

ANALISA KERUSAKAN *IGNITION EXCITER* APU TIPE TCN-1031 PADA PESAWAT BOEING 737- 300 PK-MBP

Yardla¹, Subijanto²
Program Study Avionik Fakultas Teknik
Universitas Nurtanio Bandung

ABSTRAKSI

Pesawat terbang merupakan alat transportasi udara yang digunakan untuk mengangkut penumpang dan barang dengan waktu yang efisien. Salah satu komponen penunjang untuk pengoperasian pesawat pada saat di darat untuk menghasilkan kelistrikan dan sistem *pneumatic* adalah *Auxiliary Power Unit* (APU) dan ketika di udara membutuhkan suplai energi listrik dan *pneumatic* pada waktu di luar kondisi normal. Pada saat pesawat berada di darat sebelum mengoperasikan *main engine*, dibutuhkan suplai tenaga untuk *starting* yang berasal dari *Ground Power Unit* (GPU) dan *Auxiliary Power Unit* (APU).

Pada saat dilapangan ditemukan pesawat Boeing 737-300 PK-MBP mengalami kegagalan *starting engine Auxiliary Power Unit* (APU) yang di akibatkan tidak adanya suara percikan api (*no spark output*) pada komponen *ignition exciter* tipe TCN-1031 yang di sebabkan arus yang masuk pada rangkaian *ignition exciter* sebesar 4 *ampere* melebihi ketentuan maksimal yang sudah di anjurkan pada *Component Maintenance Manual* (CMM) yaitu maksimal 3 *ampere*.

Ignition exciter berfungsi sebagai alat pematik yang di gunakan pada saat *ground run main engine* dan *Auxiliary Power Unit* (APU). Dari hasil pemeriksaan pada komponen *ignition exciter auxiliary power unit* (APU) TCN-1031 terdapat komponen yang rusak yaitu transistor Q₁ dengan *part number* 10-374101, karena terjadi *short* pada kaki *emitter-base* komponen aktif ini menyebabkan *ignition exciter* tipe TCN-1031 mendapatkan *input* sebesar 4 *ampere* melebihi arus maksimal yang sudah di ditetapkan pada *Maintenance Maintenance Manual* (CMM) yaitu 3 *ampere*.

Transistor Q₁ dengan *part number* 10-374101 berfungsi sebagai regulator arus listrik. Setelah melaksanakan proses *repair* dan pengetesan dengan hasil sesuai spesifikasi alat tersebut maka *ignition exciter* telah *serviceable* dan kemudian komponen tersebut di *install* kembali di pesawat pada *Auxiliary Power Unit* (APU) *compartment*. Dalam naskah tugas akhir ini penulis mencoba membahas permasalahan tersebut serta upaya penanggulangannya berdasarkan praktik kerja yang dilaksanakan di SBU Merpati Maintenance Facility.

Pendahuluan

Kegiatan perawatan pesawat terbang diantaranya melaksanakan *ground run Auxiliary Power Unit* (APU) pada pesawat

Boeing 737-300 PK-MBP, saat proses *ground run* sedang dilaksanakan komponen *ignition exciter* tipe TCN-1031 tidak menghasilkan suara percikan api (*no spark output*).

Ignition exciter tipe TCN-1031 menggunakan *input voltage* dengan *range* antara 10 sampai 30 volt dengan siklus kerja secara *intermittent* (2 minute on 3 minute off 2 minute on 23 minute off), durasi percikan api/pematik (1.0 sparks/second minimum) dengan *output voltage* 18 KV nominal. Dari pengalaman yang penulis dapatkan ketika melaksanakan *ground run Auxiliary Power Unit* (APU) indikator *battery* menunjukkan 28 VDC saat *master swith on fuel shutoff open (max) inlet door open (max)* maka *motor starter* bekerja dan oli melumasi *engine* sampai tekanannya 4.0 Psig, *sequencing switch* bekerja (*close*) mengaktifkan *fuel selenoid open* dan *ignition* bekerja. Akan tetapi disaat *ignition exciter* seharusnya bekerja tidak terdengar percikan api yang mengakibatkan kegagalan *starting engine Auxiliary Power Unit* (APU).

Rumusan Masalah

Dari uraian diatas yang telah dikemukakan, maka masalah yang terjadi dapat dirumuskan adalah Apa penyebab terjadinya *no spark output ignition exciter Auxiliary Power Unit* (APU) tipe TCN-1031?

Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah menganalisa dan mengatasi *no spark output* yang terjadi pada *ignition exciter Auxiliary Power Unit* (APU) tipe TCN-1031 pada pesawat Boeing 737-300 PK-MBP.

Tujuan dari penelitian kerusakan *ignition exciter Auxiliary Power Unit* (APU) tipe TCN-1031 agar saat proses *run up Auxiliary Power Unit* (APU) bekerja dengan normal.

Rumusan Masalah

APU pada pesawat Boeing 737-300 menggunakan *gas turbine engine*. *Gas turbine engine* adalah suatu mesin yang memanfaatkan gas untuk memutar *turbine* dengan pembakaran *internal*. Didalam *gas turbine engine*, energi kinetik dikonversikan menjadi energi mekanik melalui udara bertekanan yang memutar *turbine* sehingga menghasilkan daya. Setelah *Auxiliary Power Unit* (APU) bekerja, *turbine* akan memutar generator sehingga menghasilkan tegangan listrik sebesar 115 VAC 400 Hz.

Pada *Auxiliary Power Unit* (APU) terdapat sebuah komponen yang memiliki peranan yang penting untuk proses *starting Auxiliary Power Unit* (APU), komponen tersebut adalah *ignition exciter*. *Ignition exciter* adalah suatu alat pematik yang digunakan pada saat proses *starting engine*. *Ignition exciter* ada yang digunakan pada *main engine* dan *Auxiliary Power Unit* (APU), *ignition exciter* bisa menggunakan *input* dari *battery* atau *Ground Power Unit* (GPU). Dalam pengoperasiannya di lapangan *ignition exciter* yang mendapat *input* dari *battery* tersebut mengalami kerusakan yaitu tidak terdengar suara percikan api (*no spark output*) yang

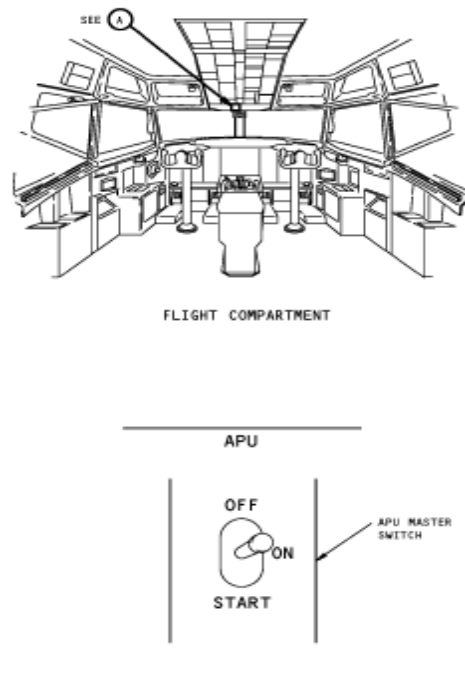
mengakibatkan kegagalan *starting Auxiliary Power Unit (APU)*.

Spesifikasi Umum APU GTCP 85-129E

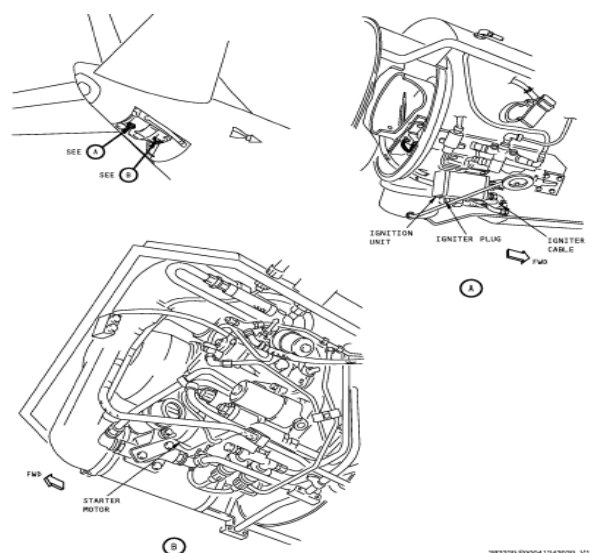
Auxiliary Power Unit (APU) adalah salah satu penghasil tenaga listrik dan *pneumatic* sebelum *main engine* beroperasi. Sebagai alat bantu untuk pengoperasian pesawat di darat (*ground*) maupun saat pesawat sedang terbang dengan batas *maximum* ketinggian, *Auxiliary Power Unit (APU)* dapat dioperasikan serta sebagai penghasil *electrical power* 115 VAC 400 Hz, dan penghasil *pneumatic pressure* untuk *starting main engine*. Untuk spesifikasi batasan *maximum* ketinggian dan kapan *Auxiliary Power Unit (APU)* bisa digunakan.

Auxiliary Power Unit (APU) ada dua tipe pabrikan yang membuat yaitu : Garret dan Honeyweel jenis yang dipakai pada pesawat Boeing 737-series 300/400 adalah Garret GTCP 85-129E.

Auxiliary Power Unit (APU) terletak pada bagian belakang pesawat atau biasa disebut dengan *tail section, air inlet door* sebagai akses masuk udara menuju *Auxiliary Power Unit (APU)*, *compressor* dapat membuka atau menutup *air inlet door* yang terletak disebelah kanan *tail section* pesawat. Pada ujung belakang *tail section* terdapat *exhaust* dari *Auxiliary Power Unit (APU)* sebagai saluran pembuangan gas hasil pembakaran



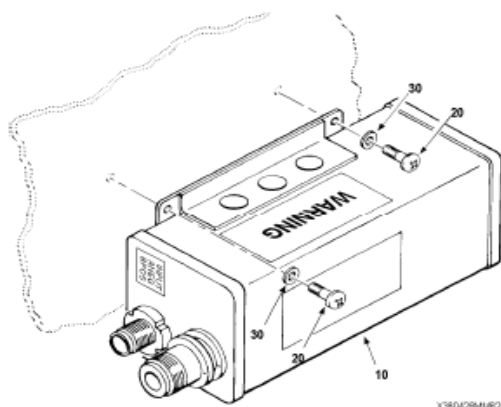
Gambar 1 APU Master switch Location



Gambar 2 *Ignition Exciter and Starter Motor Location*

Ignition Exciter Tipe TCN-1031 dan Spesifikasinya

Ignition Exciter tipe TCN-1031 berasal dari tipe kapasitor *discharge unit* untuk Garrett *Auxiliary Power Unit (APU) engine*. Dalam prosedurnya memiliki *nominal spark output voltage* 18 KV dengan melewati *single output connector*, dengan *chassing* tertutup dilapis timah dan kedap udara untuk memastikan umur yang panjang dalam berbagai kondisi dan lingkungan. Pada gambar 3 menggambarkan bentuk fisik dari *ignition exciter* tipe TCN-1031.



Gambar 3 Bentuk Fisik *Ignition Exciter*

Model Pemecahan Masalah

Dalam mencari penyelesaian untuk *repair* komponen *ignition exciter* perlu adanya penelitian, maka dari itu kelengkapan peralatan dan manual harus tersedia. Kegiatan *repair ignition exciter* dimaksudkan untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi

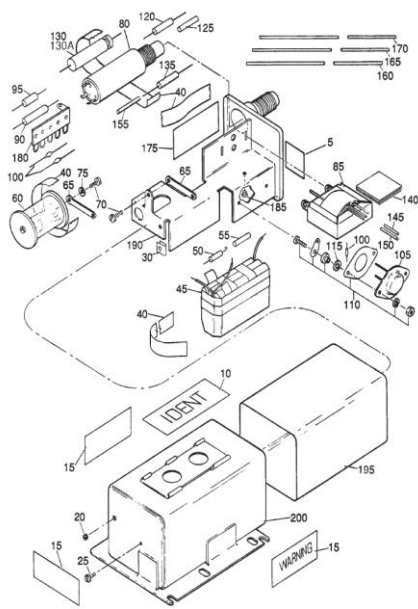
pada komponen tersebut agar nantinya *ignition exciter* pada *Auxiliary Power Unit (APU)* dapat beroperasi dalam keadaan *serviceable*.

Langkah-langkah perbaikan

1. Pemeriksaan visual
2. Pemeriksaan Kebocoran
3. Pengetesan Kelistrikan
4. Pengetesan *Spark Rate*, Arus *Input*, dan *Output Voltage*
5. *Troubleshooting*

Pembongkaran

Menggunakan penerangan yang cukup saat melaksanakan proses pengecekan, mengamati bagian dalam *ignition exciter* apakah ada goresan, retakan, karat, atau hal-hal yang dapat membahayakan. Lalu konektisitas dicek dengan menggunakan multimeter digital, konektor *input* dan *output* juga diperiksa apakah terjadi benturan, terbakar, atau berkarat. Setelah proses pengecekan awal selesai dan tidak ditemukan kerusakan langkah selanjutnya ketiga komponen tersebut transistor (105), *rectifier* (120), dan kapasitor (130) akan diperiksa satu persatu, untuk peralatan pengecekan komponen



a. Rectifier Diode (120) atau dioda CR₅

Rectifier (120) atau dioda CR₅ berfungsi sebagai penyearah dan proteksi rangkaian apabila terjadi kesalahan pemasangan polaritas *battery*.

b. Kapasitor (130) atau kapasitor C₁

Kapasitor (130) atau kapasitor C₁ berfungsi sebagai penyimpan tegangan, berikut adalah tata cara pengecekan kapasitor (130) atau kapasitor C₁.

Tabel 1 Pengetesan Kapasitor

Pengetesan Konektisitas	Kapasitas (µf)	Breakdown Voltage (VDC)
Lead Wire To Lead Wire	72-93	60

c. Transistor (105) atau transistor Q₁

Transistor (105) atau transistor Q₁ berfungsi sebagai regulator arus listrik pada rangkaian *ignition exciter*, berikut cara pengecekan transistor (105) atau transistor Q₁

Menggunakan multimeter pada skala X100 ohm dengan referensi pengecekan pada tabel 2.

Tabel 2 pengecekan Transistor

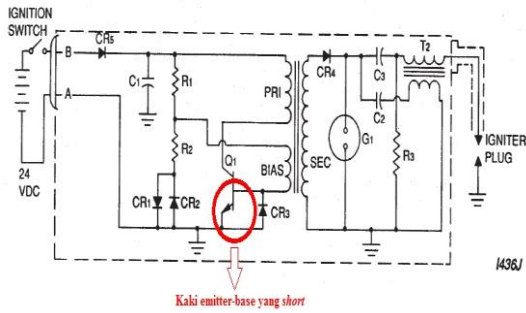
Emitter	Base	Collector	Resistansi (X100 Scale)
Positive	Negative	(None)	High
Negative	Positive	(None)	Low

Namun saat proses pengecekan transistor dilakukan, penunjukan resistansi pada multimeter adalah nol atau tidak ada resistansi. Hasil pengetesan transistor dapat di lihat pada tabel

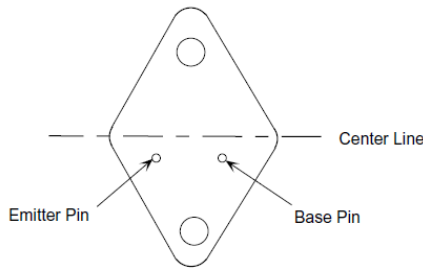
Tabel 3 Hasil Pengetesan Transistor

Emitter	Base	Collector	Resistansi (X100 Scale)
Positive	Negative	(None)	0
Negative	Positive	(None)	0

Dari hasil pengetesan pada tabel 3 diatas dapat di ketahui bahwa sebab rusaknya *ignition exciter* tipe TCN-1031 karena kaki *emitter-base* mengalami *short*, sehingga arus yang mengalir pada rangkaian *exciter* sebesar 4 *ampere* melebihi maksimum arus yang di izinkan yaitu maksimal 3 *ampere* yang mengakibatkan *no spark output* pada *ignition exciter*. Gambar kerusakan transistor dapat dilihat pada gambar 5 dengan gambar kaki transistor Q₁ pada gambar 6.



Gambar 5 Kerusakan Transistor Q₁



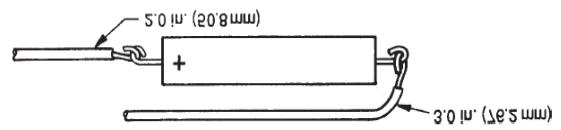
Gambar 6 Kaki Transistor Q₁

Bila kita mengacu pada *data sheet* karakteristik transistor Q₁ MJ11032 dengan *part no* 10-374101 tegangan *emitter-base* sebesar 5 VDC dengan arus *base* sebesar 2 *ampere* apabila *exciter* bekerja secara normal maka resistansi yang dihasilkan adalah 2.5 Ω, karena resistansi transistor Q₁ adalah 0 maka arus yang masuk ke rangkaian *ignition exciter* lebih dari 3 *ampere*.

Setelah diketahui penyebab *high input current* pada *exciter* yang mengakibatkan *no spark output* maka langkah selanjutnya adalah mengganti transistor Q₁ yang telah rusak dan memasang transistor Q₁ yang baru dan melakukan penyetelan *spark rate, input current, dan output voltage* guna

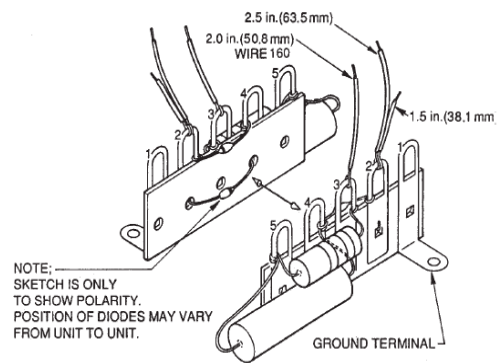
memastikan apakah *ignition exciter* telah bekerja sebagai mana mestinya.

Pemasangan kapasitor (130) atau kapasitor C₁



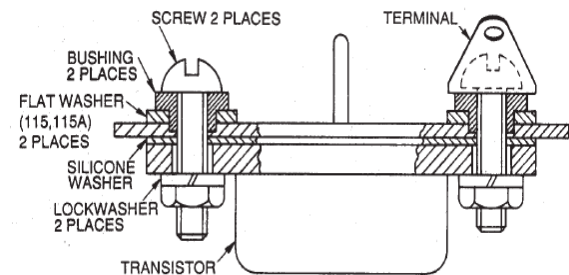
Gambar 7 pemasangan Kapasitor (130)

Pemasangan dioda *rectifier* (120).



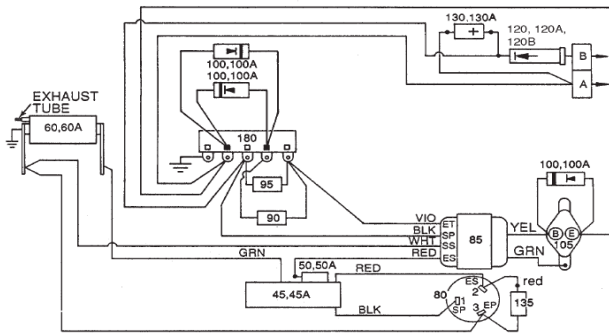
Gambar 8 Pemasangan Dioda *Rectifier* (120)

Gambar pemasangan transistor Q₁

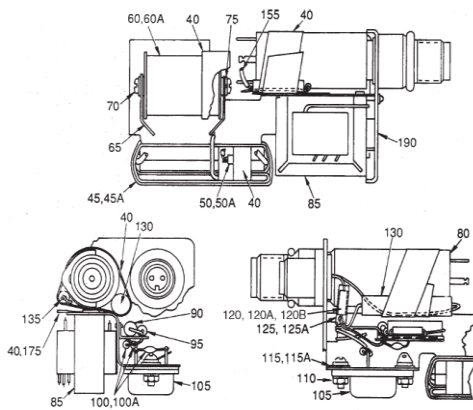


Gambar 9 Pemasangan Transistor Q₁

Referensi dalam pemasangan ketiga komponen diatas dapat dilihat pada gambar 10 tentang *wiring diagram* dan letak pemasangan komponen dapat dilihat pada gambar 11 tentang *layout component*.



Gambar 10 Wiring Diagram



Gambar 10 Component Layout

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penjelasan sebelumnya mengenai *no spark output* pada *ignition exciter* pada pesawat Boeing 737-300 PK-MBP, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Salah satu penyebab terjadinya *no spark output* pada *ignition exciter part number 10-381750-14* tipe TCN-1031 karena kerusakan transistor Q_1 (105). Transistor

tersebut berfungsi untuk regulator arus listrik pada rangkaian *ignition exciter*.

- b. Kerusakan transistor Q_1 disebabkan karena selama penggunaan transistor tersebut mendapat *input* arus yang berlebihan sehingga mengakibatkan transistor tersebut *overheat* kemudian *short*.
- c. Cara penanggulangannya adalah dengan mengganti transistor tersebut dengan transistor baru yang sesuai dengan aturan di *Component Maintenance Manual (CMM)*.

Saran

- a. *Ignition Exciter* harus selalu di *check* secara berkala, bila terjadi kurang sempurnanya pengapian berupa *no spark output* bisa langsung terdeteksi.
- b. *Ignition exciter* mempunyai peranan yang penting saat proses *starting Auxilliary Power Unit (APU)*, terutama apabila pesawat sedang berada pada bandara kecil yang tidak memiliki *ground power unit (GPU)* untuk proses *starting main engine, Auxilliary Power*

Unit (APU) memiliki peranan penting dalam mensuplai tegangan untuk menyalakan *main engine*. Akan tetapi hal tersebut tidak akan mungkin terjadi bila *ignition exciter* tidak mampu menghasilkan percikkan api untuk menyalakan APU.

- c. Bila sedang berada di udara maka *Auxilliary Power Unit* (APU) menjadi alternatif pembangkit daya listrik pada saat *engine* mati.

Daftar Pustaka

1. Bishop,owen(2009). *Dasar Dasar Elektronika*.Jakarta : Bumi aksara.
2. Setiawan,ade(2011). *Pintar elektronika*. Jakarta : pustaka setia.
3. Silalahi,karim(2010). *Elektronika dan Modernisasi*. Bekasi : Penebar swadaya.
4. -.Aircraft Maintenance Manual BOEING 737-300 “Chapter 49-094, *APU Controls*, Boeing Commercial Airplane Group.
5. -.Aircraft Maintenance Manual BOEING 737-300 “Chapter 49-052, *Start System*, Boeing Commercial Airplane Group.
6. -.Aircraft Maintenance Manual BOEING 737-300 “Chapter 49-056, *Ignition Exciter*, Boeing Commercial Airplane Group.
7. -
[.http://komponenelektronika.biz/rumus-kapasitor.html](http://komponenelektronika.biz/rumus-kapasitor.html)
8. -.Pengajar bahasa indonesia KK Ilmu-Ilmu kemanusiaan institut teknologi bandung(2013). *Metoda Penulisan Ilteks*. Bandung : Suryamandiri
9. -.Unison Industries. *Ignition Exciter Component Maintenance Manual With IPL*. U.S.A : Jacksonvile-
[.www.datasheetcatalog.com](http://www.datasheetcatalog.com)