Pembuatan *Generator* Sistem Pada Alat Peraga *Engine Doryz*–95

Yudisthira Setyaji, Bismil Rabeta
Program Studi Teknik Aeronautika,
Fakultas Teknik Kedirgantaraan, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma, Jl. Halim Perdanakusuma,Halim Perdanakusuma, Kec. Makassar, Kota Jakarta Timur,
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13610, Indonesia
Corresponding Author : Yudisthira.setyaji@gmail.com

Abstrak - Sistem kelistrikan pada pesawat terbang terbagi menjadi dua yaitu *AC power* listrik dan *DC power* listrik, di mana pada *AC power* listrik itu sendiri merupakan *power* listrik yang keluaran arus nya bolak-balik sedangkan untuk arus *DC* yaitu pada arus ini keluaran arus yang dihasilkan dari suatu pembangkit tenaga menghasilkan arus searah, jadi pada arus *DC* ini terdapat dua terminal yaitu *positif* dan *negative*, dikarenakan arus ini searah jadi mengharuskan sesuai dengan terminalnya. Pada sebuah pesawat terbang, *AC* pada sebuah pesawat terbang dihasilkan melalui salah satu komponen yang bernama *generator*, sedangkan untuk arus *DC* dihasikan dari sebuah baterai, dan tetapi ada beberapa kasus juga di sebuah *generator* menghasilkan arus *DC*. Dalam pembuatan *generator* ini terdiri dari beberapa tahap, tahap pemilihan dinamo, tahap pemilihan bahan sebagai *body generator*, tahap perakitan *generator*, terakhir tahap pengeleman *generator* ke *engine*. Pada pembuatan *generator* ini menghasilkan 1,0 *volt* pada 14,939 *rpm* sehingga dapat digunakan untuk menyalakan *relay* sebagai *switch anti-icing* serta lampu merah pada *engine DORYZ*. Pada zaman saat ini alat peraga sangat dibutuhkan dalam dunia pendidikan untuk mempermudah memahami pembelajaran secara langsung dan tepat ke para mahasiswa. Oleh karena itu pembuatan *generator* sistem pada alat peraga *engine DORYZ*-95 ini dibuat untuk mempermudah pembelajaran.

Kata kunci: Sistem Kelistrikan, *Generator*, Alat Peraga, Pembuatan.

1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman pada bidang teknologi dan ke ilmu pengetahuan yang cukup pesat, termasuk pada bidang kelistrikan pesawat terbang di butuhkan sebuah alat yang dapat di peragakan dalam sebuah pembelajaran KBM, agar dalam sebuah pembelajaran dapat membatu para pembelajar memahami apa maksud dari teori dan cara kerja suatu alat tersebut.

Dalam sebuah sistem kelistrikan pesawat terbang terdapat dua sumber arus yang dibutuhkan yaitu arus *AC* yaitu *alternating current* yang di mana pada arus ini menghasilkan sumber arus bolak-balik, dan pada arus lainnya yaitu arus *DC* yaitu *direct current* yaitu pada sumber arus ini menghasilkan arus searah maka di dalam arus *DC* ini terdapat dua terminal yaitu terminal *positif* dan *negative*.[1]

Pada kedua sumber arus tersebut dihasilkan dari bebagai macam alat contoh pada sumber arus *AC* dihasilkan dari sebuh *generator* yang di hubungkan pada sebuah *engine* atau sebuah *APU*, serta pada sumber arus listrik *DC* dihasilkan oleh baterai. Tetapi pada alat penghasil sumber arus *DC* juga dapat dihasilkan oleh sebuh *generator*.

Generator itu sendiri adalah sebuah alat yang mana dapat mengubah sebuah energi mekanik menjadi energi listrik, melaluai putaran yang dihasikan baik *engine* atau *APU*, oleh karena itu di dalam *generator* terdapat komponen-komponen seperti *rotor* yang mana pada bagian ini terdapat gulungan kawat, *stator* di dalam *stator* pada *generator* terdapat *magnet*, *shaft* sebagai dudukan dari *rotor* tadi atau tempat lilitan kawat, *slip ring* atau *brush* sebagai penyaluran listrik dari *shaft rotor*. [3]

Maka dari itu untuk agar dapat lebih mudah memahami sebuah teori, langkah kerja, serta pemanfaatannya dari sebuah alat *generator* pada pesawat terbang yang digunakan pada sebuah media pembelajaran diperlukan sebuah alat yang dapat mudah di pahami dan dapat mudah di terima oleh para pembelajar pada saat proses kegiatan belajar.Serta pada pembuatan alat ini dibuat bersama tim *doryz-95.*

2. PROSEDUR KERJA

Langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada *Flowchart* atau diagram alir berikut ini:

Gambar 2. 1 Flowchart Rancangan Kerja

3. Pelaksanaan dan Pembahasan

Dalam pelaksaan dan pembahasan dalam bab 3 ini membahas bagaimana cara perakitan *generator*, pemasangan *generator* pada *engine DORYZ*, berapa *volt* yang dihasilkan, serta pemanfaatan dari *generator.*

3.1 Perakitatan Generator

Sebelum melaksanakan perakitan ada beberapa hal yang harus diperhatikan, pemilihan dinamo motor yang digunakan sebagai *generator*, serta alat bahan yang digunakan.

3.1.1 Tahap Pemilihan Dinamo

Dalam tahap pemilihan sebuah dinamo yang digunakan, dalam *generator* ini yaitu memilih dinamo yang ingin digunakan sebagai *generator* dengan ukuran yang sesuai pada *engine DORYZ* dan dengan putaran yang cukup pelan yang dapat menghasilkan energi listrik yang cukup.

Pada pemilihan dinamo untuk penggunaan sebagai *generator*, digunakan 4 buah dinamo yaitu:

1. Dinamo Tamiya
2. Dinamo Dvd 6 *volt*
3. Dinamo Dvd 9 *volt*
4. Dinamo *Printer* 12 *volt*

Gambar 3.1 Pemilihan Dinamo
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Dalam pemilihan dinamo dilakukan ekspeimen dari 4 dinamo dimulai dari dinamo tamiya, dinamo dvd 6 *volt,* dinamo dvd 9 *volt,* dan dinamo *printer* 12 *volt.*

Pada pengujian digunakan alat *multimeter* untuk dapat mengetahui voltase yang di hasilkan, selain itu juga bisa menggunakan dengan cara alternatif, mengunakan lampu 3 *volt* yang dihubungkan ke masing-masing dinamo, lalu dinamo di putar menggunakan tangan secara perlahan sehingga hasil yang di dapat dari keempat dinamo, di mana satu dinamo dipilih serta dapat menghasikan cahaya yang cukup terang dapat di tunjukan pada "**Gambar 3.2** Pengujian Dinamo".

Pada dinamo tamiya, dinamo dvd 6 *volt,* dinamo dvd 9 *volt* cahaya lampu yang dihasikan kurang terang selain itu juga dari ukuran dari ketiga dinamo ini memiliki ukuran yang kecil.

Oleh karna itu dari keempat dinamo dipilih dinamo yang paling terang dan memiliki ukuran yang cukup dan sesuai yaitu dinamo *printer* 12 *volt*.

Gambar 3.2 Pengujian Dinamo
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.1.2 Tahap Pemilihan Bahan

Dalam tahap pemilihan bahan ini adalah agar *generator* dapat terlihat bagian dalam dari luar maka digunakan sebuah wadah *transparant* yang dapat terlihat secara *virtual* dari luar.

Bahan yang diguakan berasal dari botol cairan vape dengan ukuran diameter 3 cm dan panjang 9 cm seperti terlihat pada **Gambar 3.3** Botol Cairan *Vape*.

Gambar 3.3 Botol Cairan Vape
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.1.3 **Tahap Perakitan *Generator***

Setelah mendapatkan komponen serta bahan yang cocok dari kedua tahapan di atas tadi, jadi tahap berikut nya adalah tahap perakitan pada tahap ini yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pemotongan botol cairan vape serta pembuatan lubang pada bagian bawah, pada proses pemotongan botol cairan vape

botol vape di potong dengan panjang 5,5 cm dengan menggunakan mata *tuner grinda* agar rata, lalu dirapihkan dengan menggunakan amplas agar rata dan tidak tajam pada bidang yang sudah di potong tadi setelah itu dilubangi dengan mata *drillntuer* 2 mm, berikut adalah hasil potongan dan pembuatan lubang pada "**Gambar 3.4** Potongan Botol Vape".

Gambar 3.4 Potongan Botol Vape
(Sumber: Dokumen Pribadi)

2. Pencopotan komponen-komponen yang berada pada dinamo 12 *volt,* pada langkah ini copot satu persatu komponen mulai dari buka tutup dari *brush* pada dinamo dengan cara memotong bagian samping *body* dari dinamonya, lalu buka, dan tarik perlahan tabung dan keluarkan satu persatu komponennya mulai dari *brush*, *rotor* yang terdiri dari kumparan, *stator* yaitu magnetik, dan *body* dari dinamo nya.

Gambar 3.5 Komponen Dinamo
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3. Pengeleman komponen *stator* magnet pada botol cairan vape, pada proses ini magnet ditempel menggunakan cairan *cianoacrilate/CA* atau lem *dextone* dengan perlahan tahan dengan pinset dan tunggu hingga mengering.

Gambar 3.6 Pengeleman Magnet
(Sumber: Dokumen Pribadi)

4. Perubahan posisi *shaft* pada kumparan *stator*, perubahan ini yaitu merubahan posisi *shaft* pada dinamo *stator* yang awal mula nya lebih panjang ke bagian bawah dari kumparan sekarang dirubah lebih panjang ke kumutator yaitu deket dengan *brush*, perubahan ini di karenakan posisi *generator* yang kurang sesuai sehingga memerlukan *shaft* yang lebih panjang di bagian dekat komutatornya, perubahan ini dilakukan dengan cara memukul bagian *shaft* yang lebih panjang menggunakan *pliers* supaya lebih panjang pada bagian komutatornya, perubahan ini dapat dilihat pada "**Gambar 3.7** perubahan posisi *sahaft stator*".

Gambar 3.7 Perubahan Posisi Shaft Stator
(Sumber: Dokumen Pribadi)

5. Penyatuan kembali komponen dinamo ke dalam botol cairan vape tadi yang setelah dipotong dan *stator*nya yang sudah dilem, sebelum disatukan cek kembali terdapat benda asing tidak didalam komponen tersebut setelah tidak ada bersihkan kembali botol cairan vape tadi, lalu masukan *stator* kumparan ke dalam dan tutup dengan tutup *brush* yang sudah diberi *sealent*, lalu proses perakitan sudah dapat dikatakana selesai apabila *sealent* tersebut sudah mengering contoh dapat dilihat pada "**Gambar 3.8** *generator DORYZ*".

Gambar 3.8 Generator DORYZ
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.2 Pemasangan Generator Pada Engine DORYZ

Setelah melakukan tahap-tahap perakitan *generator* langkah berikutnya adalah pemasangan *generator* pada *engine DORYZ*, di dalam pelaksanaan pemasangan *generator* ini juga ada beberapa tahap yang harus diperhatikan yaitu sebagai berikut:

1. Memperbesar ukuran diameter dalam pada *pulley* yang terhubung dengan *shaft* pada *engine*, pada proses ini diameter diperbesar agar masuk ke dalam *shaft* yang di mana pada awalnya memiliki diameter 2.7 mm. Setelah diperbesar menjadi 3 mm sesuai dengan diameter pada *shaft engine*nya seperti pada "**Gambar 3.9** pembesaran diameter dalam *pulley*", membesarkan menggunakan mata *drilltuner* ukuran 3 mm.

Gambar 3.9 Pembesaran Diameter Dalam Pulley
(Sumber: Dokumen Pribadi)

2. Pemasangan *pulley* pada *shaft engine*, dalam pemasangan *pulley* ini adalah dengan cara memasukan *pulley* ke dalam *shaft* lalu dorong dengan perlahan, kemudian lem menggunakan *lem dextone* tunggu hingga mengering dan jangan lupa untuk memasukan *v-belt pulley*nya juga, pada saat pemasangan *pulley* ini juga kita sambil melubangi akrilik untuk jalur *v-belt* nya, pastikan lurus dengan *pulley* yang terhubung pada *generator*.

Gambar 3.10 Pemasangan Pulley Pada Engine DORYZ
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3. Menempelkan *generator* pada *engine DORYZ*, langkah ini dilakukan dengan cara menempelkan *generator* dengan menggunakan *glue stick*, pastikan posisinya sudah sesuai dan lurus antara *pulley* yang berada pada *shaft engine* dengan *pulley* yang berada pada *shaft generator*, setelah itu lem menggunakan *glue stick gun* titikan terlebih dahulu dan luruskan baru setelah itu lem merata pada bagian antara *generator* dengan *engine*nya pastikan merata dan usahakan tidak kotor.

Gambar 3.11 Menempelkan Generator Pada Engine DORYZ
(Sumber: Dokumen Pribadi)

4. Penyusunan kabel *generator* pada *engine DORYZ*, penyusunan jalur kabel pada *engine DORYZ* yaitu di mulai dari *generator* lalu masuk ke bagian *relay* yang berfungsi sebagai menghidupkan sistem dari *anti icing* yang lalu di *pararel* masuk ke dalam *voltmeter*, yang dapat

ditunjukan pada "**Gambar 3.12** penyusunan kabel *generator"* sehingga dapat di baca berapa *voltase* yang dapat dihasilkan oleh putaran *engine DORYZ*.

Gambar 3.12 Penyusuanan Kabel Generator
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.3 Pengukuran Berapa *Voltase* Pada *Generator*

Dalam proses pengukuran *generator* ini yang dapat diketahui adalah berapa *voltase* yang mampu dihasikan dari putaran sebuah *generator* yang di mana diputar oleh *engine DORYZ* tersebut, yang sehingga dapat diketahui berapa *voltase*nya serta dapat digunakan untuk menghidupkan *relay*, *relay* ini yang bersangkutan dengan *anti-icing* pada *engine DORYZ*, dalam proses pengukuran ini didapat beberapa hasil pengukuran antara berapa *RPM* putaran *engine* menghasilkan berapa *voltase*, sehingga di dapat hasil sebagai berikut yang dapat ditunjukan pada "**Tabel 3.1** hasil pengujian *generator"*, serta pada "**Gambar 3.13** hasil pengukuran *volt* dan *rpm".*

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Generator

Throttle	RPM	VOLT	Anti-icing
25%	10.486	0,4	Off
50%	14.939	1,0	On
75%	15.336	1,2	On
90%	18.969	1,4	On
100%	26.271	1,5	On

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Gambar 3.13 Hasil Pengukuran Volt dan Rpm
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.4 Pemanfaatan Energi Listrik Yang dihasilkan Oleh *Generator*

Setelah tadi kita telah melakukan proses perakitan *generator* yang telah melakukan tahap pemilihan dinamo, pemilihan bahan, serta perakitan *generator*, dan sampai dengan proses pengukuran berapa tegangan *volt* nya yang dihasilkan oleh *generator*, maka dari energi yang di keluarkan tersebut dapat dimanfaatkan untuk dapat menyalakan *relay*.

Relay yang dihidupkan ini berfungsi sebagai *switch on off* dari sistem *anti-icing* pada *engine DORYZ* sekaligus menyalakan lampu pada *engine DORYZ* sebagai contoh pada gambar rangkaian di bawah ini, pada "**Gambar 3.14** jalur rangkaian kelistrikan *generator".*

Gambar 3.14 Jalur Rangkaian Kelistrikan Generator
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.5 Kekurangan *Generator* Sistem Pada Alat Peraga

Setelah dilakukan proses perakitan pada alat peraga *generator* sistem pada *engine DORYZ* ini, terdapat beberapa kekurangan yang terdapat pada alat peraga ini dibandingkan dengan yang berada di pesawat sungguhan. Berikut beberapa kekurangan yang dimiliki pada alat peraga *generator* sistem pada *engine DORYZ*:

1. Pada alat peraga ini memiliki kekurangan pada sistem penyaluran tenaga dari putaran *engine* menuju ke *generator*nya masih menggunakan *v-belt*, dan pada alat

peraga *generator* sistem ini juga memiliki kekurangan tidak di lengkapi dengan *CSD* (*Constan Speed Drive*).

2. Alat peraga *generator* sistem memiliki kekurangan pada *voltase* yang dihasilkan masih kurang besar.
3. Pada alat *generator* sistem ini juga memiliki kekurangan pada bagian *cover* yang terbuat dari material plastik yang kurang kuat sedangkan yang asli menggunakan material besi.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Dari hasil pembuatan *generator* pada *engine DORYZ* ini maka dapat di ambil beberapa kesimpulan yang menjadi hal pokok dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Bahwa di dalam proses pembuatan *generator* sistem pada *engine DORYZ* ini, terdapat beberapa tahapan yaitu dimulai dari tahap pemilihan dinamo yang digunakan untuk pembuatan *generator* yang diperoleh dinamo *printer* 12 *volt,* tahap kedua adalah pemilihan bahan yang di mana pada tahap ini bertujuan untuk mendapatkan bahan yang sesuai untuk dijadikan *cover body* pada *generator* supaya dapat terlihat secara *virtual* dari luar komponen yang terdapat dalam *generator*, tahap selanjutnya adalah tahap perakitan *generator* ke dalam bahan *cover* yang sudah didapat tadi mulai dari memotong bahan, pengeleman *stator* magnet ke *body* pada bahan yang digunakan, merubah posisi *shaft* yang semula lebih panjang ke bagian kumparan sekarang menjadi lebih panjang ke komutator, proses *sealant* tutup *generator*, tahap pemasangan *generator* pada *engine DORYZ*, mulai dari pemasangan *pulley* pada *shaft engine* dan *shaft generator* serta pemasangan *v-belt* dan pelubangan jalur *v-belt* pada akrilik, dan terakhir pengeleman *generator* serta perakitan jalur kabel dari *generator* sistem ini.
2. Pada proses perakitan *generator* sistem, *generator* yang sudah dibuat pada proses pembuatan, lalu dilakukan pemasangan jalur kabel mulai dari *generator* menuju ke *compartmen*, setelah itu terhubung ke bagian *relay*, dan di *pararel* menuju ke *voltmeter* pada *compartmen* untuk dapat membaca keluaran yang dihasikan oleh *generator* dalam bentuk *volt*, sehingga keluaran yang dihasilkan dapat digunakan untuk dapat menghidupkan sebuah *relay* pada sistem *anti-icing* sekaligus menjadi *support* sistem pada *engine DORYZ* yaitu untuk menghidupkan lampu berwarna merah pada bagian *turbin* dari *engine DORYZ*.
3. Setelah proses pembuatan alat peraga ini didapatkan hasil pengujian yaitu hasil pengujian dari 25% dengan 10.486 *RPM* putaran *engine DORYZ* menghasilkan 0,4 *volt*, 50% dengan 14.939 *RPM* putaran *engine DORYZ* menghasilkan 1,0 *volt*, 75% dengan 15.336 *RPM* putaran *engine DORYZ* menghasilkan 1,2 *volt*, 90% dengan 18.963 *RPM* putaran *engine DORYZ* menghasilkan 1,4 *volt*, dan pada 100% dengan 26.271 *RPM* putaran *engine* menghasilkan 1,5 *volt.*

4.2 Saran

Saran-saran yang di dapat dari proses pengerjan pembuatan *generator* pada alat peraga engine *DORYZ* ini, adalah supaya alat peraga ini dapat lebih baik lagi:

1. Dalam pembuatan *generator* ini agar dapat di kembangkan lagi mulai dari *volt* yang di keluarkan dapat lebih besar lagi serta bentuk dari *generator*nya.
2. Mengubah mekanisme perpindahan tenaga yang semulanya menggunakan *pulley* dan *v-belt* menjadi sesuatu yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. E. Fitzgerald, David E. Hingginbotham, Arvin grabel, 1993, *Dasar-Dasar Elektronika,* Jilid 1*,* Pantur silaban, Erlangga, Jakarta*.*

[2]. Retno Aita Diantari, ST., MTdan, Shulli Alifiannisa Putri, 2016, SISTEM *PROTEKSI PADA PESAWAT BOEING 737 – CLASSIC,* STT-PLN, Jakarta.

[3]. Irwan Fajarudin Dan, Subijanto, 2014, *ANALISA TERJADINYA LOW OUTPUT* VOLT*AGE PADA STARTER GENERATOR DC PADA PESAWAT CN 235 PK – HNE DAN UPAYA PENANGGULANGANNYA,* Fakultas Teknik, Universitas Nurtanio, Bandung.

[4]. *AIRCRAFT MAINTENANCE MANUAL, ELECTRICAL POWER DESCRIPTION AND OPERATION, chapter* 24-00-00 *page* 1

[5]. maguwoharjo, 2020, Perbedaan *Generator AC* Dan *DC*, https://cerdika.com/*generator*/#Perbedaan_*Generator_AC*_dan_*DC* di akses pada tangal 15/06/2022

[6]. *Samuel Gideon, Koko Pratama Saragih .2019 https://ptki.AC.id/jurnal/index.php/readystar/article/view/65* di akses pada tanggal 15/06/2022

[7]. Saleh, Putra, 2001, Sistem pembangkit dan distribusi listrik pada pesawat terbang pada pesawat terbang boeing 737-200 di Merpati Nusantara airlines*https://dewey.petra.AC.id/repository/jiunkpe/jiunkpe/s1/elkt/2001/jiunkpe-ns-s1-2001-23495134-16832-distribusi_listrik-chapter4.pdf* di akses pada 23/06/2022

[8]. Juhari, Dipl. Eng, S. Pd, 2014, *Generator* http://repositori.kemdikbud.go.id/9781/1/*GENERATOR*-XI-3.pdf di akses tanggal pada 23/06/2022

[9]. A. E. Fitzgerald, Charles Kingsley, Stephen D. umans, 1992, *Mesin-mesin Listrik*, edisi ke empat, ir. Djoko Achyanto, Erlangga, Jakarta.