

PERENCANAAN ALAT *TRAINER* INDUKSI *ELEKTROMAGNETIK* BERDASARKAN HUKUM *LENZ* DAN HUKUM *FARADAY* SEBAGAI MEDIA BELAJAR DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

M. Rizki Syahreza Siregar¹, Gunawan Sakti²

^{1,2)} Program Studi D3 Teknik Pesawat Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya

Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email: rizkyreza789@gmail.com

Abstrak

Induksi elektromagnetik adalah gejala timbulnya gaya gerak listrik di dalam suatu kumparan atau konduktor bila terdapat perubahan fluks magnetik pada konduktor tersebut atau bila konduktor bergerak relatif melintasi medan magnetik. Induksi Elektromagnetik merupakan bahasan pada mata kuliah *Aircraft Electrical System* yang merupakan salah satu mata kuliah pada program studi Teknik Pesawat Udara.

Untuk meningkatkan pemahaman taruna tentang Induksi Elektromagnetik perlu dibuat sebuah alat trainer yang memberikan gambaran tentang prinsip kerja, faktor yang mempengaruhi pada induksi elektromagnetik. Perencanaan trainer dibuat sedemikian rupa sehingga dapat menggambarkan prinsip dasar induksi elektromagnetik, dan faktor-faktor yang mempengaruhi output dari pada induksi elektromagnetik.

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data observasi, eksperimen, dokumentasi, dan studi kepustakaan. Dengan perencanaan trainer ini diharapkan dapat membuktikan faktor-faktor yang mempengaruhi output dari generator dan motor berdasarkan hukum induksi elektromagnetik (hukum faraday dan hukum lenz) di Politeknik Penerbangan Surabaya agar nantinya bisa di realisasikan dan menunjang pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya

Kata kunci : *Induksi Elektromagnetik, Konversi Energi, Hukum Faraday, Hukum Lenz, Elektrikal Sistem.*

1. PENDAHULUAN

Politeknik Penerbangan Surabaya sebagai salah satu lembaga penyelenggara pendidikan professional di bidang penerbangan di bawah Badan Pendidikan Sumber Daya Manusia Perhubungan (BPSDMP) Kementerian Perhubungan yang bertujuan menghasilkan SDM yang memiliki kompetensi dan daya saing tinggi dalam rangka memberikan layanan prima dalam bidang transportasi udara.

Politeknik Penerbangan Surabaya merupakan pendidikan tinggi yang memiliki 7 program studi yaitu, Teknik Listrik Bandar Udara (TLB), Teknik Navigasi Udara (TNU), Teknik Pesawat Udara (TPU), Lalu Lintas Udara (LLU), Komunikasi Penerbangan (KP),

Manajemen Transportasi Udara (MTU), dan Teknik Bangunan dan Landasan (TBL). Teknik Penerbangan pada Diploma III untuk Program Studi Teknik Pesawat Udara ini bertujuan menciptakan taruna untuk ahli di bidang perawatan pesawat udara yang profesional dan berkompetensi.

Menurut CASR Part 147 *Edition 1 Amdt. 0 point 147.29 General Curriculum Requirements* yang menyatakan bahwa *Basic License A1.4* taruna wajib memenuhi persyaratan pelatihan dasar 3000 jam untuk perawatan pesawat udara. Teknik Pesawat Udara di dalam mata kuliah *Aircraft Electrical System* pada kegiatan belajar di *classroom* dan

di *Aircraft Electrical Workshop* mempunyai kesulitan tentang cara kerja induksi *elektromagnetik motor* dan *generator*.

Untuk itu diperlukan perencanaan trainer yang diharapkan dapat menjelaskan cara kerja dan fungsi motor dan generator dan hal-hal yang mempengaruhi *output* dari *generator* dan *motor* berdasarkan hukum induksi *elektromagnetik* (hukum *faraday* dan hukum *lenz*).

Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disajikan diatas, maka identifikasi masalah adalah sebagai berikut:

1. Apakah dengan perencanaan alat *trainer* induksi *elektromagnetik ini*, dapat membantu meningkatkan pemahaman fungsi dan cara kerja *generator-motor* ?
2. Apakah alat ini mampu menerapkan dan membuktikan hukum *Faraday* dan hukum *Lenz* ?

Pembatasan Masalah

Mengingat terbatasnya waktu dan kemampuan yang dimiliki, batasan bahasan dari semua permasalahan yang ada. Permasalahan dalam penelitian ini membahas :

1. Penelitian yang dilakukan hanya terbatas pada rangkaian alat peraga *Generator* dan *Motor*.
2. Perencanaan alat *trainer* berdasarkan hukum *Faraday* dan hukum *Lenz*.

Tujuan Penelitian

Penyusunan penulisan proposal penelitian ini, maksud dan tujuan antara lain sebagai berikut :

1. Memenuhi salah satu persyaratan menempuh Penelitian dan meraih gelar Ahli Madya (A.Md) pada program studi Diploma III Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Mampu menerapkan dan membuktikan hukum *Faraday* dan hukum *Lenz*.
3. Memberikan nilai tambah dan melengkapi *trainer* di *Aircraft Electrical Workshop*.

4. Bentuk penerapan aplikasi dari teori selama mengikuti pendidikan di Politkenik Penerbangan Surabaya.
5. Membantu mempermudah pemahaman fungsi, cara kerja dan komponen-komponen *motor* dan *generator*.

Manfaat Penelitian

1. Memudahkan pembelajaran praktek taruna dan menambah peralatan yang digunakan untuk praktek di *hangar*.
2. Mengembangkan sesuatu hal dari ide-ide yang ada yang dapat digunakan untuk sebuah proses pembelajaran.
3. Menambah bahan referensi dalam ilmu Pendidikan sehingga dapat wawasan menjadi lebih luas.

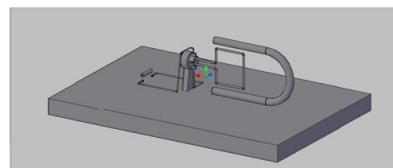
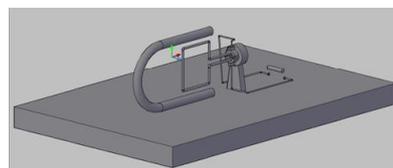
2. PEMBAHASAN

Desain Alat

1. Design dan Cara Kerja Alat

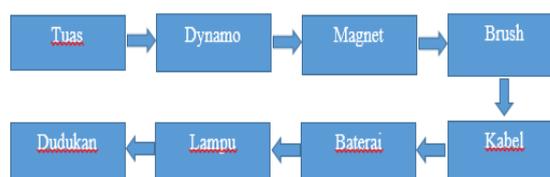
Berikut ini adalah desain dan cara kerja alat berupa blok diagram, dan cara kerja dari rancangan penelitian yang akan dibuat.

A. Desain alat



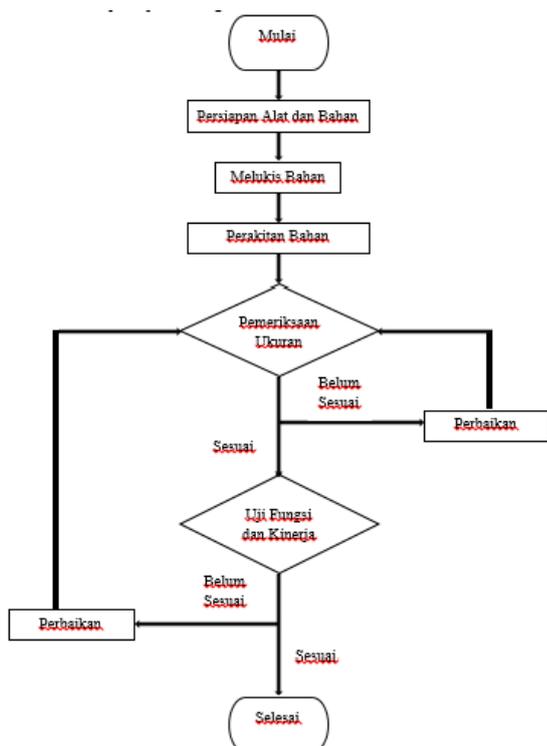
Gambar 1. Alat Trainer Induksi Elektromagnetik.

B. Blok Diagram perancangan dan Cara Kerja Alat



Gambar 2. Alur Kerja Rancangan.

C. Prinsip Kerja Rancangan



Gambar 3. Prinsip Kerja Rancangan.

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat Penelitian

Penelitian ini bertempat di Politeknik Penerbangan Surabaya yang berlokasi di Jalan Jemur Andayani I no 73 Siwalankerto Wonocolo, Surabaya. Lokasi tersebut dipilih karena semua aspek pendukung agar penelitian dapat berjalan dengan baik.

Waktu Penelitian

Penelitian di laksanakan pada semester ganjil tahun 2017-2018 yaitu antara bulan September 2017 sampai dengan bulan Agustus 2018.

Alat Trainer Induksi Elektromagnetik digunakan untuk membuktikan hukum faraday dan hukum lenz di Politeknik Penerbangan di Surabaya, dimana alat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman tentang induksi, hukum faraday, hukum lenz, serta apa saja factor yang mempengaruhi dari output.

2. Penentuan alat dan komponen

A. Penentuan alat yang digunakan

Alat - alat yang dapat akan digunakan dalam proses pembuatan suatu rancangan diantaranya yaitu solder dan multimeter yang digunakan.

B. Penentuan komponen yang akan digunakan

Komponen atau bahan yang digunakan dalam pembuatan *Alat Trainer Induksi Elektromagnetik* yaitu jenis *magnet permanen, wire, slip ring, brush, baterai, lampu, dan acrylic*.

3. Kriteria perancangan

Rancangan *Alat Trainer Induksi Elektromagnetik* yang dirancang harus memiliki kriteria sesuai fungsinya, antara lain:

- Rancangan yang akan dibuat nantinya ditujukan untuk mempermudah pemahaman khususnya pada mata kuliah *Electrical System* yang diajarkan di classroom maupun di hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya.
- Bentuk dari rancangan *Alat Trainer Induksi Elektromagnetik* yang dibuat harus praktis dan mudah dipindahkan.

4. Penggunaan rancangan

Sesuai dengan latar belakang yang dibuat maka rancangan alat ini digunakan untuk membantu dalam proses pembelajaran pada mata kuliah *Electrical System* di kelas maupun di hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya. Dimana pembuatan alat *Trainer Induksi Elektromagnetik* tersebut juga dapat difungsikan dengan baik dan menjadi *trainer* tambahan dalam pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya.

5. Prosedur perawatan alat

- Periksa kondisi alat sebelum dan sesudah pemakaian.

- b. Bersihkan alat / *tool* dengan menggunakan kain bersih sebelum dan setelah / sesudah pemakaian.
- c. Periksa apakah ada bagian pada alat yang terlepas maupun hilang.
- d. Pastikan penggunaan tidak asal asalan dan tetap melakukannya dengan safety dan penuh tanggung jawab.
- e. Kembalikan dan simpan pada tempat yang aman.

3. Loop
4. Baterai
5. Lampu
6. Brush
7. Acrilic

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pada bab ini dibahas mengenai gambaran umum sistem rancangan alat *trainer induksi elektromagnetik* yang dibuat ini berdasarkan pada masalah sebagaimana dijelaskan pada pendahuluan. Alat bantu ini dirancang dengan tujuan mempermudah dan meningkatkan pemahaman taruna pada mata kuliah *Aircraft Electrical* sehingga dapat menggambarkan prinsip dasar induksi elektromagnetik dan factor-faktor yang mempengaruhi dari pada induksi elektromagnetik.

Dengan perencanaan trainer ini diharapkan dapat membuktikan factor-faktor yang mempengaruhi output dari generator dan motor berdasarkan hukum induksi elektromagnetik (hukum faraday dan hukum lenz).

Pengujian dan Analisa

Pengujian rancang bangun *alat trainer induksi elektromagnetik* bertujuan untuk mengetahui rancang bangun tersebut dapat bekerja dengan baik atau tidak, serta mempermudah dan meningkatkan pemahaman taruna pada mata kuliah *Aircraft Electrical* sehingga dapat menggambarkan prinsip dasar induksi elektromagnetik di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Bagian Pendukung Alat

1. Magnet
2. Komutator

Komponen Rancangan

Tabel 1. Komponen Rancangan.

No	Nama Komponen	Jumlah	Keterangan
1	Magnet	1	Menggunakan Magnet dengan panjang 6cm.
2	Komutator	1	Menggunakan Magnet yang dibelah menjadi 2 bagian, dan diletakkan pada house.
3	Loop	1	Menggunakan kawat tembaga dengan ukuran 5mm.
4	Baterai	1	Menggunakan baterai dengan daya sebesar 9volt.
5	Lampu	1	Menggunakan lampu dengan kapasitas arus sebesar 8volt.
6	Brush	2	Menggunakan brush dengan diameter 2.3x13mm dengan berat 10 gram.
7	Acrilic	1	Digunakan untuk alas dari Alat Trainer dengan panjang 30x15 cm, dengan ketebalan 5mm.

Uji Coba Rancangan

Setelah rancangan selesai dibuat maka dilakukan sebuah percobaan untuk mengetahui output dari pada rangkaian. Selanjutnya perancangan melakukan uji coba untuk memastikan bahwa rancangan telah memenuhi kriteria rancangan yang sudah ditentukan. Proses pengujian dilakukan menggunakan Avometer untuk mengukur arus output pada rancangan

Cara Pengujian

- Menggunakan Baterai dan Magnet sebagai Motor :
 1. Siapkan Alat Trainer Induksi Elektromagnetik.
 2. Pasang baterai terhadap kedua ujung loop.
 3. Dekatkan Magnet terhadap loop sehingga loop berputar dan menghasilkan arus.
 4. Siapkan Avometer untuk mengukur arus.
 5. Mengukur berapa nilai arus output yang dihasilkan loop pada saat loop berputar

pada setiap menit menggunakan Avometer.

Analisis :

Besar nilai arus output yang dihasilkan oleh loop pada saat loop berputar pada setiap menitnya memiliki nilai yang konstan. Data dari hasil arus output yang menggunakan Avometer sebagai pembacanya.

- Menggunakan Tuas sebagai generator :
 1. Siapkan Alat Trainer Induksi Elektromagnetik.
 2. Pasang lampu terhadap kedua ujung loop.
 3. Pasang tuas pada loop untuk memutar loop.
 4. Siapkan Avometer untuk mengukur arus.
 5. Mengukur berapa nilai arus output yang dihasilkan loop pada saat diputar menggunakan tuas pada setiap menit menggunakan Avometer.

Analisis :

Besar nilai arus output yang dihasilkan oleh loop pada saat loop dipasang tuas dan diputar secara konstan pada setiap menitnya memiliki nilai yang fluktuatif, dikarenakan putaran menggunakan tuas yang diputar secara langsung oleh tangan manusia yang memiliki kekuatan yang berbeda – beda. Data dari hasil arus output yang menggunakan Avometer sebagai pembacanya.

Interprestasi Hasil Uji Coba Rancangan

Dari pengujian rancangan yang telah dilakukan, rancangan kriteria yang telah ditentukan *pada alat trainer induksi elektromagnetik* berdasarkan teori dapat berfungsi dengan baik. Arus yang dihasilkan dapat memenuhi kriteria dan menghasilkan arus yang konstan pada saat beroperasi. Pengoperasian alat dapat mempermudah proses pembelajaran dan pemahaman taruna

khususnya pada mata kuliah *Aircraft Electrical* yang ada di Politeknik Penerbangan Surabaya.

PENUTUP

1. Kesimpulan

Hasil dari terapan penelitian di lapangan maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Rancangan alat *trainer induksi elektromagnetik* ini memiliki kelebihan yaitu alat trainer ini simple dan tidak terlalu besar, sehingga dapat dengan mudah untuk dibawa dan dipindahkan. Dengan begitu alat ini dapat disimulasikan dikelas maupun di shop yang terdapat di hangar.
- 2) Rancangan alat *trainer induksi elektromagnetik* ini dapat digunakan untuk membantu peningkatan dan pemahaman taruna dalam mata kuliah *Aircraft Electrical* yang ada di Politeknik Penerbangan Surabaya.
- 3) Rancangan alat *trainer induksi elektromagnetik* ini juga untuk melengkapi fasilitas praktikum di Hanggar Politeknik Penerbangan Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Pengertian DC Generator - <http://dunia-listrik.blogspot.co.id/2009/01/generator-dc.html>
- Pengertian Magnet Permanen dan Remanen - <http://www.mistamajahp.com/pengertian-magnet-permanen/>
- Karakteristik DC Generator - <http://trikueni-desain-sistem.blogspot.co.id/2014/08/jenis-karakteristik-generator-DC.html>
- Pengertian Fluks Magnet - http://id.wikipedia.org/wiki/Fluks_magnet
- Hukum Lenz dan Hukum Faraday - <http://www.gurupendidikan.co.id/induksi-elektromagnetik-pengertian-penerapan-dan-rumus-beserta-contoh-soalnya-secara-lengkap/>