

ANALISA TERJADINYA LOW OUTPUT VOLTAGE PADA STARTER GENERATOR DC PADA PESAWAT CN 235 PK – HNE DAN UPAYA PENANGGULANGANNYA

Irwan Fajarudin ¹, Subijanto ²
 Program Study Listrik Pesawat Fakultas Teknik
 Universitas Nurtanio Bandung

ABSTRAK

Generator dc adalah alat yang mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga listrik dc. Tenaga mekanik digunakan untuk memutar kumparan kawat penghantar dalam medan magnet. Salah satu contoh *generator dc* yang ada pada pesawat adalah *starter generator dc*. *Starter generator dc* adalah alat yang berfungsi untuk menghidupkan *engine* dan pada kecepatan 4840 rpm *starter generator dc* akan berfungsi menjadi *generator dc*.

Pada peralatan ini sering terjadi kerusakan yang menyebabkan alat harus diperbaiki sehingga dapat mengganggu kegiatan operasi pesawat terbang. Macam – macam kerusakan yang sering terjadi pada *starter generator dc* adalah *low output voltage*, *damage armature*, *short circuit* atau *open circuit* pada *stator*, *defective switch in power supply*, *improperly seated brush* dan *excessive clearance in bearing or rough bearing races*.

Namun pada penulisan tugas akhir ini penulis membatasi dengan hanya membahas masalah yang terjadi karena *low output voltage*. *Low output voltage* adalah suatu kerusakan yang disebabkan karena tekanan pada *brush spring* tidak sesuai dengan yang telah ditentukan oleh *component maintenance manual* yaitu 32 dan 48 ons sehingga *brush* dan permukaan *commutator* tidak bersentuhan dengan baik. Hal inilah yang menyebabkan tegangan yang keluar dari *starter generator dc* menjadi tidak normal yaitu kurang dari 30 Vdc masalah ini dapat mempengaruhi kinerja dari *starter generator dc*.

Untuk menanggulangi hal itu maka perlu dilakukan proses *trouble shooting* agar kerusakan pada *starter generator dc* dapat diketahui dengan pasti dan dapat dilakukan penggantian komponen yang telah rusak dengan komponen yang baru agar *starter generator dc* mengeluarkan tegangan dc yang sesuai dan perlu diperhatikan dalam pemasangan *brush* dan *brush spring* yang baik.

Pendahuluan

Dalam dunia transportasi keselamatan merupakan faktor terpenting yang harus mendapat perhatian utama. Begitu juga dalam dunia penerbangan, faktor keselamatan dan keamanan kerja yang paling diperhatikan. Untuk memperlancar tugas

operasional penerbangan, pesawat terbang dituntut harus selalu dalam kondisi laik terbang, artinya pada pesawat terbang tidak boleh terdapat gangguan sedikitpun dimana semua sistem maupun bagian-bagian pendukung dari beroperasinya pesawat terbang tidak mengalami kerusakan atau

menyebabkan kerusakan. Oleh karena itu pesawat harus dirawat sebaik mungkin.

Pesawat CN 235 menggunakan 2 buah *engine* dan menggunakan pula 2 buah *starter generator dc* pada masing – masing *engine* untuk menghidupkan *engine* dan membangkitkan tenaga yang berfungsi merubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanik dan secara otomatis akan berubah menjadi *generator dc*. Tenaga mekanik dapat diperoleh dari perputaran *engine* pada pesawat itu sendiri.

Low output voltage adalah suatu keadaan dimana terjadi berkurangnya tegangan yang dihasilkan oleh *starter generator dc*. Hal ini disebabkan karena tekanan yang dihasilkan oleh *brush spring* mengalami kekenduran sehingga *brush* yang ditekan oleh *brush spring* tidak menyentuh *commutator* secara sempurna.

Teori Dasar Starter Generator DC

Generator dan *battery* adalah sumber listrik pada pesawat terbang tenaga yang digunakan adalah tenaga listrik AC dan tenaga listrik DC tenaga listrik AC berasal dari *generator AC* atau *alternator* dan *inverter* yang dapat merubah tenaga listrik DC menjadi tenaga listrik AC dan tenaga listrik DC di dapat dari *generator DC* sedangkan *battery* digunakan sebagai sumber

tenaga listrik DC cadangan, pada *start engine* atau digunakan dalam keadaan darurat.

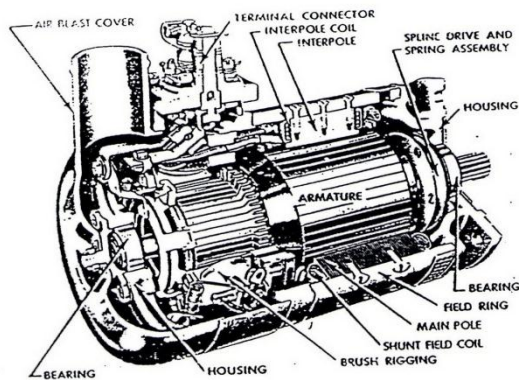
Generator DC bekerja berdasarkan *Hukum Faraday*, yang dapat disimpulkan bahwa apabila ada garis – garis gaya magnet yang terpotong, maka pada konduktor yang berada di dalam daerah medan magnet akan timbul listrik dan disebut listrik induksi.

Stator dan *rotor* adalah bagian utama dari *generator DC*. *Stator* adalah bagian yang diam (tidak bergerak), sedangkan *rotor* adalah bagian yang berputar.

Rotor terdiri dari :

1. Terminal *brush* merupakan *spring loaded brush* untuk mengeluarkan listrik induksi.
2. *Armature* merupakan gulungan konduktor yang akan menghasilkan listrik induksi
3. *Collector ring* merupakan ujung dari gulungan yang berupa *comutator*.

Medan magnet pada *stator* akan terpotong oleh perputaran *rotor*, hal ini akan menyebabkan timbulnya tegangan induksi pada lilitan *rotor* . Tegangan inilah yang dihasilkan oleh *generator DC*. Konstruksi dari *starter genenerator dc* seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. genenerator dc

Rumusan Masalah

Masalah yang diangkat adalah terjadinya *low output voltage* pada *starter generator dc* pada pesawat CN 235 PK – HNE.

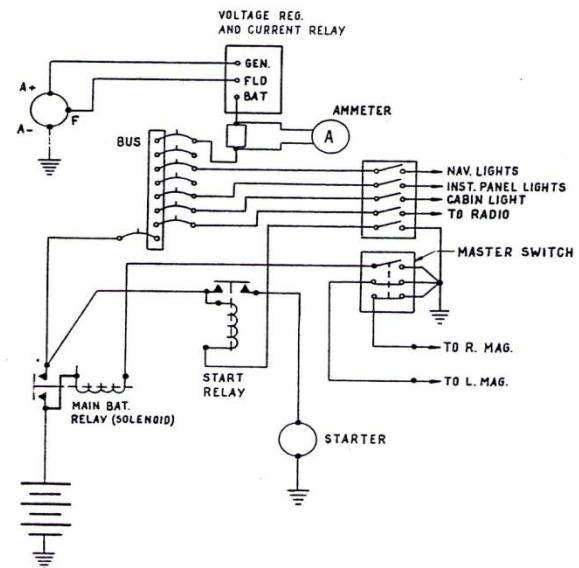
Low output voltage pada *starter generator dc* diakibatkan karena tekanan pada *brush spring* tidak menekan *brush* secara normal seperti yang telah disesuaikan oleh *component maintenance manual* yaitu 36 dan 48 ons *low output voltage* disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah :

1. *brush* yang terdapat pada *starter generator dc* mengalami aus karena pemakaian selama beroperasinya *starter generator dc* juga karena *life time brush* itu sendiri.
2. *Brush spring* yang didalam *brush holder* mengalami kekenduran dikarenakan sudah habis jangka waktu pemakaian (*life time*) yang dianjurkan oleh *component maintenance manual* yaitu 2000 jam terbang.

Karena tekanan yang dihasilkan oleh *brush spring* tidak sesuai dengan *component maintenance manual* maka tegangan yang dihasilkan oleh *starter generator dc* menjadi tidak normal kurang lebih 30 Vdc.

Prinsip Kerja Starter Generator DC Pesawat CN 235

Starter generator dc bekerja karena mendapatkan tegangan yang berasal dari *Ground Power Unit (GPU)*, *Auxiliary Power Unit (APU)*, maupun *battery* sebesar 28 Vdc



Gambar 2 Sistem kelistrikan

Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa *starter* mendapatkan tegangan berawal dari *master switch* yang dihubungkan dengan *main battery relay* pada saat itu juga *main battery relay* akan menghubungkan antara *battery* yang sudah stand by 28 Vdc dengan *busbar*, dalam waktu yang bersamaan tegangan mengalir ke *start relay* yang berfungsi menghubungkan *starter* dengan

switch yang berfungsi menghidupkan *starter*. Jika *starter* telah berfungsi maka engine akan mulai berputar dan pada saat *engine* telah berputar pada kecepatan 4840 rpm *relay* yang terpasang pada *starter generator dc* secara otomatis akan merubah menjadi *generator dc*.

Kemudian *generator dc* akan menghasilkan tegangan dc sebesar 30 Vdc dan tegangan dc yang dihasilkan oleh *generator dc* tersebut akan mengalir menuju *voltage regulator* yang berfungsi sebagai penstabil tegangan yang keluar dari *generator*, setelah melalui *voltage regulator* tegangan akan masuk ke *bus bar* yang berfungsi sebagai *protector* dan mendistribusikan tegangan kepada sistem – sistem yang mendukung kinerja pesawat seperti *navigasi light, instrumen panel light, radio, cabin light* dan sebagainya.

Upaya Penanggulangan

1. Upaya perbaikan

Setelah dapat dipastikan kerusakan yang terjadi diakibatkan oleh *brush* dan *brush spring* yang sudah tidak dapat dipakai kembali maka dilakukan pergantian komponen tersebut dengan yang baru yang sesuai dengan spesifikasi *brush* dan *spring brush* yang dianjurkan oleh CMM *starter generator dc* tersebut,

Jika telah diganti kita memasangnya kembali pada posisi semula dan melakukan pengetesan setelah

perbaikan seperti proses pengetesan sebelumnya, Hasil dari pengetesan dapat dilihat seperti pada tabel 1

Tabel 1 Pengukuran Tegangan Pada Starter Generator DC Setelah Perbaikan

Starter Generator DC	Temperature °F	Output Voltage between (B+) (E-) Vdc	Remarks
Standard	175	30	OK
Actual	175	30	OK

Setelah dilakukan perbaikan yang sesuai dengan *component maintenace manual* kita dapat melihat hasil perhitungan yang dilakukan selama proses pengetesan berlangsung.

Pada hasil tabel hasil pengetesan diatas dapat dilihat tegangan yang seharusnya dikeluarkan oleh starter generator dc dan tegangan yang dikeluarkan setelah dilakukan pergantian komponen menjadi sama.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadinya *low output voltage* pada *starter generator dc* diakibatkan oleh rusaknya *brush* dan *brush spring* . Dengan kata lain setelah dilakukan perbaikan keadaan *starter generator dc* sudah dalam keadaan baik.

2. Antisipasi Kerusakan

Untuk mengantisipasi kerusakan yang sama terjadi maka kita harus memperhatikan cara pemasangan *brush* serta *brush spring* yang baik sebagai berikut :

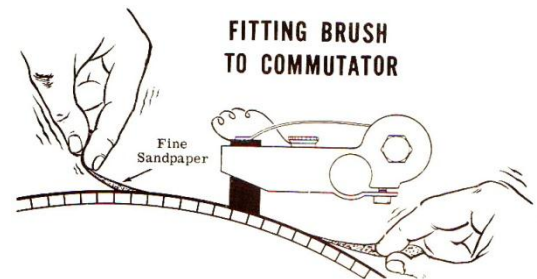
a. *Brush Spring Tension*

Periksa tekanan *brush spring* dengan cara memasukan kawat kecil kedalam *spring*, kemudian angkat *brush* sampai dengan jarak pada *brush holder* tidak terlalu keatas juga tidak terlalu kebawah. Pada posisi ini tekanan *brush spring* harus diantara 32 dan 48 ons.

b. *Brush Replacement*

Pemasangan *brush* baru pada *starter generator DC* harus benar, agar *brush* dan *commutator* mendapatkan *contact* yang baik. Cara pemasangan *brush* sebagai berikut :

- 1) Tempatkan ampelas No.000 mengelilingi *commutator* dengan permukaan ampelas menghadap keluar kemudian putarkan *commutator* dengan menggunakan tangan dan arah yang benar proses ini dilakukan agar *brush* yang baru dapat mendapatkan *contact* yang baik seperti pada gambar .



Gambar 3 Pemasangan *Brush*

- 2) Pastikan *brush* terpasang dengan baik dan benar
- 3) Setelah *brush* terpasang bersihkan debu - debu yang dihasilkan karena gesekan antara *brush* dan ampelas dengan menggunakan *air compressor*.

Kesimpulan

Berdasarkan pada uraian bab sebelumnya penulis dapat menyimpulkan bahwa sebagai berikut :

Kerusakan yang terjadi pada *starter generator dc* adalah kurangnya tegangan dc yang keluar untuk mensuplai sistem – sistem pada pesawat seperti *navigasi light*, *instrument light*, *radio*, dan lain – lain yang diakibatkan oleh kurang baiknya *contact* antara *brush* dan *commutator*.

Penyebab terjadinya *low output voltage* pada *starter generator dc* adalah

1. *Brush*, terjadinya *low output voltage* karena diakibatkan oleh ausnya *brush* yang terus terkikis selama terus beroperasinya *generator DC* dan *life time*

pemakaian dari brush itu sendiri yang telah ditentukan oleh CMM.

2. *Brush spring*, Pada bagian *brush spring low output voltage* karena *brush spring* menjadi lemah akibat umur pemakaian yang sudah melampaui batas yang telah ditentukan oleh CMM sehingga tidak dapat menekan *brush* dengan baik sehingga *contact* dengan *commutator* juga menjadi kurang baik.

Cara penanggulangan kerusakan adalah dengan mengganti *brush* dan *brush spring* yang sesuai dengan spesifikasi pada CMM dan diperlu diperhatikan dalam pemasangan *brush* dan *brush spring* yang baru agar *contact brush* dengan *commutator* baik.

Saran

Adapun saran dari penulis adalah

1. Setiap melaksanakan perbaikan atau pengetesan pada sebuah alat sebaiknya selalu didampingi oleh manual ataupun CMM
2. Setiap melakukan pekerjaan selalu menggunakan *tools* atau *equipment* yang sesuai

3. Setiap melaksanakan pelaksanaan perbaikan ataupun pengetesan selalu mengutamakan keamanan dalam bekerja (*safety first*).

Daftar Pustaka

1. Ferrara, J.M. 1989. Avionics Volume 1.
2. _____ . Avionic Fundamental Part I
3. _____ . CMM Starter Generator DC PN 23032 - 010.
4. McKinley James L., Bent Ralph D. 1961. Electricity And Electronic For Aerospace Vehicle. USA
5. Valkenburgh Van., Nooger., Neville 1954. Basic Electricity Vol 5
6. Lister, Eugene C 1989. Mesin Dan Rangkaian Listrik Edisi keenam
7. Berahim, Ir Hamzal 1991. Teknik Tenaga Listrik