

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

RANCANG BANGUN ALAT PERAGA *GENERATOR DC* DENGAN VARIASI JUMLAH LILITAN KUMPARAN SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN PRAKTIK TARUNA DI *ELECTRICAL WORKSHOP* POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Cahya Moch. Yusuf Perkasa¹, Suseno², Bambang Junipitoyo³

^{1,2,3} Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I No 73, Surabaya, 60236

Email: Cococolo901@gmail.com

Abstrak

Generator magnet permanen merupakan generator sinkron yang menggunakan magnet permanen sebagai penghasil *fluks magnetik*. *Generator* magnet permanen pada umumnya digunakan sebagai pembangkit energi listrik alternatif dalam skala kecil. Hal ini dikarenakan, kinerja yang dihasilkan *generator* magnet permanen sangat bergantung pada besarnya kekuatan medan magnet.

Untuk mengetahui pengaruh jumlah lilitan kumparan *stator* terhadap kinerja *generator* yang berupa tegangan induksi dan daya listrik yang dihasilkan. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Eksperimen dilakukan dengan menguji kinerja generator pada setiap variasi jumlah lilitan kumparan stator.

Penelitian ini menggunakan pengaruh jumlah lilitan kumparan stator terhadap generator yang berupa tegangan induksi dan daya listrik keluaran. Dari ketiga variasi sampel kumparan stator. Supaya mengetahui perbedaan output yang dihasilkan jika lilitan kumparan yang berbeda dihasilkan dari generator di Politeknik Penerbangan Surabaya agar nantinya bisa di realisasikan dan dapat menunjang pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Kata Kunci : Jumlah Lilitan, Kinerja Generator

Abstract

Permanent magnet generator is a synchronous generator that uses permanent magnets to generate magnetic flux. Permanent magnet generators are generally used as alternative electrical energy generators on a small scale. This is because the performance produced by permanent magnet generators is highly dependent on the strength of the magnetic field.

To determine the effect of the number of stator coils on the performance of the generator in the form of induced voltage and electric power, the method used is the experimental method. Experiments are carried out by testing the performance of the generator in each variation of the number of turns of the stator.

This study uses the effect of the number of stator coil turns on the generator in the form of induced voltage and output electrical power. From the three variations of the stator coil samples. In order to find out the difference in output produced if different coil windings are generated from the generator at the Surabaya Aviation Polytechnic so that later it can be realized and can support learning at the Surabaya Aviation Polytechnic.

Keywords: Number of Turns, Generator Performance

PENDAHULUAN

Generator magnet permanen ialah generator berbarengan yang memakai magnet permanen selaku penghasil fluks magnetik. Generator magnet permanen

pada biasanya dipakai selaku generator tenaga listrik pengganti dalam rasio kecil (Jenneson, 2005: 98). Tentang ini disebabkan, kemampuan yang diperoleh generator magnet permanen amat tergantung pada besarnya daya medan

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

magnet. Daya medan magnet yang besar pada biasanya menginginkan dimensi magnet yang besar serta pengeluaran material yang besar, maka memperbesar daya area magnetik selaku usaha tingkatan tekanan induksi generator, dikira tidak mempunyai angka murah. Bagi persesuaian hukum Faraday, jumlah lilitan kumparan mempengaruhi kepada tekanan induksi yang diperoleh. Terus menjadi banyak lilitan kumparan, sehingga hendak terus menjadi besar pula tekanan induksi yang diperoleh. Jumlah lilitan kumparan stator hendak mempengaruhi pada penyaluran kuat medan magnetik yang mendobrak kumparan stator, maka tekanan induksi hendak terus menjadi besar. (Rizky sahreza, 2017) Buat tingkatan uraian taruna mengenai Induksi Elektromagnetik butuh terbuat suatu perlengkapan peraga yang membagikan cerminan mengenai prinsip kegiatan, aspek yang pengaruhi pada induksi elektromagnetik. Pemograman perlengkapan peraga dibikin sedemikian muka maka bisa melukiskan prinsip dasar induksi elektromagnetik, serta faktor- faktor yang pengaruhi output dari pada induksi elektromagnetik.

Bersumber pada penjelasan itu riset ini hendak meyakinkan dengan cara eksperimental gimana akibat jumlah lilitan kumparan stator kepada kemampuan generator magnet permanen fluks aksial satu fasa yang diperoleh. Hasil dari riset ini diharapkan memperoleh data mengenai akibat jumlah lilitan kumparan stator kepada kemampuan generator itu di Politeknik Penerbangan Surabaya supaya kemudiannya dapat di realisasikan serta bisa mendukung penataran di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Dengan bersumber pada penelitian-penelitian terdahulu bisa diklaim kalau judul yang dinaikan belum sempat dinaikan

tadinya, dipilih judul penyusunan tugas akhir sebagai berikut “RANCANG BANGUN ALAT PERAGAGENERATOR DC DENGAN VARIASI JUMLAH LILITAN KUMPARAN SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN PRAKTIK TARUNA DI *ELECTRICAL WORKSHOP* POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA”.

Berdasarkan topik permasalahan yang diangkat diatas, maka dari itu dijabarkan ke dalam suatu identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat alat peraga *Generator* yang dapat mempengaruhi besar kecil output Generator dengan menambah lilitan kumparan ?

Mengingat terbatasnya waktu dan kemampuan yang dimiliki, perlu membatasi bahasan dari semua permasalahan yang ada. Permasalahan dalam penelitian ini membahas ;

1. Menggunakan variasi jumlah lilitan kumparan pada alat peraga Generator.
2. Menghasilkan tegangan yang berbeda ketika memvariasi jumlah lilitan kumparan.

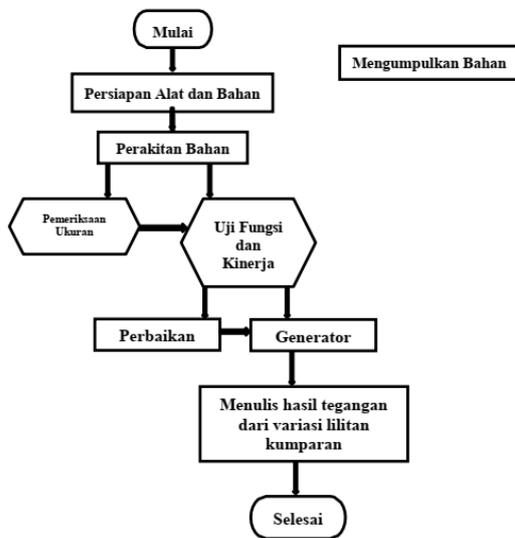
Penyusunan penulisan tugas akhir ini, penulis mempunyai maksud dan tujuan antara lain sebagai berikut :

1. Memberikan nilai tambah dan melengkapi alat peraga di *Electrical Workshop*.
2. Membantu mempermudah pemahaman fungsi, cara kerja dan komponen-komponen *generator*.

METODE

Bab ini menerangkan Mengenai tahapan hal Tata cara yang dipakai dalam penelitian ini merupakan tata cara penelitian. Dimana populasi penelitian ini merupakan suatu generator magnet permanen fluks aksial satu fasa, dengan ilustrasi kumparan stator. Penelitian pula

dicoba dengan memakai jumlah lilitan kumparan stator sebesar 3 perbedaan jumlah lilitan.

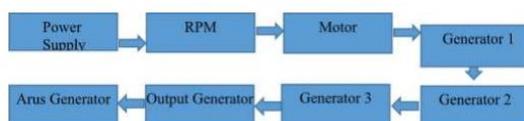


Gambar 1 Flow Chart Desain Alat

Perancangan Alat

Penggunaan rancangan ini digunakan bagi taruna yang akan melaksanakan kegiatan praktek *Electrical System* pada *Electrical Shop* khususnya yaitu praktek tentang *Generator*. Harapannya taruna dapat lebih mengerti dan paham tentang *Generator*.

Berikut ini adalah *blog diagram* rancangan tugas akhir dibuat oleh penulis.



Gambar 2 Blog Diagram Sistem Rancangan Alat Desain Alat

Berikut ini adalah Desain alat peraga generator yang akan dibuat sebagai sarana penunjang pembelajaran praktek taruna dihangar Politeknik Penerbangan Surabaya.

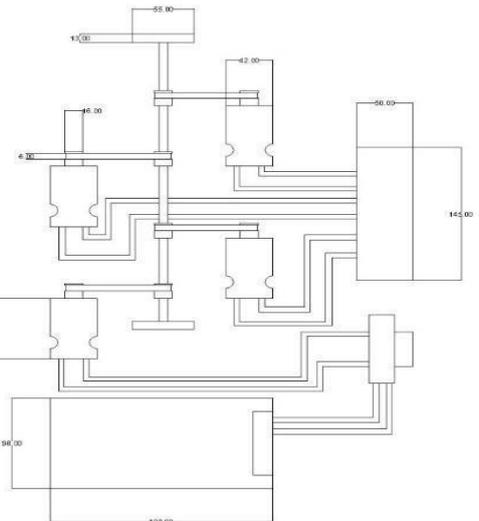


Gambar 3 Desain Alat Peraga Generator

TampakDepan

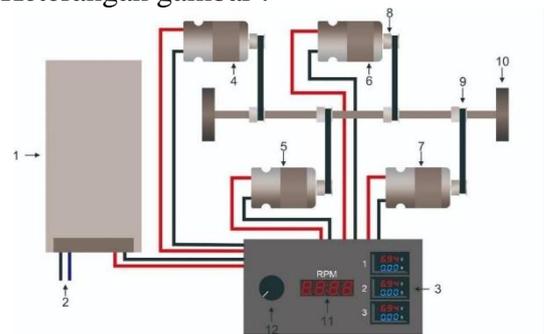


Gambar 4 Desain Alat Peraga Generator Tampak Samping



Gambar 5 Desain Alat Peraga Generator Tampak Atas

Keterangan gambar :

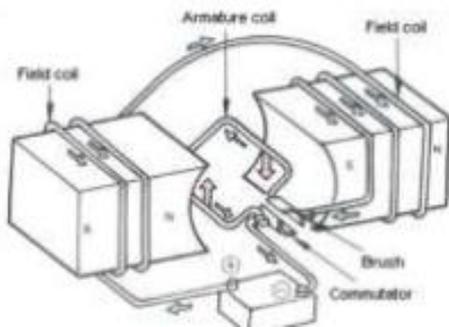


1. Power Supply 7. DC generator 3
2. AC input 8. Pulley
3. Volt,Ampere Meter 9. Belt
4. DC motor 10. Bearing pillow
5. DC generator 1 11. Tachometer/ RPM meter
6. DC generator 2 12. Speed controller

Cara Kerja Alat

Prinsip operasi generator sungguhlah simpel adalah kawat tembaga(copper wire

loop) yang memotong area pada besi berani yang diperoleh oleh magnet permanen hendak memunculkan gerak gaya listrik kepada kawat tembaga(copper wire loop). Arus listrik yang sudah diperoleh hendak dialirkan ke *commutator* serta berikutnya dialirkan oleh *carbon brush*. Kemudian sehabis itu diteruskan kelampu, lampu itu selaku penanda apakah terdapat arus listrik ataupun tidak. Bila ada gerakan listrik hingga lampu hendak menyala, serta kebalikannya bila lampu itu tidak menyala hingga tidak terdapat arus listrik.



Gambar 6 Cara kerja generator

Komponen Alat

Selanjutnya ini hendak menarangkan mengenai bagian- bagian bentuk perlengkapan semacam fitur keras yang mencakup perlengkapan- perlengkapan serta materi yang dipakai buat membuat perlengkapan itu serta fitur lunak yang mencakup konsep perlengkapan yang terbuat memakai aplikasi computer.

a. Perangkat keras

Berikut ini adalah alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat alat peraga motor dan generator, yaitu :

1. Solder.

Ialah perlengkapan dukung dalam menyusun ataupun memecahkan susunan elektronika pada suatu susunan. Solder mengganti tenaga listrik jadi tenaga panas. Solder banyak tipe serta macam wujudnya, biasanya berupa semacam beceng, serta lurus dengan mata solder di akhir yang

berupa lancip, serta dilengkapi tombol pengatur temperatur dimensi besar rendahnya panas yang diperoleh buat membuat kawat timah meleleh supaya bisa membebaskan ataupun memadukan kaki-kaki bagian.



Gambar 7 Solder

2. Galvanometer

Perlengkapan listrik yang dipakai buat mengukur kuat arus serta beda potensial listrik. Galvanometer tidak bisa dipakai buat mengukur kuat arus ataupun beda potensial listrik yang relatif besar, sebab komponen- bagian internalnya yang tidak menunjang. Galvanometer dapat dipakai buat mengukur kuat arus ataupun beda potensial listrik yang besar, bila pada galvanometer itu dipasang halangan eksternal(pada voltmeter diucap halangan depan, sebaliknya **pada ampermeter diucap halangan shunt**).



Gambar 8 Galvanometer

3. Magnet Permanen.

Magnet Permanen merupakan sesuatu tipe magnet yang sanggup menjaga daya gaya magnetnya dalam waktu durasi lama. Magnet Permanen itu pula kerap diketahui dengan sebutan *magnet* tetap, dan *magnet* permanen ini terbuat dari suatu bahan *Feromagnetik* keras.



Gambar 9 Magnet Permanen

4. Wire

Wire merupakan barang yang dibuat dari metal yang jauh serta elastis. Wire ialah barang penghantar listrik. Wire memiliki banyak wujud serta dimensi. Wire yang dipakai buat menghantar listrik normal dibungkus dengan kulit yang dibuat dari karet yang normal diucap kabel.



Gambar 10 Wire

5. Slip Ring.

Slip ring merupakan fitur elektromekanik yang membolehkan transmisi energi serta tanda listrik dari tetap ke bentuk berkeliling. Berkas ring bisa dipakai dalam sistem elektromekanik yang menginginkan perputaran dikala transmisi energi ataupun tanda. Bisa tingkatan kemampuan ahli mesin, mempermudah pembedahan sistem serta melenyapkan kabel rawan kehancuran yang bergantung dari sendi yang bisa dipindah. Pula diucap rotary antarmuka listrik, konektor listrik berkeliling, kolektor, putar, ataupun sendi putar listrik, cincin ini umumnya ditemui di motor

berkas ring, generator listrik buat alternating current(AC) sistem serta alternator serta dalam mesin bungkusan, lilitan kabel, serta angin turbin. Mereka bisa dipakai pada subjek berkeliling buat mengirim energi, sirkuit pengawasan, ataupun analog ataupun digital.



Gambar 11 Slip Ring

6. Commutator

Komutator ialah bagian konverter ahli mesin dari motor serta generator yang berperan buat menyearahkan arus listrik AC jadi DC. maka, senantiasa mengalir pada arah yang senantiasa walaupun lilitan area dalam kondisi berkeliling. Tekanan listrik yang diperoleh oleh suatu motor ataupun generator DC ialah gelombang arus bolak- balik. Setelah itu, komutator inilah yang hendak mengubahnya jadi arus searah. bisa disimpulkan dengan cara perinci sebagian guna komutator merupakan selaku selanjutnya:

- Komutator berperan selaku kontak memindahkan antara carbon brush dengan jangkar (armature) yang berkeliling buat berikan ataupun mengutip arus listrik ke mesin listrik.
- Komutator berperan selaku saklar pembalik(reversing switch). Kala akhir akhir armature melampaui carbon brush, Komutator hendak mengaturnya dari satu sirkit ke sirkit yang lain. Dimana arus listrik hendak mengalir ke arah kebalikannya.
- Komutator pula berperan menuangkan tekanan dari dalam sirkit armature coil ke dataran carbon brush.

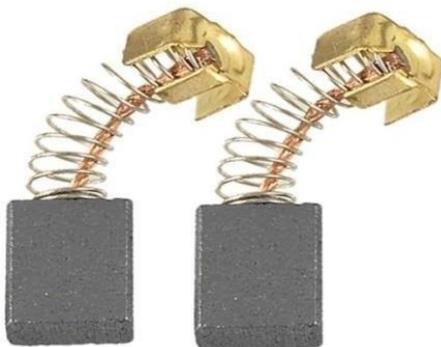


Gambar 12 Commutator

Tekanan tiap batang coil hendak menaikkan satu dengan yang lain diantara carbon brush. Perihal ini hendak menciptakan tekanan pembedahan mesin listrik yang timbul pada tiap carbon brush.

7. Carbon Brush.

Brush berguna selaku penerus tekanan dari bagian statis ke bagian yang beranjak. Keunggulan dari brush merupakan sanggup menghantarkan listrik tanpa memunculkan recikan api yang menimbulkan mencairnya bagian itu. Suatu brush umumnya disambung dengan suatu spring buat membenarkan dataran brush lalu melekat ataupun memegang dataran bagian yang berkeliling tanpa terjalin putusya listrik, maka perlengkapan bisa lalu berkeliling serta bertugas.



Gambar 13 Brush

Brush dipilih karena komponen tersebut mampu menghantarkan listrik tanpa menyebabkan kerusakan padapengantar itu sendiri.

8. Baterai.

Baterai merupakan perlengkapan yang

terdiri dari 2 ataupun lebih sel elektrokimia yang mengganti tenaga kimia yang tersembunyi jadi tenaga listrik. Masing-masing sel mempunyai poros positif (katoda) serta poros minus (anoda). Poros yang berbekas positif menunjukkan kalau mempunyai tenaga potensial yang lebih besar dari poros berbekas minus. Poros berbekas minus merupakan pangkal elektron yang kala disambungkan dengan susunan eksternal hendak mengalir serta membagikan tenaga ke perlengkapan eksternal. Pada saat baterai dihubungkan dengan susunan eksternal, elektrolit bisa beralih selaku ion didalamnya, maka terjalin respon kimia pada kedua kutubnya. Perpindahan ion dalam baterai hendak mengalirkan arus listrik pergi dari baterai maka menciptakan kegiatan. Tipe baterai terdapat 2: yaitu baterai *Primer* dan baterai *Sekunder*.

- *Baterai Primer* (satu kali pemakaian) cuma dipakai sekali serta dibuang; material elektrodanya tidak bisa kebalikan arah kala dilepaskan. Penggunaannya umumnya merupakan baterai alkaline dipakai buat senter serta bermacam perlengkapan portabel yang lain. Baterai sekunder (baterai bisa diisi balik) bisa dipakai serta diisi balik sebagian kali: aransemen dini elektroda bisa dikembalikan dengan arus kebalikan. sampelnya merupakan baterai timbal-asam pada alat transportasi serta baterai ion litium pada elektronik portabel.

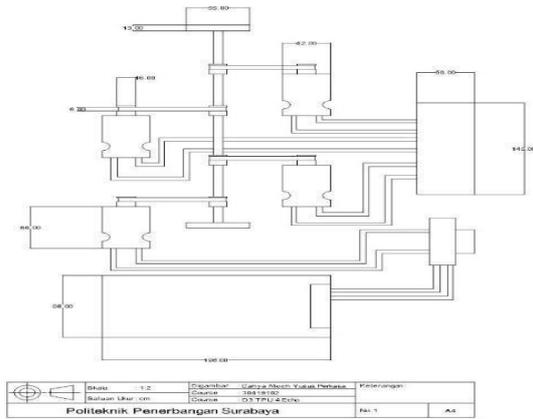


Gambar 14 Baterai

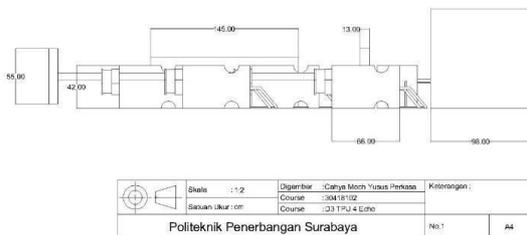
9. Perangkat Lunak

Berikut ini menampilkan desain alat

peraga *generator* yang dibuat menggunakan software komputer yaitu Autocad.



Gambar 15 Desain Perencanaan Alat Generator tampak siang



Gambar 16 Desain Perencanaan Alat Generator Tampak Samping

Teknik Pengujian

Setelah rancangan alat telah selesai dibuat maka selanjutnya dilakukan sebuah percobaan untuk mengetahui apakah alat berkerja dengan baik dan dihasilkan output dari pada rangkaian. Cara pengujian alat sebagai berikut :

- Siapkan Alat peraga *generator*.
- Dari power supply masuk ke speed controller untuk mengatur kecepatan motor.
- Motor menggerakkan 3 buah generator yang memiliki perbedaan pada jumlah lilitan kumparan.
- lalu ke dummy load untuk melihat variasi tegangan yang di hasilkan.
- Tulis hasil variasi tegangan yang dihasilkan jumlah kumparan.

Teknik Analisis Data

Sesudah konsep perlengkapan sudah terbuat serta sudah berakhir dicoba

pengetesan perlengkapan, hingga berikutnya melaksanakan analisa hasil perbedaan arus output yang diperoleh dari ragam jumlah lilitan kumparan. Cara pengetesan dicoba memakai galvanometer buat mengukur kokoh arus GGL induksi, dengan metode galvanometer kedua kabel dihubungkan dengan kedua akhir kumparan. Metode itu diulang- kembali dengan menaikkan kecepatan magnet melampaui kumparan serta menguatkan medan magnet yang melampaui kumparan, maka diterima perbandingan gerakan kuat arus GGL induksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini hendak mangulas hal cerminan normal sistem konsep perlengkapan peraga generator yang pengarang untuk ini bersumber pada pada permasalahan begitu juga dipaparkan pada Bab 1 mengonsep perlengkapan tolong ini bermaksud buat memudahkan serta tingkatkan uraian taruna pada mata kuliah Aircraft Electrical maka bisa mengenali bagian- bagian serta menguasai metode kegiatan generator.

Dari pengetesan hendak diperoleh informasi serta fakta kalau konsep perlengkapan sudah terbuat serta bisa dipakai dengan bagus. Bersumber pada informasi serta fakta itu hendak bisa didapat analisa kepada cara yang kemudiannya bisa dipakai buat menarik kesimpulan dari apa yang sudah terbuat dalam tugas akhir ini.

Dalam bab ini pengarang hendak mangulas mengenai evaluasi serta menganalisa perlengkapan yang sudah terbuat dan menjabarkan perlunya perlengkapan ini dipakai dikala penerapan. Perihal ini dicoba buat meyakinkan bukti kegiatan dari perlengkapan yang sudah didesain serta bisa melukiskan aspek jumlah lilitan kumparan yang pengaruhi

dari pada besar output generator.

Hasil Penelitian

Hasil studi yang buat meyakinkan kalau dengan memakai jumlah lilitan kumparan yang berselisih menciptakan besar output dari generator itu. keterangan dari hasil pengetesan mengukur output generator ialah:

- Pengujian alat peraga generator terhadap jumlah lilitan kumparan yang mempengaruhi besar output generator, cara pengujian sebagai berikut :
- Siapkan alat peraga generator



Gambar 19 Generator Menyala

- Atur kecepatan dengan mengontrol *speed controller*



Gambar 17 Generator Siap Digunakan

- Sambungkan kabel generator ke kabel extension



Gambar 20 RPM Generator



Gambar 18 Menyambungkan Kabel Generator ke Extension

- Lihat hasil output alat peraga generator dengan perbanding nya

- Tunggu hingga generator menyala



Gambar 21 Hasil Perbandingan Output Generator

Keterangan :

$$\varepsilon_{maks} = GGL \text{ induksi maksimum (Volt)}$$

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

$B = \text{induksi magnet (Wb/m}^{-2}\text{)}$
 $A = \text{luas bidang kumparan (m}^2\text{)}$
 $N = \text{jumlah lilitan kumparan}$
 $\omega = \text{laju anguler (rad/s)}$

Diketahui : $\epsilon_{maks} = 30 \text{ V}$
 $A = 42 \text{ mm} = 0,042 \text{ m}$
 $N = 500 \text{ lilitan}$
 $\omega = 490 \text{ rad/s}$
Ditanya : $B?$

Jawab : $\epsilon_{maks} = B \cdot A \cdot N \cdot \omega$
 $30 = B \times 0,042 \times 500 \times 490$
 $30 = B \times 10.29$
 $B = \frac{10.290}{30} = 343 \text{ wb/m}$



Gambar 22 Hasil Perbandingan Output Generator 2

Diketahui : $\epsilon_{maks} = 30 \text{ V}$
 $A = 42 \text{ mm} = 0,042 \text{ m}$
 $N = 500 \text{ lilitan}$
 $\omega = 1002 \text{ rad/s}$
Ditanya : $B?$

Jawab : $\epsilon_{maks} = B \cdot A \cdot N \cdot \omega$
 $30 = B \times 0,042 \times 500 \times 1002$
 $30 = B \times 21.042$
 $B = \frac{21.042}{30} = 701,4 \text{ wb/m}$

Sesudah dicoba pengetesan menciptakan kalau jumlah lilitan kumparan pengaruhi besar arus output generator, terus menjadi banyak lilitan kumparan hingga terus menjadi besar pula output generator yang diperoleh. Hasil pengetesan yang dicoba selaku selanjutnya:

Tabel 2 Hasil Pengujian Generator 1

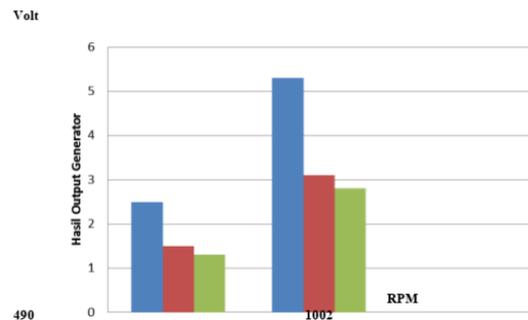
No.	Jumlah Lilitan Kumparan	RPM	Arus	Hasil
1.	500 Lilitan	490 rad/s	0.23 A	2.5 V

2.	300 Lilitan	490 rad/s	0.15 A	1.5 V
3.	250 Lilitan	490 rad/s	0.09 A	1.3 V

Tabel 3 Hasil Pengujian Generator 2

No.	Jumlah Lilitan Kumparan	RPM	Arus	Hasil
1.	500 Lilitan	1002 rad/s	0.46 A	5.3 V
2.	300 Lilitan	1002 rad/s	0.28 A	3.1 V
3.	250 Lilitan	1002 rad/s	0.21 A	2.8 V

Biru : 500 lilitan Merah : 300 lilitan Hijau : 250 lilitan



Pembahasan Hasil Penelitian

- Semakin banyak jumlah lilitan kumparan generator, semakin besar output generator yang dihasilkan.

Dari pengetesan alat yang sudah dicoba, konsep patokan yang sudah ditentukan alat peraga generator bisa beroperasi dengan bagus. Output yang diperoleh terus menjadi besar dengan faktor- faktor yang pengaruhi jumlah lilitan kumparan yang dipakai. Serta dengan terdapatnya alat peraga generator ini dapat mempermudah taruna dalam menguasai metode kegiatan serta pula mengenali bagian- bagian generator. Pula dengan perlengkapan peraga ini taruna bisa menguasai akibat jumlah lilitan kumparan generator dengan output generator. Pengoperasian perlengkapan bisa memudahkan cara penataran serta uraian taruna pada mata kuliah Aircraft Electrical khususnya modul mengenai Generator yang terdapat di Prodi Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Total Biaya Pembuatan Alat

Tabel 4 Total biaya pembuatan alat

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

No.	Nama komponen	Jumlah	Satuan	Harga satuan	Harga total
1.	DC Motor 775	4	pcs	Rp.120.000	Rp.480.000
2.	Braket Motor	4	pcs	Rp.30.000	Rp.120.000
3.	Pulley	8	Pcs	Rp.12.000	Rp.96.000
4.	Timing Belt	4	Pcs	Rp.14.000	Rp.56.000
5.	Besi As	2	Pcs	Rp.12.000	Rp.12.000
6.	Bearing Pillow	2	Pcs	Rp.25.000	Rp.50.000
7.	DC Dimmer	1	Pcs	Rp.50.000	Rp.50.000
8.	DC Volt+Amp	3	Pcs	Rp.35.000	Rp.105.000
9.	PSU 24V	1	Pcs	Rp.180.000	Rp.180.000
10.	Box Hitam	1	Pcs	Rp.20.000	Rp.20.000
11.	Dummy Load	1	Pcs	Rp.20.000	Rp.20.000
12.	Kabel	1	Pcs	Rp.30.000	Rp.30.000
13.	Akrilik	1	Pcs	Rp.75.000	Rp.75.000
14.	Tachometer	1	Pcs	Rp.195.000	Rp.195.000
Total					Rp.1.489.000

PENUTUP

Simpulan

- 1) Dengan adanya alat peraga generator ini bisa memudahkan taruna dalam memahami cara kerja dan juga mengetahui komponen-komponen generator.
- 2) Dengan jumlah lilitan kumparan yang lebih banyak pada generator akan menghasilkan output yang lebih besar.
- 3) Rancangan alat peraga *Generator* ini juga untuk melengkapi fasilitas praktikum di Hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya.

Saran

Saran yang dapat disampaikan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

- 1) Apabila alat peraga *Generator* ini digunakan dalam kegiatan belajar di kelas maupun di hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya agar diperhatikan perawatan alat peraga *Generator* tersebut agar dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama.
- 2) Masalah keamanan harus tetap diperhatikan dalam pengujian dengan selalu memperhatikan dalam pemakaian

agar tidak menyebabkan kecelakaan dalam praktikum di kelas maupun hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdan Sakura. 2017 . *Rancang Bangun Generator Sebagai Sumber Energi Listrik Nanohidro*.
- [2] Asyari, Hasim, dkk. 2016. *Rancang Bangun Generator Fluks Aksial Putarana Rendah Megnet Permanen Jenis neodymium (NdFeB) untuk Turbin Angin SumbuVertikal Tipe Double-Stage Savonius*. Surakarta: Jurnal Emitor Vol.16 No. 01 ISSN 1411-8890.
- [3] Budhi Prasetyo & Teguh Harijono Mulud. 2019 .*Rancang Bangun Motor – Generator Magnet Permanen Jenis NdFeB*.
- [4] Chapman, Stephen J. 2002. *Electric Machinery and Power Fundamentals*. New York: Mc Graw-Hill.
- [5] Rizky Sahreza Siregar, 2017. *Perencanaan Alat Trainer Induksi Elektromagnetik Berdasarkan Hukum Lenz dan Hukum Faraday sebagai Media Belajar di Politeknik Penerbangan Surabaya*.