawat itu sendiri. Sistem instrument pada pesawat terbang adalah suatu sistem yang dapat memonitor atau memantau sistem-sistem lain yang ada pada pesawat sehingga pesawat dapat terbang dengan aman dan selamat sampai tujuan, baik pada waktu siang, malam serta dalam berbagai macam cuaca [2]. Radar adalah suatu system gelombang elektromagnetik yang berguna untuk mendeteksi, mengukur jarak dan membuat map benda-benda seperti pesawat terbang, berbagai kendaraan bermotor dan informasi cuaca [3].

## Landasan Teori

### Ketentuan Antena Dan Transmitter

*Radar antena* adalah *X-band, line of sight antena* diatur stabilisasinya oleh *microprocessor* dan dikontrol oleh *digital servo loop*, yang berada di *receiver transmitter unit*. *Antena stabilized* pada *roll up* pada  $\pm 40^\circ$ , dan *stabilized* pada *pitch up*  $\pm 25^\circ$  antena bisa digerakkan secara *manual tilted* dari  $\pm 15^\circ$  posisi horizontal ( $0^\circ$ ) dan stabilisasi secara kombinasi *tilt pitch dan roll* inputnya  $\pm 45^\circ$ . *Plannar array* akan bekerja sesuai yang dibutuhkan oleh *beam radiation pattern* artinya untuk *reinforcement /cancellation* dari energi yang diperlukan oleh *planner array*.

*Pitch roll* informasi didapat dari *inertial reference system*, sedangkan untuk *tilt* informasi dari *manually set control*, *azimuth angle* informasi dari *azimuth (scan) sincro transmitter* dan *elevation angle information* dari *elevation sincro transmitter* semua itu diproses oleh stabilisasi *microprocessor circuit* di dalam R/T untuk menghasilkan *control phase voltage* yang digunakan untuk *elevation motor*. *Elevation drive motor* akan berubah secara otomatis posisi antena untuk mempertahankan garis pandang selalu terlihat. *Elevation drive motor* terdiri dari dua *phase servo motor* yang akan mengoperate dengan dua *refrence phase voltage 115 volts, 400 Hz* yang akan mensuplai satu gulungan, dan *400 Hz control phase voltage* digunakan untuk menyamakan bermacam-macam *voltage* dalam gulungan. *Refrence voltage* dipakai sepanjang waktu, sedangkan *control phase* digunakan bila diperlukan untuk mereposisi *antena planner array* di dalam

perputarannya untuk mendapatkan stabilisasi dari *circuit microprocessor* di dalam R/T unit. Apabila terjadi kesalahan *suplay voltage* maka akan dibetulkan oleh *control voltage* melalui *microprocessor circuit*. *Elevation motor* akan membetulkan posisi *antena* di dalam *elevasi* sampai kesalahan *voltage* akan induksi mengontrol gulungan sampai betul. Kecepatan pada proses koreksi dilakukan secara sendiri pada *error voltage amplitudo*.

### ***Receiver dan Transmitter, Antena Stabilisasi***

*Antena stabilitation system* terdiri dari *stabilitation processor* di dalam *receiver transmitter unit*. Sedangkan *tilt control* input dari *control pannel*, sedangkan *pitch* dan *roll attitude signals* dari IRS untuk *elevation* dan *azimuth* dimonitor signalnya dari *antena stabilitation circuit* di dalam R/T adalah *syncro module* dan *stabilitation module*. *Micro processor* di dalam stabilisasi modul berguna untuk mengontrol *close loop antena stabilitation system* untuk mengetahui perbedaan antara *predicted position* dan *desired position* digunakan *drive* di dalam *elevation motor*.

*Azimuth drive* adalah *open loop operation*, untuk itu *micro processor* akan memonitor posisi dari *antena* dan akan memberikan signal untuk membalikkan arah dari *scan* ketika *antena* mencapai 90° pada posisi akhir. *Antena scan switch* akan mengontrol *output* dari *dual switch* ketika *clock wise* input bekerja untuk memutar *antena* ke arah kanan, maka *clock wise switch* akan mengembalikan *power* untuk *antena* 115 volts Ac langsung melalui *azimuth motor* gulungan yang akan memutar *antena clock wise* sebelum *antena* mencapai 90° *clock wise* maka *clock wise* input akan dimatikan dengan cara mengambil 115 volt kembali kepada aslinya. Jika *antena* mencapai 90° limit maka *Wx radar system* akan mengaktifkan CCW untuk memutar CCW *switch* yang di pasang pada *power* untuk *antena* 115 volt AC langsung pada *antena azimuth motor* gulungan yang akan memutar *antena conter clock wise*.

### ***Monitoring System***

*Microprocesser based system* untuk mengontrol *Wx radar system (position operating mode range, tilt)* dan untuk monitor operasional status dari *radar system* dilaksanakan oleh *microprocesser based system*, merupakan bagian setiap program dari *microprocessor loop* terdiri dari 32 bit *serial control* yang digunakan untuk mengecek dan merubah *selection mode* untuk operasi dari *control pannel* dan *range selacted* pada *radar display*. *Microprocessor* kemudian akan mengirim informasi pada *data bus* dan *control bus* untuk setiap perubahan *system* sesuai dengan *operating condition*. Selama *program loop* untuk *input data* akan di cek atau di bandingkan untuk memisahkan operasional status.

Hasil dari pengecekan atau pembanding yang di pakai untuk mengontrol *display volt warning messages* pada *light annunciator LEDs* pada bagian depan *pannel* dari R/T unit. *Fault annunciators* di depan dari R/T unit tidak akan menyala sampai dengan *test push button* di tekan. Ketika *test button* ditekan dan ditahan semua *fault annunciators* akan menyala selama satu detik yaitu untuk melaksanakan *lamp test*, kemudian semua lampu akan mati jika tidak ada kerusakan yang terdeteksi.

Jika ada kerusakan *annunciators LEDs* akan tetap menyala, kerusakan di dalam unit akan menunjukkan seperti di bawah ini :

- a. *R/T fault, ANT- antena fault*
- b. *CON- control pannel fault*
- c. *Gyro- IRU input fault*
- d. *AIR- R/T overheat*

*Timing control* dan *monitoring module* di dalam R/T untuk melaksanakan fungsi sistem bekerja

dengan baik atau tidak. *Module* mempunyai *timing dan control (T/C) microprocessor, power suplay monitoring discrete antena stabilitation fault memory data bus, receiver, dan decoders* dan beberapa *circuit*.

Jika *power* dihidupkan maka *suplay monitor* akan mengecek beberapa *dc voltage levels*. Monitor juga akan menerima input dari temperatur sensor untuk mendeteksi *overheat condisi* di dalam *R/T cooling system*. *Timing dan control microprocessor code fault condition* akan menyimpan pada *fault memory*.

Selama setiap *R/T transmit/receive* pada waktu *operation*, *timing control modul* akan mengecek bekerjanya *R/T* dan *antena*, sedangkan *antena stabilisasi dan drive circuit stabilitation processor* untuk melaksanakan *software test* di dalam *circuit*. *Antena driver circuit* didapat dari *inertial reference unit (IRU)* input apabila ada kerusakan maka akan dikirim dari *antena stabilisasi processor* ke *timing and control microprocessor*. *Timing and control microprocessor codes* kerusakan akan disimpan di dalam *fault* memori.

## Metode Penelitian

Dalam penelitian ini penulis menggunakan beberapa metode pengumpulan data yaitu :

1. Metode observasi, yaitu dengan tinjauan langsung ke lapangan untuk memperoleh data dan pengamatan secara langsung dan secara jelas.
2. Metode wawancara, yaitu melakukan tanya jawab dengan instruktur, teknisi, serta pihak-pihak yang menguasai secara teknis maupun teoritis tentang *Wx radar system dihangar maintenance* PT. Indopelita di Pondok Cabe Jakarta.
3. Studi Pustaka, dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku referensi yang erat hubungannya dengan penelitian ini, seperti *Air Craft Maintenance Manual Boeing 737-series, Air Craft Wiring Manual, Air Craft Sistem Skematic Manual*.

## Alat Penelitian

Beberapa peralatan yang digunakan pada saat penelitian diantaranya adalah sebagai berikut :

- a. *Screwdriver*, yaitu alat yang digunakan untuk membuka atau memutar *screw*. Obeng ini terdiri dari kepala atau ujung yang berbentuk *phillips* atau *plus (+)* dan *slotted/platt* atau *(-)*.
- b. *Wrench*, yaitu alat yang digunakan untuk memberikan pengencangan sebuah *nut* dan *bolt*. Gambar 3.2 (a) memperlihatkan *open wrench*.
- c. *Rachet*, yaitu alat untuk memutar kunci *socket* adalah alat mekanis yang gerakannya hanya dalam satu arah dan bisa diatur sesuai arah yang diperlukan. *Rachet* tidak boleh digunakan untuk memberikan torsi bagi *nut* atau *bolt* karena dapat merusak *rachet* itu sendiri.
- d. *Socket Wrench*, yaitu kunci dengan kepala yang dapat diganti yang menempel (terpasang) pada *rachet*, memungkinkan untuk mengganti ukuran yang sesuai dengan *nut* dan *bolt*. Gambar 3.4 memperlihatkan *socket wrench*.

## Bahan Penelitian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. *Wxr Control Panel 1*
- b. *Wxr-Antena*
- c. *WXR –Wave Guide*
- d. *WXR-Receiver Transmitter*
- e. *Aircraft Maintenance Manual Boeing 737 Original (ATA 34 )*

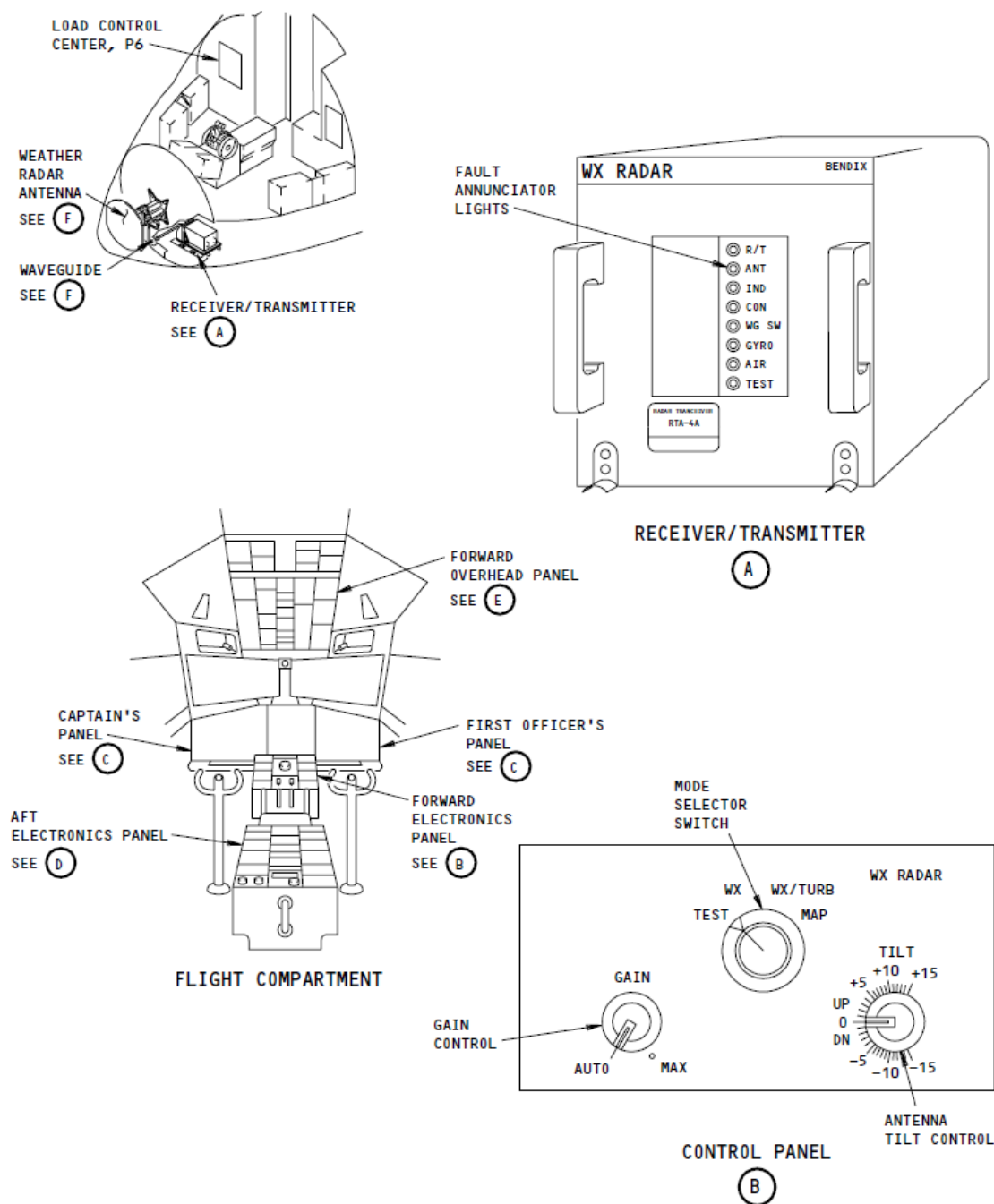
## Hasil dan Pembahasan

*Weather radar system* akan menunjukkan kepada *pilots* dengan menguraikan beberapa tempat yang digambarkan pada *display* termasuk gambar waktu menembus hujan lebat atau gambar sungai-sungai, pinggir laut, pegunungan, atau kota untuk posisi yang tetap (*MAP*). *Weather radar display* akan menunjukkan kepada pilot untuk menghindari hujan disertai angin dan petir dan termasuk turbulens. *Basic weather radar system* terdiri dari *receiver dan transmitter unit, antena assembly, wave guide dan control panel*. Sebagai tambahan dilengkapi dengan beberapa variabel input modul untuk mendeteksi adanya *windshear* dipasang pada pesawat. *Weather radar system* menerima control data dari *elektronik flight instrument system (EFIS) control panel*. Cuaca atau map data akan ditunjukkan oleh *EFIS* di dalam *elektronik horizontal situation indikator (EHSI)*.

*Receiver dan transmitter unit* akan menghasilkan *high energy radio frequency (rf) rf pulses* yang mana akan diradiasikan oleh *antena*. Sebagian kecil dari radiasi energi akan direfleksikan kembali kepada pesawat oleh awan yang tebal atau beberapa kondisi tanah lapang. Refleksinya akan diterima oleh *antena* dan akan diproses oleh *R/T unit* dan dikeluarkan sebagai gambar pada *EHSI*. Transfer dari *rf energi* dengan *R/T unit dan antena* akan melalui *wave guide*. Stabilisasi dari *antena* di dalam gerak *pitch dan roll* dilengkapi oleh *inertial reference system (IRS)*. *Weather radar system* akan beroperasi dengan menggunakan 115 volt AC dari *ELEX BUS-2* tidak ada *DC power* yang digunakan. *Weather radar system* dibuat dengan tujuan memudahkan operator untuk melaksanakan *test pattern* pada *EHSI*, dan memberi kesempatan *pilots* untuk mengatur *display* sebelum terbang dan dengan operasi yang betul pada semua komponen.

### ***Weather Radar Control Panel***

*Control panel* lokasi pada *forward elektronik control panel P9 control panel* terdiri dari *rotary mode selector switch, rotary antena tilt dan receiver GAIN control*. *TILT dan GAIN* di *setting* dengan cara di *konfirmed* kedalam *serial data* dan dikirim dengan *control panel setting* dikirim ke *receiver transmitter* dengan menggunakan (*air craft radio incorporation*) *ARINC 429 transmitter*. *TILT setting* adalah  $15^{\circ}$  up dan  $15^{\circ}$  down dari posisi *neutral*. Gambar 1 memperlihatkan letak komponen *weather radar system*.



Weather Radar System - Component Location  
Figure 1 (Sheet 1)

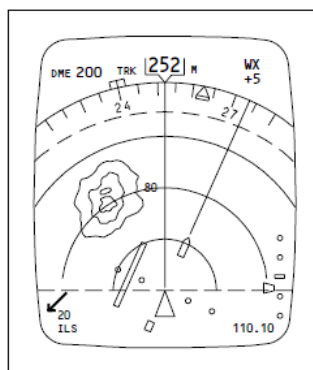
Gambar 1. Letak komponen *weather radar system*.  
( sumber : Aircraft Maintenance Manual Boeing 737 Series ATA 34 )

### ***EFIS Control Panel***

*Captain* dan *first officer's EFIS control panel* berlokasi di sebelah belakang *elektrik elektronik control panel P8*, dilengkapi dengan *weather radar display switch on*, jarak dan *mode selection* untuk *EHSI's*. Kedua *captain* dan *F/O EFIS control panel* dilengkapi masing-masing untuk mengontrol *radar display*. *Weather radar power switch* dilengkapi dengan otomatis *signal* untuk *weather radar / transmitter* ketika *weather radar selector switch* tidak pada *radar display* (pada

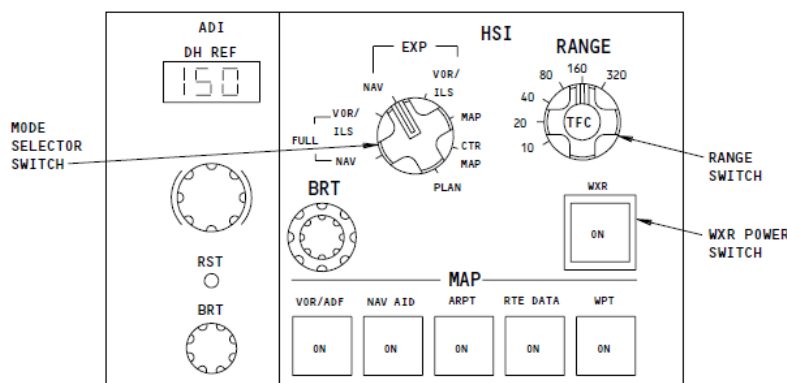
posisi lain) maka secara otomatis display akan kembali ke *weather radar system*.

*Range selector rotary knob* mempunyai 6 posisi *settings* jarak yang mana termasuk 10,20,40,80,160 dan 320 *nauticalmile*. *Selected range* akan dikirim pada *weather radar receiver* dan *transmitter*, dan pada EFIS akan ditampilkan *simbul generator* yang diatur oleh *flight management computer (FMC)* melalui *ARINC 429 data bus*. R/T mampu untuk memproses *weather radar data* untuk *range* yang tidak sama. *Mode selector switch* akan menampilkan *display weather radar data* pada posisi: *VOR/ILS*, *MAP*, *CTR MAP* dan *NAV*. Di bawah ini adalah Gambar 2. menunjukkan *EFIS control panel*.



ELECTRONIC HORIZONTAL SITUATION INDICATOR

(C)



EFIS CONTROL PANEL

(D)

Weather Radar System Component Location  
Figure 1 (Sheet 2)

Gambar 2. *EFIS control panel*.  
( sumber : Aircraft Maintenance Manual Boeing 737 Series ATA 34 )

### ***EFI Selector Switch***

*EFI Selector Switch* adalah bagian dari *instrument switching modul* yang terletak pada *pilot forward overhead panel switch* ini untuk mengontrol *output* ke EHSI *captain* maupun *first officer*. Pada normal posisi *captain* EHSI dihasilkan oleh *left simbol generator*, ketika *switch* pada posisi BOTH ON 1, maka kedua EHSI dihasilkan dari *left simbol generator*. Apabila BOTH ON 2, position maka EHSI kedua-duanya mengambil dari *right simbol generator*.

### ***IRS Select Switch***

*IRS select switch* adalah bagian dari *instument swicthing modul* yang lokasinya pada *pilot forward overhead panel swith* ini dilengkapi dengan *IRS attitude data* untuk R/T dari *left atau right IRS*. Pada *normal position left IRS* mengirim *attitude data* ke R/T. Pada posisi BOTH ON maka *right IRS* akan mengirim *attitude data* ke R/T.

### ***Receiver / Transmitter***

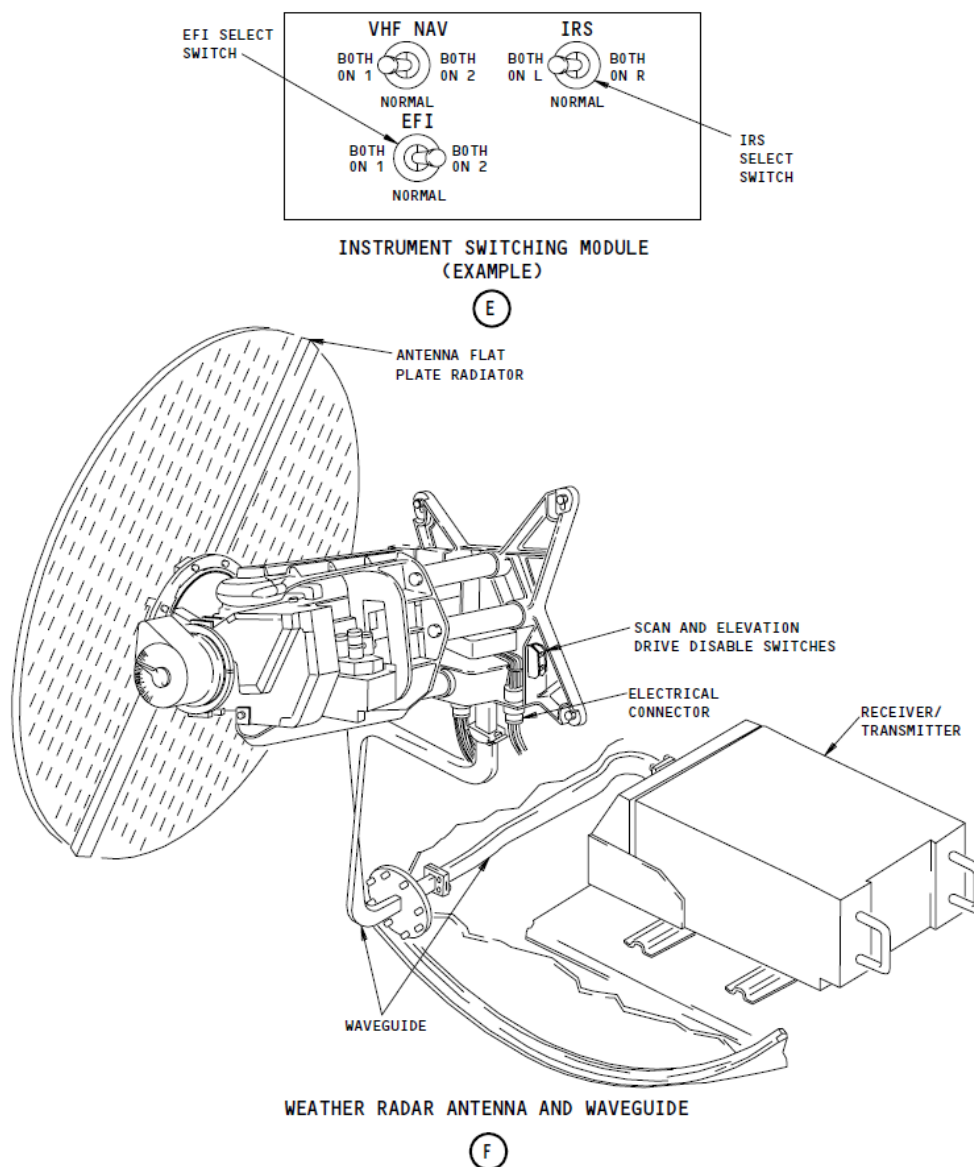
*Weather radar R/T* dipasang pada *mounting* bagian depan dari *nose compartment* pada *stasiun 200 access* untuk mencapai langsung ke *forward access door*, yang mana dapat memproses *transmits, receives, proses video, suplay antena stabilitation signal*, dan dilengkapi *system timing monitoring* untuk *weather radar system*. R/T dilengkapi dengan nominal *frequency* dari 9345-MHz transmisi untuk *frequency range* yang digunakan mendeteksi *weather condition* atau cuaca sampai 320 miles, untuk *frequency* yang tepat *up* dan *down* 9360 ke 9330 MHz yang berguna untuk mengurangi *interference* dengan *frequency* yang lain (*frekuensi* untuk komunikasi, ataupun navigasi).

R/T terdiri dari *circuit* yang mana secara otomatis untuk membandingkan jarak dekat dan jarak jauh dari suatu target atau memerlukan *signal radar* yang lemah untuk menetralkan kondisi pada waktu hujan bercampur petir. Bagian depan dari R/T mempunyai LCD (*liquid crystal display*) yang dipakai untuk menunjukkan pada waktu *test*, dan kerusakan *status messages LCD display* di *control* oleh dua *push button* yang terletak dibawah *display*. *Push button* dipake untuk *test* dan *fault isolation functions* jika tidak terdapat *faults* maka LCD akan menunjukkan *messages* : *RADAR OK, INPUT OK*.

### ***Wave Guide***

*Wave guide* menghubungkan antara R/T dengan *antena, presurize* dari *cabin press*, tutup dari *flange* dihubungkan *wave guide* ke R/T dengan melalui *pressure seal* yang mana *wave guide* akan keluar dari *air plane presurize area*, dan akan masuk ke *nose cone area*. *Wave guide* dihubungkan dengan *antena* menggunakan *flange* dan *quick disconnect clamp*. Gambar 3 menunjukkan gambar *weather antenna and waveguide*.





Weather Radar System Component Location  
Figure 1 (Sheet 3)

Gambar 3. Weather antenna and waveguide  
( sumber : Aircraft Maintenance Manual Boeing 737 Series ATA 34 )

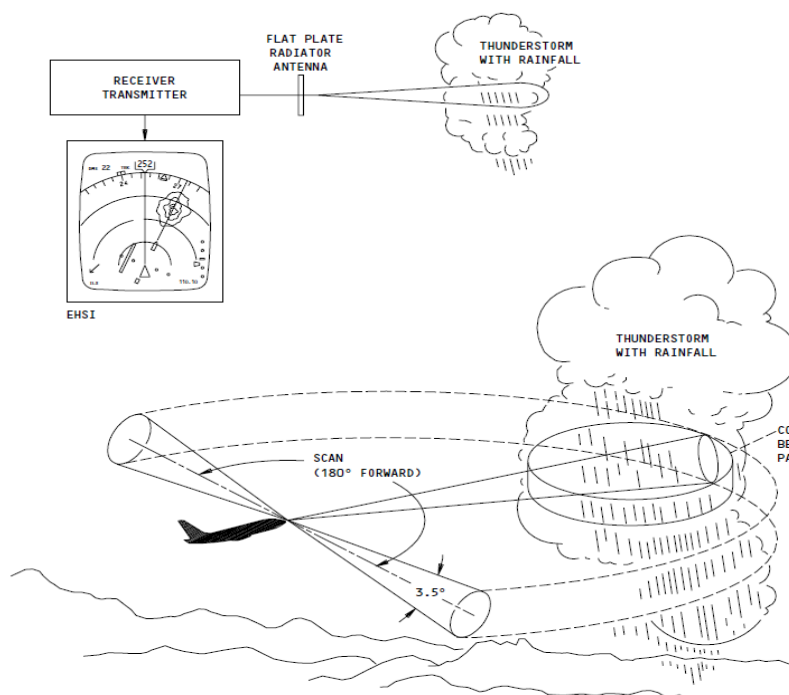
## Antena

Antena terpasang pada *forward pressure bulkhead* dibelakang *radome* (*unpressurize area*), bagian dari pesawat digunakan untuk *transmit* dan *receive*, antena system terdiri dari *azimuth drive motor*, *tilt drive motor*, *azimuth position synchro*, *elevation position synchro* 30 inch *planner array radiating element*. Operation dari *tilt control* pada *weather radar control panel* up and down dari 0 position pada *selection control* stabilisasi 0 position dari *antena planner array*. Maksimum gerakan dari antena adalah 45° digabungkan antara *pitch* dan *roll* ditambah *tilt angle setting* *weather radar control panel*. Operation dari *left* dan *right tilt control* pada *weather radar panel*, up atau down dari 0 position dari sudut yang tetap pada stabilisasi 0 position didalam *antena planner array*.

### ***Electronic Horizontal Situation Indicator (EHSI)***

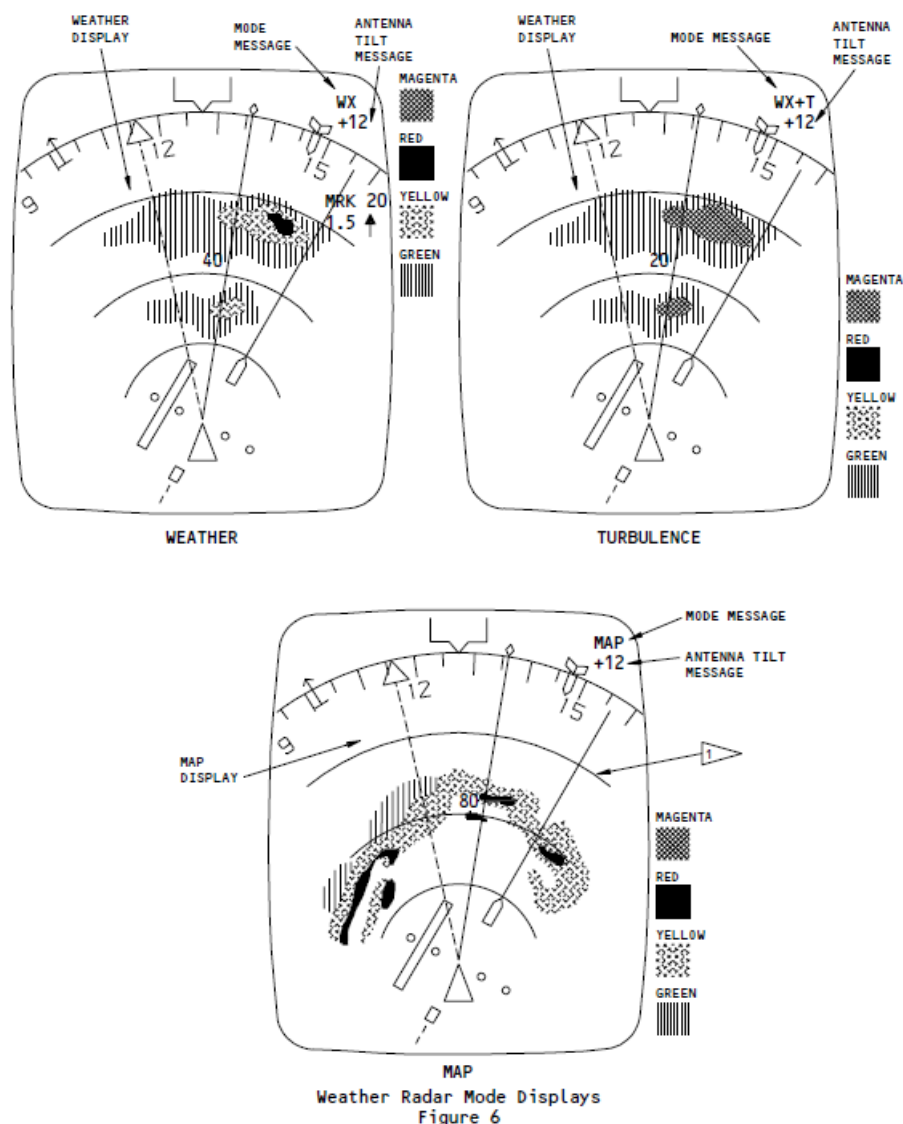
*EHSI* di dalam *CRT* dilengkapi beberapa displai elektronik sistem captain *EHSI* berlokasi pada *captains instrment panel*. *F/O EHSI* lokasinya pada *first officer instrument panel*. *Weather* radar data akan digambarkan pada *EHSI* dalam *low intensity*, dengan format yang tepat. *Weather* dan *turbulens* data akan digambarkan dalam empat warna, yaitu hijau, kuning, merah, magenta (merah keungu-unguan). Posisi dari *EHSI* akan menggambarkan *weather* radar sesuai dengan kondisi aslinya pada waktu hujan lebat bercampur dengan petir. Gambar posisi juga dibedakan dengan jarak yang menjadi target antenna.

*Ground return* data akan digambarkan sama dengan *weather* data, warnanya akan ditunjukkan bervariasi di dalam tanah lapang. Untuk normal *weather* radar operasi, *EHSI* dilengkapi dengan beberapa displai selama *EFIS* operating mode : *NAV*, *VOR/ILS*, *MAP* atau *CTR MAP*. Tiga jarak dari awan akan digambarkan sama jaraknya dengan bagian awan tersebut. Setiap awan akan ditunjukkan  $\frac{1}{4}$  dari *selected range*. Separuh dari *selected range* (berwarna putih) akan digambarkan disamping dari bagian tengah awan, itu adalah sama dengan total *display range selected* pada *EFIS* control panel. *Range marks* yang selalu digambarkan pada *EFIS* map mode adalah *NAV* dan *VOR/IRS mode* yang akan digambarkan bersamaan dengan *weather* radar display. *ESH* dikontrol oleh *microprocessor*, yang menerima video dan control signal dari *EFIS* simbol generator. *Weather radar display* pada *ESH* ketika *EFIS control panel weather radar switch ON*, *weather panel mode selector switch* dalam posisi *operation mode* dan *EFIS mode selector* pada posisi *VOR/IRS map CTR MAP* atau *NAV*. Gambar 4 menunjukkan *weather radar scan display*. Gambar 5 memperlihatkan *weather radar mode*.



Gambar 4. *Weather radar scan display*.

( sumber : *Aircraft Maintenance Manual Boeing 737 Series ATA 34* )



Gambar 5. Weather radar mode.

( sumber : Aircraft Maintenance Manual Boeing 737 Series ATA 34 )

## Operation

### Normal Operation

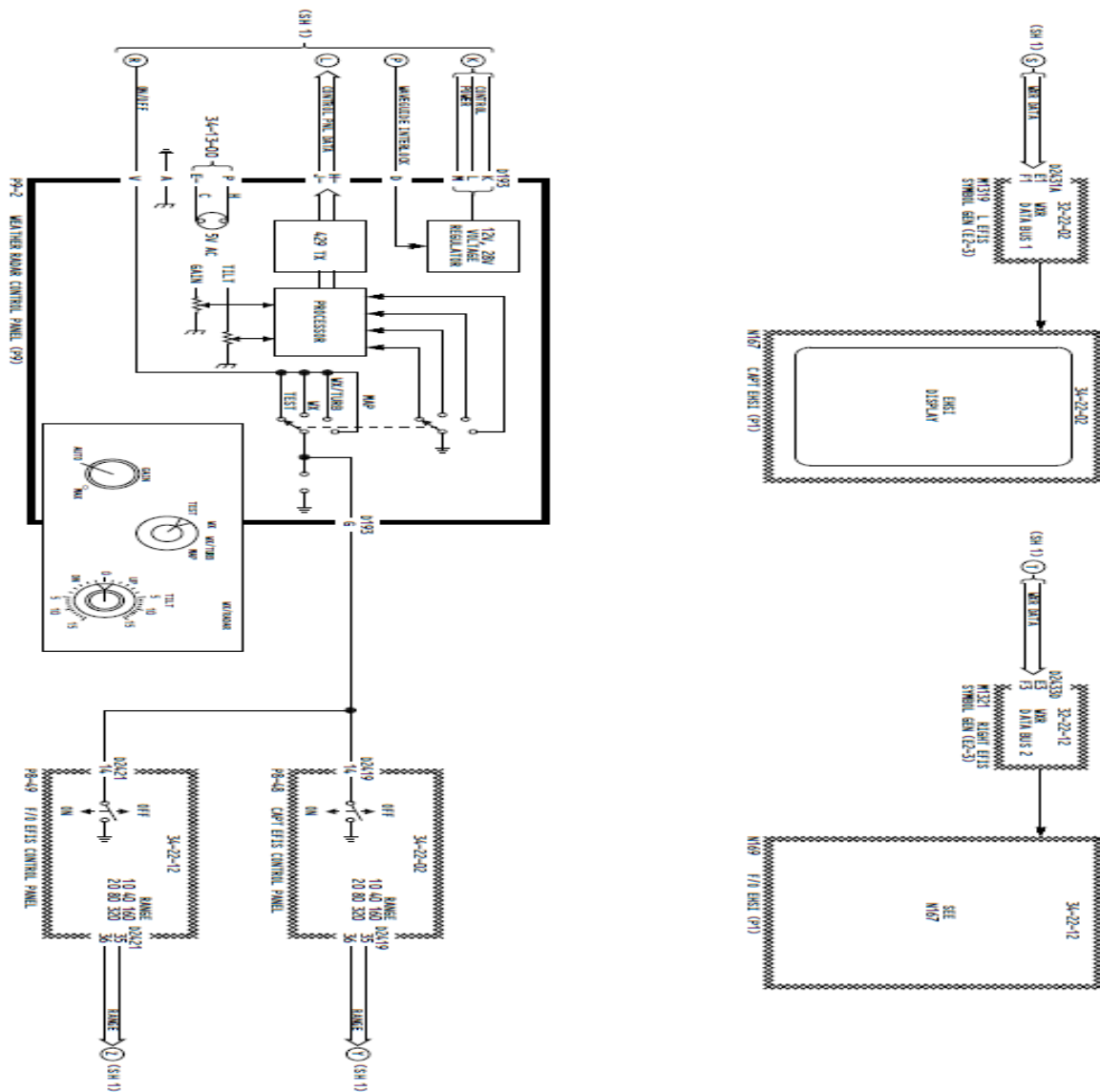
Sebelum melaksanakan *operation* dari *wxr* system harus dilaksanakan pengecekan sebagai berikut :

- 1) Mengecek *weather radar*, *IRS*, *EFIS*, *circuit breakers* harus dalam keadaan *close*.
- 2) Mengecek *left* and *right IRS* pada posisi *NAV mode*.
- 3) Posisi pada *weather radar control panel*, *TILT* pada 0 posisi *mode selector switch* pada *WX*, *WX/turbulen* atau *MAP*, *GAIN control* posisi *AUTO*.
- 4) Posisi control pada *captain* dan *fo EFIS control panel*, *BRT control mid scale*, *RANGE switch* ke 80, *select mode VOR/IRS MAP*, *CTR map* atau *NAV*, *press WXR* ke *ON position*.
  - a) *R/T* unit akan menghasilkan *RF pulses* untuk transmisi dan mengirim ke antena melewati *wave guide*.
  - b) *Reflected RF* akan kembali untuk diproses oleh *R/T* (fig 2) 34-41-03 page 9

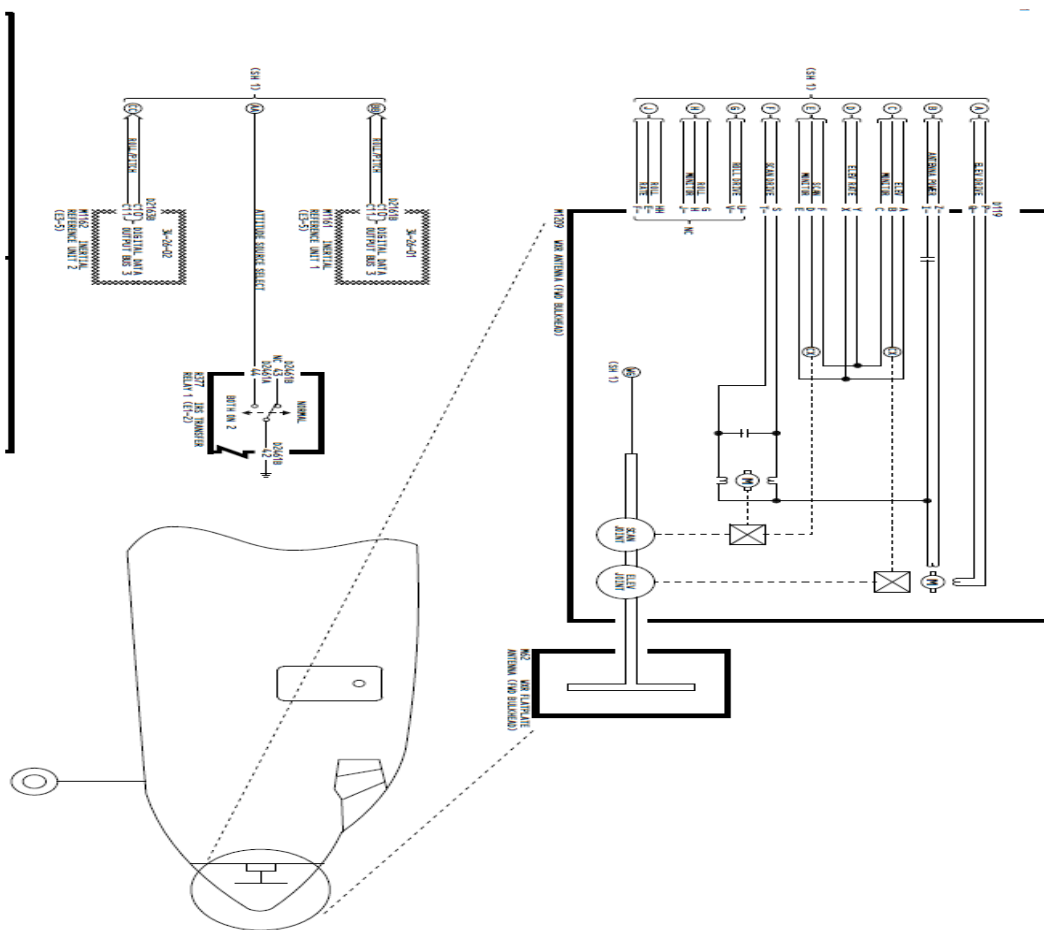


**Peringatan :**

1. Tidak menghidupkan *weather radar system* pesawat dalam keadaan *refueling, defueling* yang berjarak 200 feet dari antena akan mengakibatkan ledakan.
2. Tidak menghidupkan *weather radar system* selama pesawat didalam hangar.
3. Personel/ manusia tidak boleh masuk ke dalam area antena radiasi sejauh 50 feet. Gambar 6 menunjukkan *wiring diagram weather radar R/T unit*, gambar 7 Adalah *Radar Control Panel*, dan gambar 8 memperlihatkan *WXR Antena*.



Gambar 7. Radar Control Panel  
 ( sumber : Schematic Manual Boeing 737 Series ATA 34 )



Gambar 8. WXR Antena

( sumber : Schematic Manual Boeing 737 Series ATA 34 )

### Weather Radar Trouble Shooting

Trouble shooting prosedur memakai cara *weather radar circuit*, ketika *failure message* terlihat, *failure prosedur* digunakan untuk mendapatkan komponen yang harus diganti. Ketika melaksanakan *self TEST* maka *weather radar system* akan melaksanakan *operational self test*. *R/T circuit* akan *operate* selama satu menit dilanjutkan dengan *tilt* dan *scan test*. *Tilt* dan *scan test* dilaksanakan dengan cara *antena electronic lock*, *test pattern* untuk 4 warna dan magenta di senter akan terlihat pada EHSI, *align IRS* pada posisi *NAV mode*, semua *ATT flight* tidak terlihat. Di bawah ini adalah sebab - sebab terjadinya kerusakan pada *Weather Radar* :

- a. Pada *Weather Radar* terdapat gain, yang berfungsi untuk membuat gambar nampak lebih jelas pada layar radar apabila gain ini terkena kotoran atau debu maka penunjukkan radar tidak jelas atau tidak akurat.

**Perbaikan :** Apabila Gain tidak menunjuk dengan akurat maka gain harus di bersihkan agar penunjukannya sempurna.

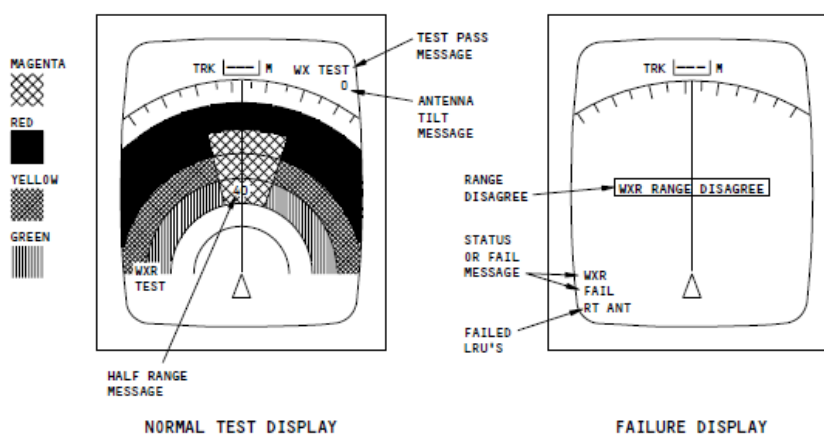
- b. Apabila radar tidak menunjuk dengan baik maka bisa terjadi komponennya sudah tidak layak lagi di karenakan umur .

**Perbaikan :**

Cara perbaikannya adalah mengganti dengan komponen yang baru agar penunjukannya sempurna.

**Cara melaksanakan troubleshooting :**

- a. Menekan *wxr power switch* pada *captain* dan *first officer* maka *R/T blower* akan hidup.
- b. *Test pattern* akan terlihat pada masing-masing EHSI :
  - 1) *Wxr message* akan keluar, warna *green band* paling bawah akan terlihat di ikuti *yellow band* di atasnya kemudian *red band* akan terlihat diatas *yellow band*. Sedangkan warna magenta akan berada dibagian tengah.
  - 2) Apabila terjadi *failure* maka akan terlihat pada *EHSI* yaitu :
    - a. *Wxr message FAIL*, *LRU (line replaceable unit) message* adalah *R/T*, *ANT*, *CONT ATT* atau *WEAK*.
    - b. *AMM 34-41-02 page 107*
    - c. Apabila yang keluar *message WXR RANGE DISAGREE* maka kita harus mengganti *weather radar R/T unit* dan melaksanakan *test* seperti sebelumnya.
    - d. Apabila hasilnya *PASS* maka *radar system* sudah *satisfactory*. Dan gambar 4.9 memperlihatkan *weather radar*.



WX TEST PASS/FAIL (YELLOW)	DEFECTIVE LRU(S) (CYAN)	CONDITION	WXR TEST PATTERN
WX TEST	BLANK	TEST PASS	ON
WX FAIL	RT	RECEIVER/TRANSMITTER FAULT	OFF
WX FAIL	ANT	ANTENNA FAULT	OFF
WX FAIL	CONT	CONTROL FAULT	OFF
WX FAIL	ATT	ATTITUDE INPUT FAULT	OFF
WX FAIL	WEAK	CALIBRATION FAULT	OFF

EHSI TEST PASS/FAIL MESSAGES

Gambar 4.9 Weather radar test and failure display.  
( sumber : Aircraft Maintenance Manual Boeing 737 Series ATA 34 )

### ***Weather radar receiver transmitter, weather radar antenna remove dan installation***

Subyek ini mempunyai dua cara yaitu pertama melepas *wx radar receiver/transmitter* (R/T), yang kedua adalah pemasangan *wxr R/T*.

- a. Membuka *circuit breaker* dan pasang *DO-NOT-CLOSE* tag pada *P6 load control center wxr system R/T* Lepas *wxr R/T* yang berada pada *rack mounted* pada *E/E Box*.
- b. Memasang *wxr R/T* pada *rack mounted* pada *E/E Box*.

Dan melaksanakan pengetesan dengan cara melepas tag *DO-NOT-CLOSE* pada *circuit breaker*, dan masukkan *circuit breaker*, *suplay elektrical power* dan melakukan pengetesan dari *wxr R/T*.

### ***Weather Radar Antena-Removal***

- a. Membuka *circuit breaker* dan pasang *DO-NOT-CLOSE* tag pada *circuit breaker radar power R/T*, membuka semua *screws* yang terpasang menempel pada *radome* bagian depan dari *fuselage bulkhead*, apabila kecepatan angin lebih dari 15 *knots*, tidak membuka *radome* karena akan membahayakan orang atau *radome* itu sendiri.
- b. Membuka *radome* dan memasang *support rods* setiap samping.

Langkah – langkah untuk meelepaskan *wxr* antena :

- 1) Membuka *wive guide quick disconnect, disconnect wave guide* dari antena.
- 2) *disconnect elektrical connector antena*.
- 3) Melepas *lockwire* antara setiap 4 antena *mounting bolts*.
- 4) Mengendorkan tetapi tidak boleh melepas kedua *screws* yang terletak dibagian atas yang menempel di antara *antena dan antena base*.
- 5) Melepas 2 *srews* yang terletak dibawah *antena*
- 6) Mengangkat ke atas *antena assembly* sampai 2 *srews* terlepas dari *slots*.
- 7) Menarik kemudian melepas 2 *srews* yang terletak dibawah pada *antena*
- 8) *Antena assembly* terletak jauh dari *antena base*, kemudian memasang pelindung *wave guide dan electrical connector antena*. (gambar AMM-34-41-11 page 403)

### ***Installation***

Langkah –langkah untuk pemasangan pada *weather radar antenna-remover* sebagai berikut :

- 1) Memasang kembali *wive guide quick disconnect*.
- 2) *disconnect elektrical connector antena*.
- 3) Memasang kembali *lockwire* antara setiap 4 antena *mounting bolts*.
- 4) Memasang kembali kedua *screws* yang terletak di bagian atas yang menempel di *antena dan antena base*.
- 5) Mengangkat ke atas *antena assembly* sampai 2 *srews* terpasang pada *slots*.

### ***Kesimpulan***

Dengan cara melakukan pengamatan penelitian, dan praktek kerja dilapangan tentang *weather radar system* pada pesawat *Boeing 737-series* maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. *Weather radar system* dalam penerbangan berfungsi untuk mengetahui kondisi cuaca, apakah bisa dilewati atau harus dihindari.
2. *Weather radar display* akan menunjukkan kepada pilot untuk menghindari hujan. Cara kerja dari *wx radar system* mendeteksi keberadaan suatu obyek dan menentukan posisinya . Radar bekerja menggunakan pantulan gelombang. Saat beroperasi *radar* akan memancarkan gelombang *elektromagnetik* yang dipancarkan oleh *antenna radar*.



3. *Troubleshooting* yang sering terjadi adalah adanya kotoran yang terdapat pada *gain*. *Gain* berfungsi sebagai membuat gambar cuaca nampak lebih jelas pada layar radar apabila *gain* ini terkena kotoran atau debu maka penunjukkan radar tidak jelas atau tidak akurat.

Cara penanganannya adalah sebagai berikut :

- a. *Gain* tidak dapat terbaca atau tidak muncul di layar monitor di karenakan *gain* terkena kotoran dan cara penanganannya adalah dengan cara membersihkan kotoran yang terdapat pada *gain* dan antenna agar dapat menunjuk dengan sempurna.
- b. Apabila *gain* sudah di bersihkan tetapi *gain* tetap tidak menunjukkan atau tidak muncul di layar monitor maka *wive guide* harus diganti komponennya, dikarenakan komponen ini tidak bisa diperbaiki. Cara penanganannya adalah komponen tersebut harus di ganti dengan komponen yang baru.

#### Daftar Pustaka

- [1] Y. Sunarya, "Water Extractor Sistem ACM Pada Pesawat Airbus A330," Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan, Yogyakarta, 2010.
- [2] R. Bilal, "Anti-Collision Light System Pada Pesawat Boeing 737-Series," Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan, Yogyakarta, 2011.
- [3] Aprisky, "Pitot Static Pada Pesawat Boeing 737-800 NG," Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan, Yogyakarta, 2014.
- [4] Aircraft Maintenance Training Manual Boeing 737-series ATA 34, 1990.
- [5] Aircraft Maintenance Manual Boeing 737-600/700/800/900, Boeing Company, ATA 34, 2012.
- [6] Aircraft and Powerplant Mechanics Airframe Handbook. U.S. Department Of Transportation Federal Aviation Administration, Oklahoma, 1976.
- [7] Training Manual ATA 34, GMF Learning Service, 2007.
- [8] Schematic Manual Boeing 737- 300/400, 2005.
- [9] S. Karyono, "Dasar-Dasar dari Weather Radar System", 1984.