

Studi Kasus *Display Blank* Pada *Integrated Standby Flight Display* Pesawat Boeing 737-800

Agi Prana^{*1}, Mohamad Alif Dzulfiqar, S.T., M.T. 1^{*} and Sutarto, S.SI.T., M.M 2^{*}

* Politeknik Negeri Batam

Program Studi Teknik Perawatan Pesawat Udara

Jl. Ahmad Yani, Batam Centre, Batam29461, Indonesia

¹E-mail: agiprana03@gmail.com

Abstrak

Seiring perkembangan teknologi, instrumen pada pesawat pun mulai beralih dari analog menjadi digital. Peralihan teknologi ini diimplementasikan untuk menghasilkan *accuracy, precision and sensitivity* pada instrumen, yang akan mengarah kepada meningkatnya keamanan penerbangan. Informasi *flight instrument* yang dulunya beroperasi secara mekanikal (*Direct-sensing instrument*), kini bekerja secara elektronik (*remote-sensing Instrument*). Situasi darurat bisa saja terjadi selama proses penerbangan berlangsung, *engine shutdown* maupun *flight display failure* tentu saja menjadi pertimbangan penting bagi insinyur pesawat dalam merancang sistem andal yang tetap dapat memberikan pilot informasi dasar seperti *altitude, attitude dan airspeed* untuk melakukan pendaratan dalam keadaan darurat dengan aman. Oleh karena itu pesawat Boeing 737-800 dilengkapi dengan *Integrated Standby Flight Display* (ISFD) sebagai *backup system*. Ketika dilaksanakannya *scheduled maintenance C-03* pada pesawat Boeing 737-800 di Batam Aero Technic, ditemukan bahwa *Integrated Standby Flight Display* mengalami eror *blank* (tidak menampilkan tampilan layar). Penelitian ini dilakukan untuk memahami fungsi ISFD sebagai *backup system* dan melakukan penanganan tepat terhadap eror *display blank*. Metodologi pengumpulan data yang diterapkan pada penelitian ini meliputi, observasi langsung terhadap komponen ISFD Boeing 737-800 dan melakukan interview kepada *engineer* yang bertugas. Penting juga untuk memahami tahapan-tahapan yang tepat dalam melakukan perbaikan dan *troubleshooting* melalui *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*, *Fault Isolation Manual (FIM)*, dan dokumen terkait lainnya yang juga dijadikan sebagai referensi pembuatan laporan tugas akhir ini. Setelah dilakukan prosedur sesuai dengan instruksi FIM dan AMM ditemukan bahwa masalah yang terjadi adalah *battery weak* sehingga diperlukan penggantian ISFD dedicated battery.

Kata kunci: *Integrated Standby Flight Display (ISFD)*, *Backup System*, *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*, *Fault Isolation Manual (FIM)*, *Battery Weak*, *Troubleshooting*, *Boeing 737-800*.

Abstract

Advancements in aircraft instrumentation have led to the transition from analog to digital instruments. This transition aims to enhance accuracy, precision, and sensitivity in instruments, which ultimately contributes to improved flight safety. Direct-sensing instruments which operates mechanically have been replaced by remote-sensing instrument which operates electronically. During flight operations, unforeseen circumstances such as engine shutdown or flight display failure can occur. Aircraft engineers must design reliable backup systems to provide pilots with essential information such as altitude, attitude, and airspeed for safe emergency landings. The Boeing 737-800 aircraft is equipped with the *Integrated Standby Flight Display (ISFD)* as a backup system for this purpose. During a *scheduled C-03 maintenance* on Boeing 737-800 aircraft at Batam Aero Technic, the *Integrated Standby Flight Display* was found to be experiencing a *blank error (no display)*. This research was conducted to understand the ISFD's functionality as a backup system and to address the display blank error effectively. The research methodology involved direct observation of the ISFD components on the Boeing 737-800 aircraft and interviews with the assigned engineers. It was also important to understand the correct procedures for repair and troubleshooting through the *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*, *Fault Isolation Manual (FIM)*, and other relevant documents, which were also used as references for the final report. Following the FIM and AMM instructions, the problem was identified as a "Battery Weak" situation, necessitating the replacement of the ISFD's standby battery.

Keywords: *Integrated Standby Flight Display (ISFD)*, *Backup System*, *Aircraft Maintenance Manual*

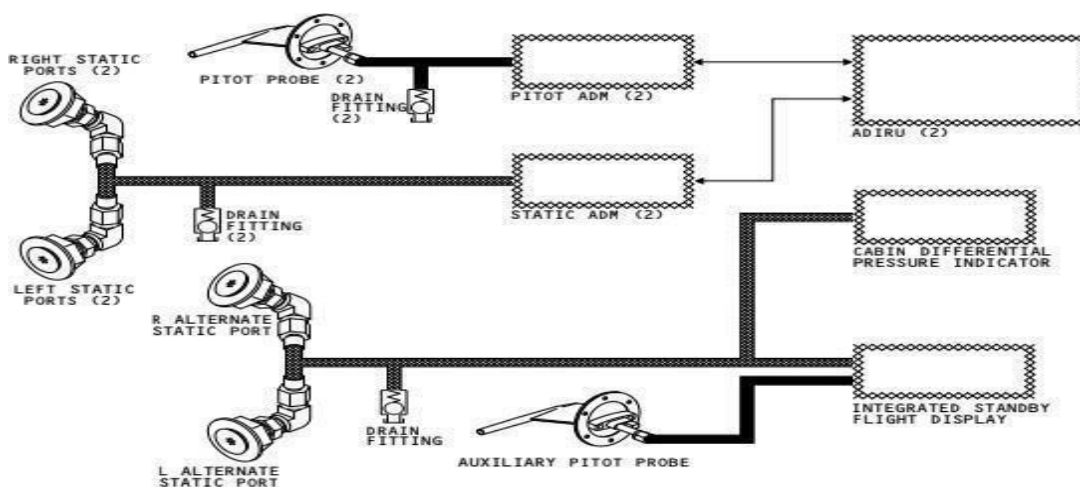
(AMM), Fault Isolation Manual (FIM), Battery Weak, Troubleshooting, Boeing 737-800.

1 Pendahuluan

Dimulai dari ide dan penemuan pesawat, penemuan konsep *airfoil*, inovasi dibidang struktur pesawat (*airframe*), mesin (*powerplant*), sistem bahan bakar (*fuel system*), sistem instrumen (*instrument system*) dan lainnya, membentuk semacam rangkaian yang terintegrasi satu sama lain untuk membangun pesawat semakin dapat diandalkan dari waktu ke waktu. Selain dari sisi kecanggihan teknologi, pesawat juga dituntut untuk selalu mengedepankan *safety* (keamanan). Para insinyur pesawat udara telah bergumul di setiap zamannya untuk terus berinovasi meningkatkan sistem yang andal dan efisien, sambil juga mempertimbangkan secara detail dan menyeluruh segi keamanan (*safety*).

Pada tugas akhir ini, penulis mengangkat pembahasan tentang proses *troubleshooting display blank* pada ISFD (*Integrated Standby Flight Display*) yang juga merupakan salah satu bukti inovasi dibidang sistem indikasi (*instrument*) pada pesawat. Informasi mengenai kondisi penerbangan, kondisi mesin, dan navigasi disebut sebagai *instrument system*. *Instrument system* memuat antara lain, *engine instrument*, *navigation instrument*, *flight instrument* dan *auxiliary instrument* (*instrument tambahan*). ISFD yang diangkat pada tugas akhir ini adalah salah satu bagian dari *flight instrument* yang berfungsi sebagai *backup system*. *Flight instrument* memuat informasi keadaan penerbangan yang sangat penting dan fundamental bagi pilot dalam mengoperasikan pesawat dan mengambil keputusan terbaik ketika dalam situasi darurat (*emergency*). *Flight instrument* menunjukkan indikasi atau informasi kepada pilot tentang ketinggian (*altitude*), posisi pesawat (*attitude*), dan kecepatan pesawat (*airspeed and vertical speed*). *Flight instrument* menyediakan informasi seperti yang telah disebut sebelumnya menggunakan dua metode, yakni *air data dan gyro*. [1] *Air data* adalah metode yang digunakan dengan memanfaatkan atmosfer bumi melalui tekanan statis, tekanan dinamis dan tekanan total untuk memperoleh indikasi ketinggian dan kecepatan. Sementara *gyro* memberikan informasi berupa posisi pesawat (*attitude*) dan arah pesawat (*heading*) menggunakan prinsip gyroskopik yaitu *rigidity in space* dan *precession*. Kedua metode tersebut masih diterapkan hingga saat ini namun dengan mengalihkan sistem analog yang bekerja secara mekanikal menjadi sistem digital yang bekerja secara elektrikal.

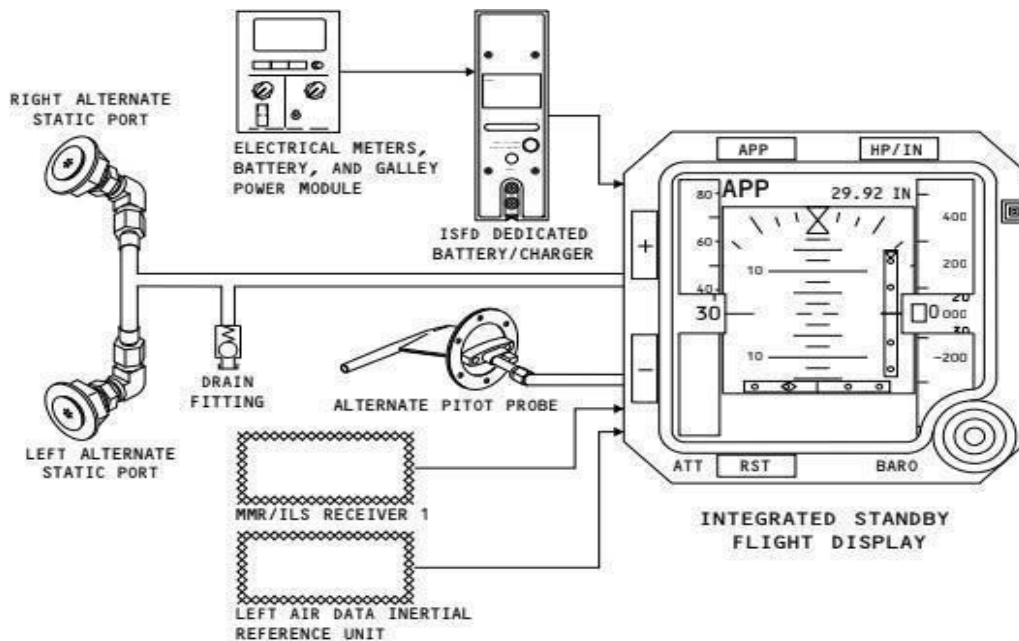
Flight instrument system terdiri atas dua bagian penting, yaitu bagian yang mendeteksi kondisi (*sensing*) dan bagian lainnya merupakan bagian yang menampilkan informasi pembacaan (*displaying*). [2] Pengembangan teknologi analog menjadi digital mengalihkan sistem *direct-sensing instrument* menjadi *remote-sensing instrument*. [2] *Direct-sensing instrument* merupakan sistem analog dimana proses *sensing* dan *displaying* terjadi secara langsung, misalnya tekanan udara yang diperoleh oleh pitot, secara langsung dialirkan ke indikator melalui diafragma secara mekanikal dalam satu *case (single unit)*. [1] Sementara pada *remote-sensing instrument*, tekanan udara yang diperoleh oleh pitot harus melewati perangkat elektronik seperti *Air Data Module (ADM)*, *Air Data Inertial Reference System (ADIRS)* hingga ditampilkan melalui EFIS (*Electronic Flight Instrument System*) display. [1,2]



Gambar 1. Static and Total Air Pressure System Boeing 737-800

Sistem elektronik seperti EFIS tentu saja sangat bergantung pada *power supply* pesawat, dalam kasus kegagalan *power*, EFIS tidak akan dapat bekerja memberikan informasi penerbangan. Oleh karena itu dibutuhkan suatu perangkat elektronik yang terintegrasi dengan *battery standby* sendiri. *Integrated Standby Flight Display (ISFD)* merupakan jawaban untuk masalah ini. Dalam situasi darurat seperti *engine failure* atau *display failure* pada

pesawat, pilot harus tetap mendapatkan informasi dasar seperti kondisi ketinggian, kecepatan dan posisi (*attitude*), untuk mendaratkan pesawat dengan aman. ISFD menampilkan data standby berupa *attitude, altitude, airspeed, heading, dan localizer and glideslope deviation*. [1] ISFD memperoleh informasi *attitude (pitch and roll)* melalui *inertial sensor* di dalam ISFD, *altitude dan airspeed* diperoleh melalui *alternate pitot dan alternate static port* yang informasi analognya akan diubah menjadi informasi digital oleh *pneumatic sensor* di dalam ISFD, heading diperoleh melalui *left Air Data Inertial Reference Unit (ADIRU)* dan yang terakhir *localizer and glideslope* diperoleh melalui *multi-mode receiver (MMR)*. [1]

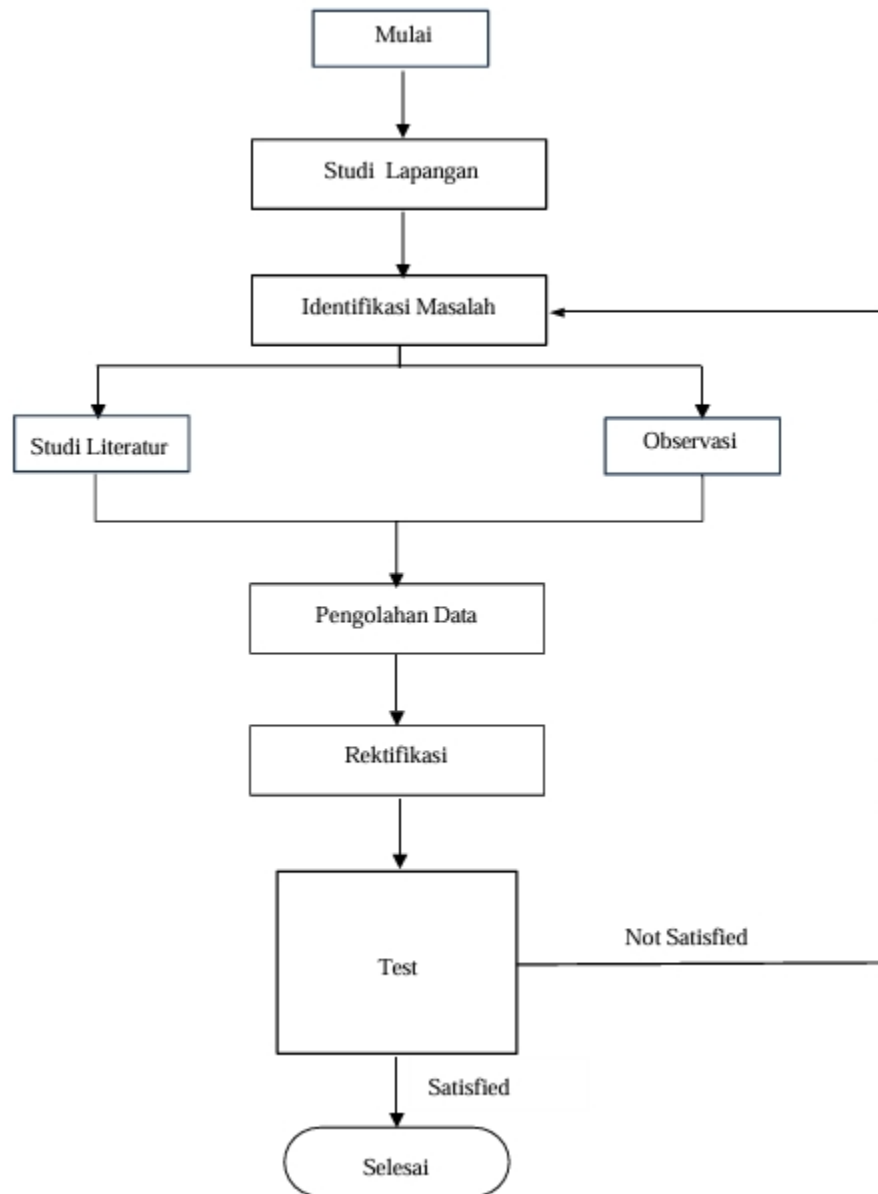


Gambar 2. ISFD reference system

Ketika dilaksanakannya scheduled maintenance C-03 pada pesawat Boeing 737-800 di Batam Aero Technic, ditemukan bahwa *Integrated Standby Flight Display* mengalami eror *blank* (tidak menampilkan tampilan layar). Sebagai *backup system* ISFD didesain untuk memiliki keandalan yang sama seperti instrumen utama, kegagalan ISFD pada pesawat dapat menjadi masalah yang sangat fatal dalam situasi darurat.

Penelitian dan pembahasan tentang ISFD ini diharapkan dapat memberikan pemahaman kepada pembaca maupun penulis tentang fungsi ataupun teknologi ISFD sebagai *backup system* dan menunjukkan proses troubleshooting yang teliti sesuai dengan *Aircraft Maintenance Manual (AMM)*, *Fault Isolation Manual (FIM)* maupun dokumen terkait lainnya untuk memastikan ISFD selalu dalam keadaan yang normal. Batasan masalah yang diambil hanya berfokus pada penanganan (troubleshooting) kasus ISFD *display blank*, informasi umum tentang prinsip kerja ISFD dan tidak membahas sistem elektrikal di dalamnya secara detail.

2 Metodologi Penelitian



Gambar 3. Flowchart Metodologi Penelitian

2.1 Studi Lapangan

Sebagai tahapan awal, penulis secara langsung turun ke lapangan dan turut terlibat dalam melaksanakan proses perawatan (*maintenance*) pesawat Boeing 737-800 di hanggar Batam Aero Technic. Menyaksikan secara langsung setiap detail perawatan, membuat penulis sadar akan kompleksitas dalam menjaga keamanan (*safety*) pesawat itu sendiri. Selama proses *maintenance*, ditemukan bahwa ISFD pada pesawat tidak menunjukkan indikasi apapun (*blank*), kemudian penulis melakukan observasi secara langsung perangkat ISFD tersebut sambil mewawancarai *engineer* yang bertugas untuk mengetahui secara lengkap kronologi masalah beserta dengan tahapan-tahapan yang perlu dilakukan ketika terjadi *fault* seperti yang telah disebutkan.



Gambar 4. Hanggar Batam Aero Technic

2.2 Identifikasi Masalah

Masalah *display blank* pada ISFD yang telah ditemukan, kemudian diidentifikasi melalui dokumen manual pesawat. Pesawat Boeing 737-800 dilengkapi dengan *Fault Isolation Manual* (FIM), dimana ketika terjadi kerusakan maka kerusakan (*fault*) tersebut harus diidentifikasi melalui FIM. *Fault Isolation Manual* menyediakan informasi berupa *possible causes* (kemungkinan penyebab terjadinya kerusakan) dan tahapan yang perlu dilakukan sesuai dengan *Aircraft Maintenance Manual* (AMM). Ada tiga *possibility causes* yang terdapat pada FIM, yakni *loss power*, *Integrated Standby Flight Display* dan *ISFD Dedicated Battery System*.

2.3 Studi Literatur

Melalui *Fault Isolation Manual* (FIM) dan *Aircraft Maintenance manual* (AMM), penulis menggali informasi tentang kemungkinan penyebab kerusakan (*possible causes*), tindakan yang perlu dilakukan dan mempelajari tentang komponen ISFD itu sendiri. Penulis mempelajari tentang fungsi dan prinsip kerja ISFD sebagai *backup system* terhadap *Electronic Flight Instrument System* (EFIS).

2.4 Observasi

Penulis secara langsung mengamati masalah yang terjadi. Mengobservasi komponen *Integrated Standby Flight Display* yang *blank*, sambil mewawancarai *engineer* yang bertugas sambil mengacu kepada *Fault Isolation Manual* dan *Aircraft Maintenance Manual* mengenai tindakan paling tepat yang perlu dilakukan untuk melakukan rektifikasi.

2.5 Pengolahan Data

Ketika ditemukan masalah pada pesawat, maka proses *troubleshooting* pun dilakukan dengan mengacu kepada FIM dan AMM. Ketika penyebab telah ditemukan sesuai dengan langkah-langkah yang ditetapkan, maka dilakukan perbaikan yang juga mengikuti prosedur dari dokumen tersebut. Penulis mengumpulkan semua dokumen terkait dan membahasnya secara lebih mendalam pada bagian analisa dan pembahasan tugas akhir ini.

2.6 Rektifikasi

Berdasarkan tahapan-tahapan yang telah diikuti sesuai dengan instruksi dari manual, ditemukan masalah *battery weak* pada ISFD dedicated battery. Masalah tersebut mengharuskan *replacement* (penggantian) *ISFD dedicated battery*.

2.7 Test

Setelah proses rektifikasi yaitu penggantian ISFD *dedicated battery* telah dikerjakan, maka perlu dilakukan *test* untuk memastikan bahwa ISFD telah berfungsi dan memastikan bahwa keseluruhan sistem ikut bekerja dengan normal.

2.8 Selesai

Integrated Standby Flight Display telah berfungsi dengan normal dan permasalahan telah terselesaikan dengan baik. Kemudian penulis mengumpulkan semua hasil dokumentasi dan proses *troubleshooting* secara keseluruhan sebagai materi penyusunan tugas akhir ini.

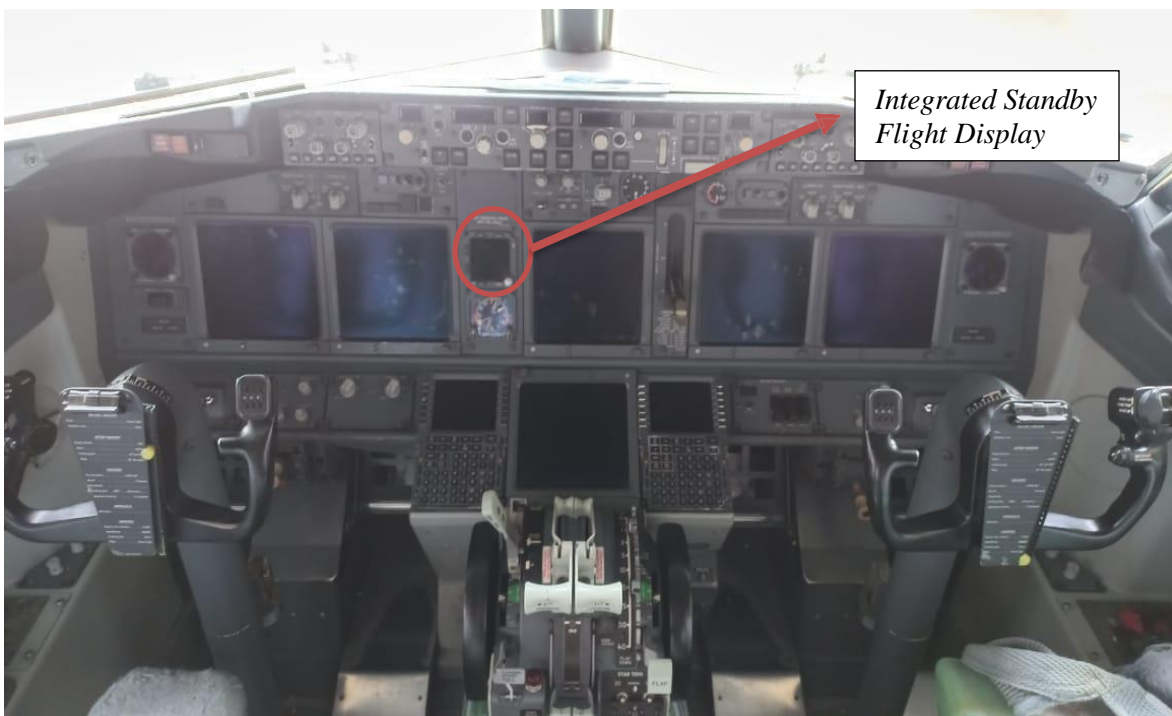
3 Analisa Data dan Pembahasan

3.1 *Integrated Standby Flight Display (ISFD)*

3.1.1 Sistem *Integrated Standby Flight Display*

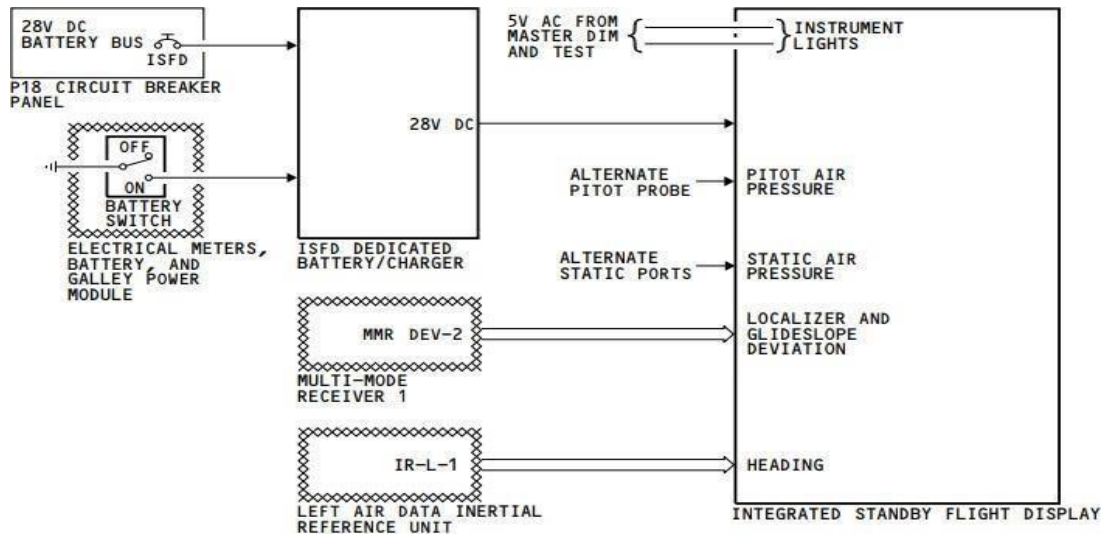
Pada pesawat Boeing 737-800 ISFD terletak pada panel P2 (*Center instrumen panel*), ISFD merupakan satu sistem yang terintegrasi yang terdiri atas beberapa komponen, yaitu :

- *Colour Liquid Crystal Display (LCD)*
- *Pneumatic Sensor*
- *Accelometers (Inertial sensor)*
- *Pitot and static air pressure sensors*
- *ISFD dedicated battery system*



Gambar 7. Lokasi ISFD

Integrated Standby Flight Display (ISFD) mendapatkan daya DC 28 volt dari *ISFD dedicated battery system*. *Dedicated Battery system* memperoleh daya DC 28 volt dari *battery bus*. Kemudian *dedicated battery* mengirimkan daya DC 28 volt ke ISFD. Daya 28 volt DC dari *battery bus* juga digunakan untuk mengisi (*charging*) *dedicated battery system*. Daya yang diperoleh oleh ISFD melalui *dedicated battery* juga dikontrol oleh *electrical meters, battery, and galley power module control battery switch*. Jadi dalam kondisi normal *dedicated battery* diisi oleh *battery bus*, ketika *battery bus* mati (dalam keadaan darurat), *ISFD dedicated battery* akan memberikan daya 28 volt DC selama minimal 150 menit. [1] *ISFD dedicated battery system* terletak pada *electronic equipment compartment rak E4*.



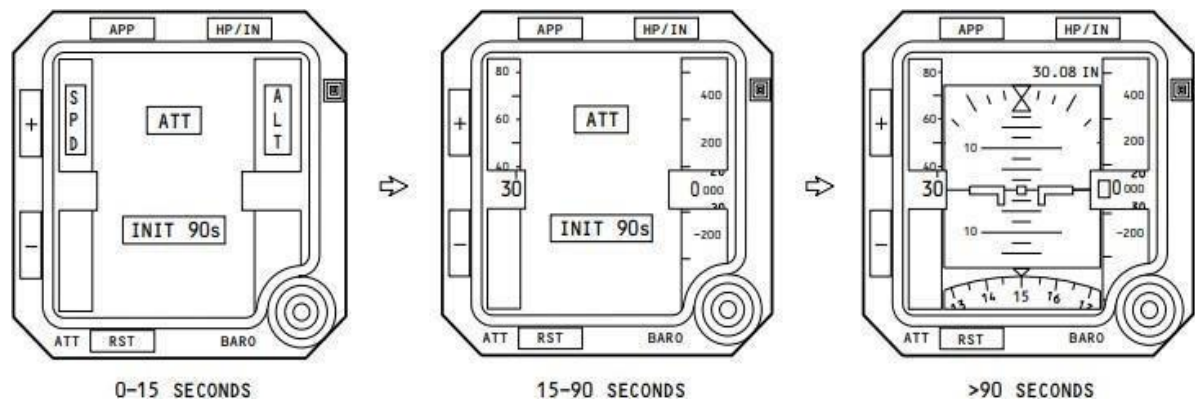
Gambar 8. Sistem ISFD

Mekanisme menyalanya *Integrated Standby Flight Display (ISFD)* :

Ketika *circuit breaker ISFD* pada battery bus dan *battery switch electrical meters, battery, and galley power module control* telah dinyalakan, selama 15 detik pertama *display* akan menampilkan beberapa *bendera (flags)*, yaitu :

- *ATT - attitude flag*
- *SPD - airspeed flag*
- *ALT - altitude flag.*

Altitude dan *airspeed flag* akan hilang dari *display* setelah 15 detik pertama (proses *initialization*), dan menampilkan data ketinggian dan kecepatan pesawat. Sementara proses *initialization* pada *attitude sensor* berlangsung selama 90 detik, setelah 90 detik *attitude flag* akan hilang dari *display* dan data *attitude* akan ditampilkan. [1]



Gambar 9. Mekanisme menyalanya *Integrated Standby Flight Display*

3.2 Kasus ISFD Display Blank

Ketika dilaksanakannya *scheduled maintenance C-03* pada pesawat Boeing 737-800 di Batam Aero Technic, ditemukan bahwa *Integrated Standby Flight Display* dengan *part number C16786FA02* [5] mengalami *blank* (tidak menampilkan tampilan layar). Sebagai *backup system* ISFD didesain untuk memiliki keandalan yang sama seperti instrumen utama, kegagalan ISFD pada pesawat dapat menjadi masalah yang sangat fatal dalam situasi darurat.



Gambar 10. ISFD Display Blank

Sesuai dengan penjelasan sebelumnya tentang mekanisme menyalnya *Integrated Flight Display*, seharusnya pada detik 15-90 detik ISFD sudah menampilkan indikasi, namun setelah daya pesawat telah menyala selama detik tersebut, ISFD tidak menampilkan indikasi apapun. Tentu saja hal tersebut merupakan masalah yang harus segera diselesaikan, mengingat fungsi ISFD sebagai *backup system* terhadap informasi dasar yang sangat penting bagi pilot untuk mendaratkan pesawat dengan aman dalam kondisi darurat.

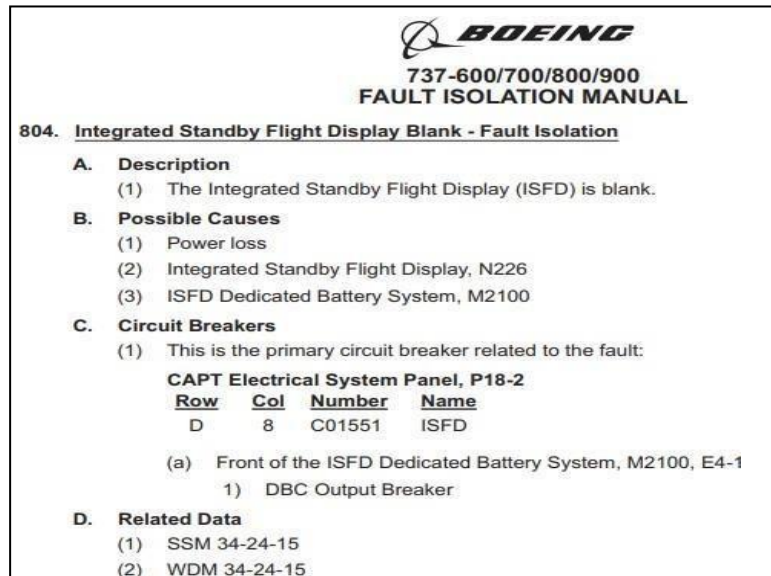
Alur dan Proses Pengerjaan

- Untuk mengetahui penyebab dan tindakan yang tepat dalam menangani masalah ini, *engineer* harus mengacu kepada *Fault Isolation Manual (FIM)* Boeing 737-800. [3] *Fault Isolation Manual* berisikan informasi tentang kegagalan (*fault*) pada komponen pesawat besertakan *possible causes* dan cara penanganannya sesuai dengan instruksi *Aircraft Maintenance Manual*. Jadi setelah kita mengetahui penyebab masalah, maka FIM akan menunjukkan nomor/bagian AMM yang harus kita jadikan acuan dalam proses penanganan.

Fault Isolation Manual (FIM)

Mengacu kepada FIM, ada 3 kemungkinan penyebab terjadinya display blank pada ISFD, yaitu :

- a) Kehilangan *power*
- b) *Integrated Standby Flight Display*
- c) *ISFD Dedicated Battery*

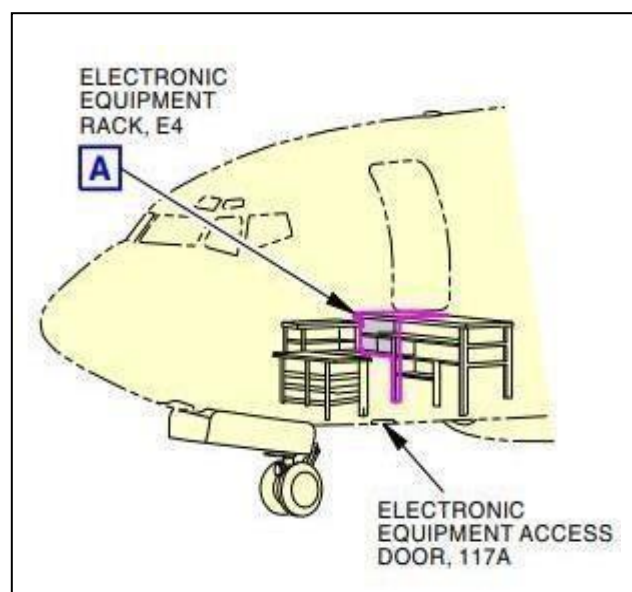


Gambar 11. Fault Isolation Manual

- Berdasarkan informasi yang telah didapatkan melalui FIM, maka *engineer* melakukan pengecekan yang paling sederhana terlebih dahulu yaitu melakukan pengetesan *battery charger* ISFD menggunakan *battery charger* ISFD pesawat lain. Untuk melakukan pelepasan dan pemasangan *battery charger*, maka sesuai instruksi FIM, mengacu kepada *Aircraft Maintenance Manual* TASK 34-24-03-000-801 (pelepasan/*removal*) dan AMM TASK 34-24-03-400-801 (pemasangan/*installation*). Pada tahap ini *engineer* melakukan percobaan dengan menukar ISFD *dedicated battery charger* menggunakan *ISFD dedicated battery charger* pesawat lain, untuk mengetahui kondisi *battery charger*.

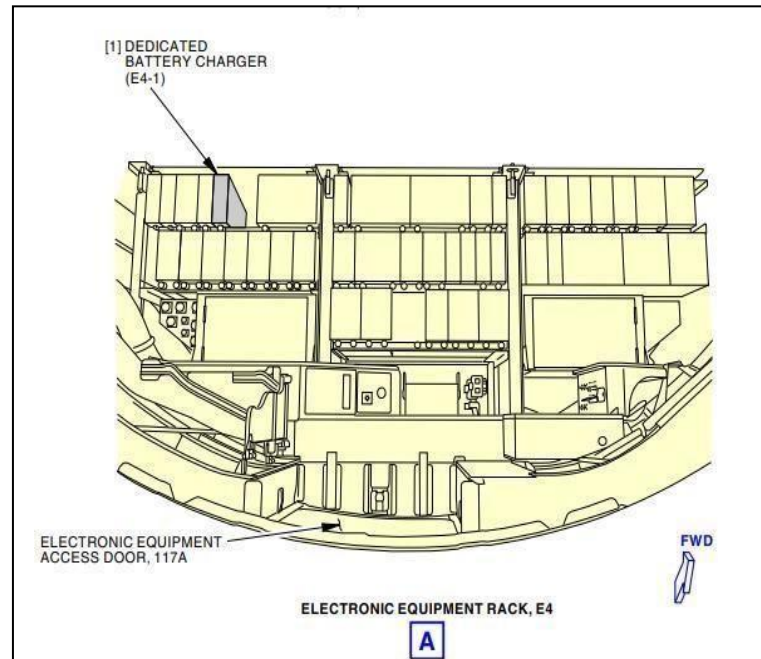
Pelepasan Dedicated Battery System ISFD Aircraft Maintenance Manual TASK 34-24-03-000-801

- Buka *circuit breaker* pada panel *CAPT Electrical System*, P18-2 (baris D kolom 8 nomor C01551 dengan nama ISFD) dan pasang *safety tag*.
- Untuk dapat mengakses main *equipment center* buka panel akses nomor 117 A dengan nama/lokasi *electronic equipment access door*. (TASK 06-41-00-800-801)
- Buka *circuit breaker* di depan *battery charger* (M2100) dan pasang *tag DO-NOT-CLOSE*.
PERINGATAN : JANGAN SENTUH PIN KONEKTOR ATAU KONDUKTOR LAINNYA PADA PENGISI DAYA BATERAI DEDIKASI INTEGRATED STANDBY FLIGHT-DISPLAY (ISFD). JIKA ANDA MENYENTUH KONDUKTOR INI, *ELEKTROSTATIS DISCHARGE* DAPAT MENYEBABKAN KERUSAKAN PADA PENGISI DAYA BATERAI DEDIKASI ISFD.



Gambar 12. Lokasi Akses Electronic Equipment Door

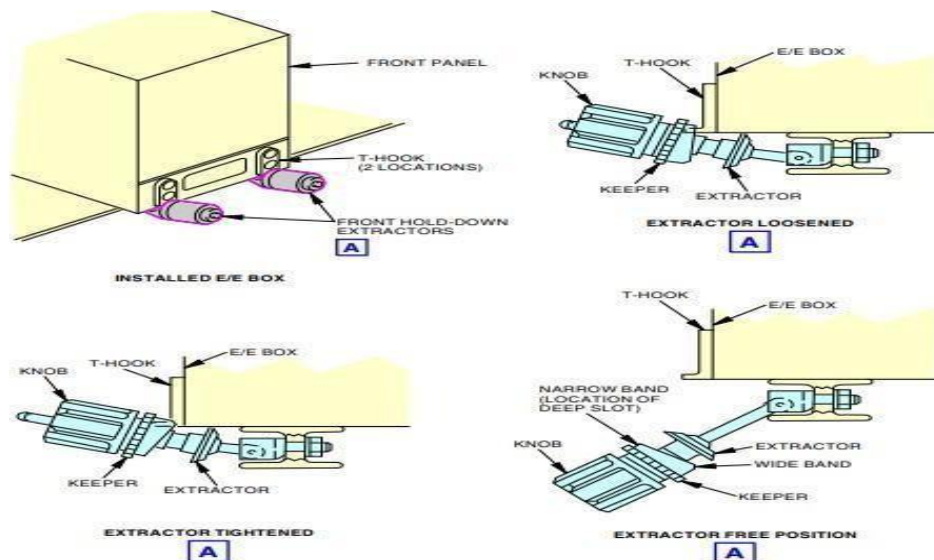
- Untuk melepas *dedicated battery charger*, lakukan tugas ini: Pelepasan *E/E Box*, TASK 20-10-07-000-801.



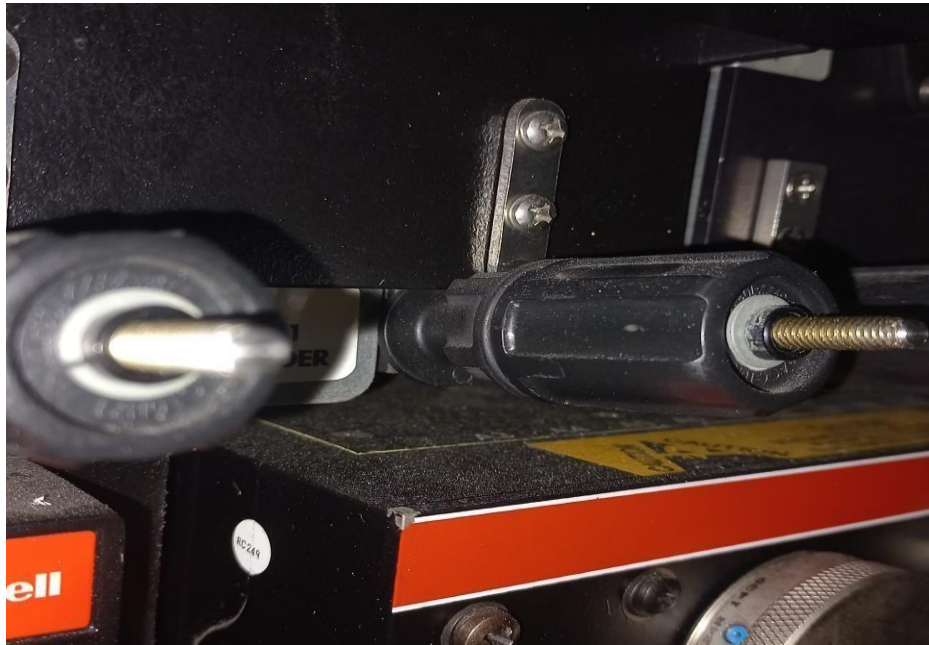
Gambar 13. Lokasi *Dedicated Battery Charger*

Pelepasan *EE Box* Aircraft Maintenance Manual TASK 20-10-07-000-801

- Buka *circuit breaker* untuk memutus aliran listrik.
- Lepaskan koneksi didepan *EE box* bila diperlukan.
- Putar *knob* pada *front hold-down extractor* berlawanan arah jarum jam untuk melepaskan *clutch*.
- Untuk melepaskan *front hold-down extractor* lakukan :
 - Putar *keeper* untuk menyejajarkan *deep slot* dengan *T-Hook*.
 - Turunkan *front hold-down extractor* menjauh dari *T-Hook*.
 NOTE : Tekan pegangan kotak E/E dengan tekanan ringan ke bawah sambil melepaskan *front hold-down extractor*.
- Pasang *cap* untuk menutupi konektor.
- Perlahan keluarkan *EE box* dari rak.



Gambar 14. Mekanisme **REXNORD AEROSPACE EXTRACTOR**



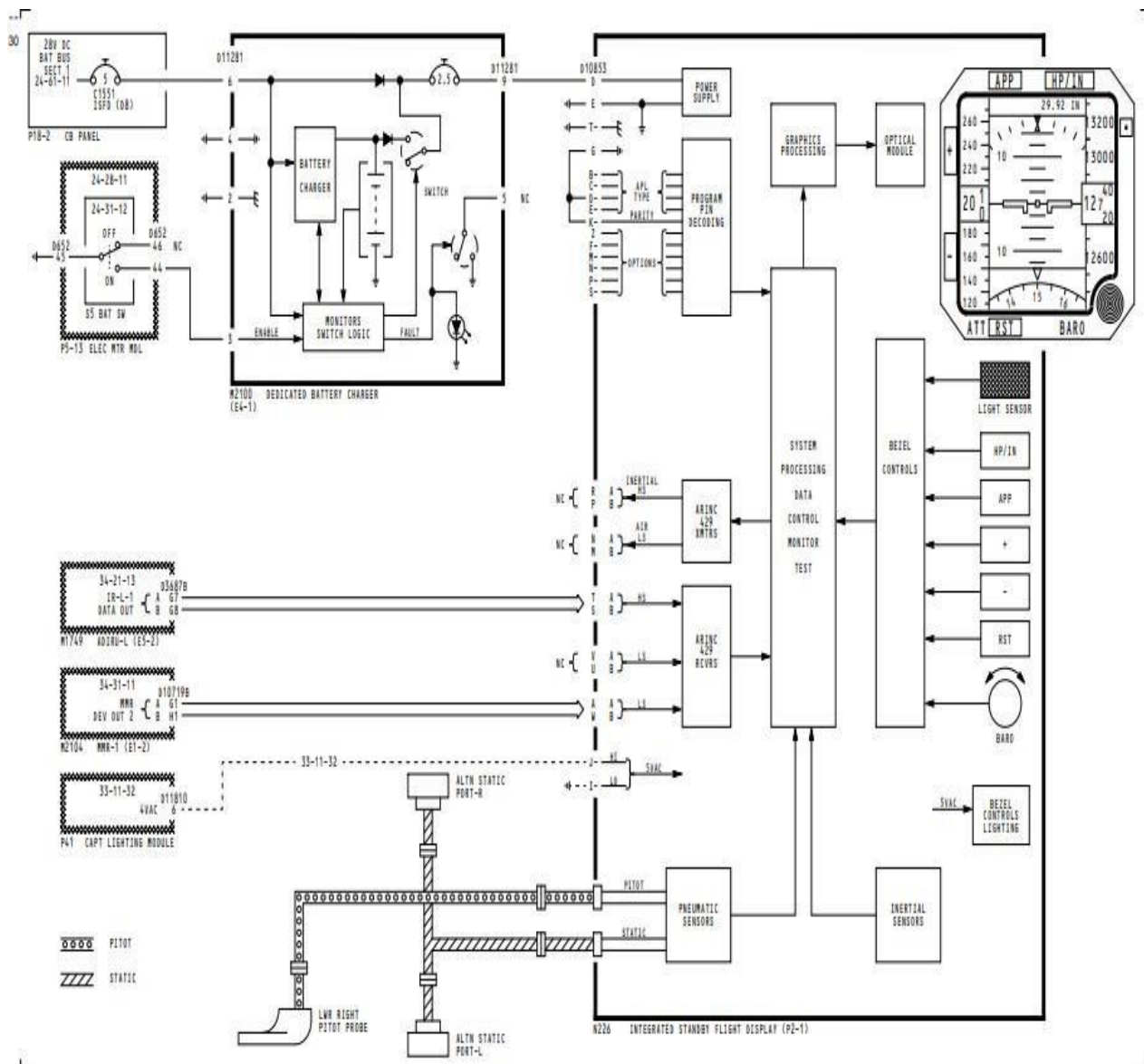
Gambar 15. REXNORD AEROSPACE EXTRACTOR

Pemasangan *Dedicated Battery System ISFD AMM TASK 34-24-03-400-801*

1. Pastikan *circuit breaker* pada panel *CAPT Electrical System*, P18-2 (baris D kolom 8 nomor C01551 dengan nama ISFD) terbuka dan *safety tag* terpasang.
2. Pastikan *circuit breaker* di depan *battery charger* (M2100) terbuka.
3. Untuk memasang ISFD *dedicated battery charger* lakukan task pemasangan ISFD *battery charger AMM TASK 20-10-07-400-801*.

AMM TASK 20-10-07-400-801.

- a) Pastikan bahwa *circuit breaker* pada *ISFD battery charger* terbuka.
- b) Pastikan secara visual bahwa *electrical pins* dari *E/E box* dan *tray connector* tidak bent atau rusak.
- c) Pasangkan baterai secara perlahan ke rak.
- d) Pasangkan *electrical connector* dan pastikan *electrical connector* terpasang dengan benar.
- e) Gerakkan *EE box* untuk memastikan bahwa *electrical connector* terpasang dengan benar.
- f) Putar *keeper* agar *deep slot* sejajar dengan *T-Hook*.
- g) Letakkan *extractor* pada *T-Hook* dan putar *keeper* 180 derajat.
- h) Untuk mengencangkan *front hold-down extractor*, putar *knob* searah jarum jam, sampai *clutch* terpasang sepenuhnya.
- i) Kencangkan *extractor* dan pastikan bahwa baterai *fully-seated*.
- j) Tutup *circuit breaker* pada baterai.
4. Lepaskan *safety tag* dan *DO-NOT-CLOSE tag* pada *circuit breaker*.
5. Pastikan lampu merah pada bagian depan baterai tidak menyala.



Gambar 16. Sistem ISFD

Mengacu pada diagram gambar 16, kerusakan pada ISFD *dedicated battery charger* dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu:

1. Koneksi kabel di dalam *battery charger* ada yang terputus, sehingga arus listrik tidak tersambung sampai ke *Integrated Standby Flight Display*.
2. Salah satu komponen internal di dalam *battery charger* mengalami panas berlebih atau lonjakan arus, sehingga power tidak tersalurkan sebagaimana mestinya.
3. Terdapat komponen internal *battery charger* (dioda, *switch*, dan sebagainya) yang mengalami kerusakan.

Namun untuk mengonfirmasi hal tersebut, tidak didapatkan akses ke *electrical shop* guna melakukan penelitian. Dan menurut pernyataan *engineer* saat diwawancarai, *battery charger* yang rusak tidak diperbaiki lagi di *electrical shop* melainkan langsung dilakukan penggantian, karena merupakan salah satu komponen *hard time*. Komponen *hard time* merupakan komponen yang harus dilakukan penggantian dalam periode waktu tertentu, baik rusak maupun tidak rusak.

Konfirmasi Perbaikan

Sebelum perbaikan, ketika *operational check* dilakukan dan *battery bus* mendapatkan daya, *circuit breaker* dan *electrical meters, battery, and galley power module control battery switch* telah dinyalakan, ISFD tidak menampilkan informasi apapun (*blank*). Setelah meninjau ke *fault isolation manual* tentang kemungkinan penyebab terjadinya *blank*, *engineer* menduga masalah terdapat pada baterai charger dan kemudian melakukan pengetesan menggunakan baterai charger lain. Setelah dilakukan pengetesan dengan menggunakan baterai charger lain, ternyata ISFD berfungsi dengan normal yang menandakan bahwa permasalahan terdapat pada *dedicated battery charger*. Sehingga sesuai dengan instruksi *fault isolation manual*, ISFD *Dedicated Battery System* dengan *part number 312BS101-1* harus diganti dengan tahapan pemasangan seperti yang telah dituliskan di atas. *ISFD Dedicated Battery* juga merupakan komponen *hard time*, yang sesuai dengan *scheduled maintenance task* harus dilakukan penggantian setiap 3 tahun sekali. [4] Untuk memperoleh data berupa informasi tentang kerusakan sejenis yang terjadi pada pesawat lainnya, telah dilakukan *interview* kepada *engineer* bertugas, namun *engineer* mengatakan bahwa tidak mengetahui/mencatat data tersebut pada dokumen tertentu.



Gambar 17. ISFD Dedicated Battery Charger



Gambar 18. Integrated Standby Flight Display

Lion air | **BOEING 737-800/900ER – MAINTENANCE PROGRAM**
SCHEDULED MAINTENANCE TASK
System and Powerplant Maintenance Program

MP NO (SOURCE)	AMM REFERENCE	TASK CARD	RELATED TO DOCUMENT	C A T	ZONE	TASK CAT	INTERVAL		EFFECTIVITY	ATA 34 : Navigation
							THRES.	REPEAT		TASK DESCRIPTION
34-105-00 (MRB/MPD)	34-21-00-710	34-105-00-01		9	211 212	OPC	6 YR	6 YR	ALL	Operationally check the navigation/displays source select panel inertial reference system transfer switch.
34-110-01 (MRB/MPD)	34-53-00-730	34-110-01-01 34-110-01-02 34-110-01-03 34-110-01-04 NOTE	CASR 91.413	7	120	FNC	24 MO	24 MO	ALL	ATC Transponder Functionally check the air traffic control system (ATC). Depending on the test set used, only one AMM procedure shall be accomplished per schedule per airplane. TASK CARD NOTE: Depending on the test set used, only one Task Card shall be accomplished per schedule per airplane. SPECIAL NOTE: This task satisfies the intent of FAR 91.413.
34-130-00 (MRB/MPD)	34-24-03-000 34-24-03-400	34-130-00-01		9	117	DIS	3 YR NOTE	3 YR NOTE	ALL	Discard the dedicated battery/charger internal battery for the integrated standby flight display. ACCESS: 117A INTERVAL NOTE: From date of dedicated battery/charger installation

Gambar 19. B737-800/-900ER MAINTENANCE PROGRAM (MP)

4 Kesimpulan

Masalah *display blank* pada ISFD yang telah ditemukan, diidentifikasi melalui dokumen manual pesawat. Pesawat Boeing 737-800 dilengkapi dengan *Fault Isolation Manual* (FIM), dimana ketika terjadi kerusakan maka kerusakan (*fault*) tersebut harus diidentifikasi melalui FIM. *Fault Isolation Manual* menyediakan informasi berupa *possible causes* (kemungkinan penyebab terjadinya kerusakan) dan tahapan yang perlu dilakukan sesuai dengan *Aircraft Maintenance Manual* (AMM). Ada tiga *possibility causes* yang terdapat pada FIM, yakni *losspower*, *Integrated Standby Flight Display* dan *ISFD Dedicated Battery System*. Dengan mengacu kepada FIM dan AMM *engineer* melakukan penukaran baterai *charger* untuk memastikan kerusakan, setelah pengecekan dilakukan, *engineer* menemukan bahwa memang masalahnya terdapat pada *dedicated battery system* yang membutuhkan penggantian baterai *charger* dengan *part number* 312BS101-1. Setelah penggantian baterai, *engineer* mengkonfirmasi bahwa ISFD telah bekerja secara normal.

5 Daftar Pustaka

- [1] Boeing Company, "737-600/700/800/900 Aircraft Maintenance Manual", *Chapter 34 : Navigation System*, USA, 2024.
- [2] Aircraft Technical Book Company, "Aviation Maintenance Technician Certification Series", *TURBINE AEROPLANE STRUCTURES AND SYSTEMS*, Tabernash, USA, 2015.
- [3] Chris Binns, "Aircraft Systems", *Instruments, Communications, Navigations, and Control*, Egnatia Aviation, Chrysoupolis, Greece, 2018.
- [4] Boeing Company, "737-600/700/800/900 Fault Isolation Manual", *Chapter 34 : Navigation System*, USA, 2024.
- [5] Boeing Company, "B737-800/-900ER Maintenance Program (MP)", *Chapter 34 : Navigation System*, USA, 2024.
- [6] Boeing Company, "737-600/700/800/900 Ilustration Part Catalog", *Chapter 34 : Navigation System*, USA, 2024.