

**PENGARUH PERUBAHAN *MAGNETO E-GAP*  
DENGAN INSTALASI *CAPACITOR*  
TERHADAP PERFORMA *IGNITION SYSTEM***

**TUGAS AKHIR**



Oleh:

**REFO NUR ALIF**

**NIT. 30418045**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA  
POLITEKNIK PENERBAGAN SURABAYA  
2021**

**PENGARUH PERUBAHAN *MAGNETO E-GAP*  
DENGAN INSTALASI CAPACITOR  
TERHADAP PERFORMA *IGNITION SYSTEM***

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya  
(A.Md.) Pada Program Studi Diploma 3 Teknik Pesawat Udara



**Oleh :**  
**REFO NUR ALIF**

**NIT. 30418045**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK PESAWAT UDARA  
POLITEKNIK PENERBAGAN SURABAYA  
2021**

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PENGARUH PERUBAHAN *MAGNETO E-GAP* DENGAN INSTALASI *CAPACITOR* TERHADAP PERFORMA *IGNITION SYSTEM*

Oleh:

**REFO NUR ALIF**

**NIT. 30418045**

Disetujui untuk diujikan pada :

Pembimbing I: GUNAWAN SAKTI, ST, MT.  
NIP. 19881001 2200912 1 003

Pembimbing II: SUKAHIR, S.Si.T., M.T.  
NIP. 19740714 199803 1 001

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK PESAWAT UDARA**  
**POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**  
**2021**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH PERUBAHAN *MAGNETO E-GAP DENGAN INSTALASI CAPACITOR* TERHADAP PERFORMA *IGNITION SYSTEM*

Oleh:

**REFO NUR ALIF**

**NIT. 30418045**

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada ujian tugas akhir Program Pendidikan Diploma III Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya

**Pada tanggal : 16 Agustus 2021**

**Panitia Penguji :**

1. Ketua : **Dr.Ir. SETYO HARIYADI, S.P.,ST, MT**  
**NIP. 19790824 20091 21001**

2. Sekretaris : **Ir. AULIA REGIA SP, MM**  
**NIP. 19571023 198803 1 001**

3. Anggota : **GUNAWAN SAKTI, ST. MT.**  
**NIP. 19881001 2200912 1 003**

**Ketua Program Studi  
TEKNIK PESAWAT UDARA**

**BAMBANG JUNIPITOYO, ST, MT.**

**Penata Muda Tk I (III/b)**  
**NIP. 19780626 200912 1 001**

## KATA PENGANTAR

### **Bismillahirahmanirrahim**

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat serta hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “PENGARUH PERUBAHAN MAGNETO E-GAP DENGAN INSTALASI CAPACITOR TERHADAP PERFORMA IGNITION SYSTEM”. Dengan baik dan tepat waktu.

Terselesaikannya penulisan tugas akhir ini dibuat sebagai salah satu persyaratan program studi Diploma tiga (D.III) Teknik Pesawat Udara Angkatan IV di Politeknik Penerbangan Surabaya. Bahan penulisan diambil berdasarkan penelitian, observasi, dan beberapa sumber yang mendukung dalam penulisan ini.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan semua pihak yang memberikan arahan dan bimbingannya, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak M. Andra Adityawarman, S.T. M.T., selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Bambang Junipitoyo, ST. MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Mas Gunawan Sakti, ST. MT., selaku dosen pembimbing I.
4. Bapak Sukahir, S.Si.T., M.T., selaku dosen pembimbing II.
5. Seluruh dosen dan *civitas* akademika Program Studi Teknik Pesawat Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
6. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa, kasih sayang, dukungan serta pengorbanan yang penulis terima.
7. Seluruh sahabat, rekan seangkatan, senior dan junior yang telah membantu penyusunan tugas akhir ini.

Penulisan tugas akhir ini bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunan tugas akhir ini. Penulis mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini berguna bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Surabaya, 16 Agustus 2021

Penulis

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH PERUBAHAN *MAGNETO E-GAP* DENGAN INSTALASI CAPACITOR TERHADAP PERFORMA *IGNITION SYSTEM***

**Refo Nur Alif**

NIT. 30418045

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di dunia telah berkembang pesat sehingga terciptalah suatu penemuan baru atau pengembangan dan modifikasi alat yang sudah ada. Salah satu pengujian dan pengembangan yang dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pada sebuah *engine 4 stroke* adalah sistem pengapian. Berbagai macam modifikasi dan pengembangan terus dilakukan untuk mengoptimalkan sistem pengapian

Metode untuk meningkatkan performa *ignition system* dengan merubah *magneto e-gap* yaitu 0.012 (standar) dan 0.011 (variasi) dan penambahan *capacitor ceramic* 220pf 15kv yang disusun secara seri terhadap *sparkplug*. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan membandingkan performa *ignition system* pada saat menggunakan pengapian standar dengan pengapian yang menggunakan *capacitor ceramic* 220pf 15kv dan merubah *magneto e-gap* terhadap performa *ignition system*, *magneto* yang digunakan adalah *magneto slick*, parameter ukur penelitian ini adalah pada saat *engine rpm* 800-2400.

Dari penelitian ini menunjukan, bahwa tegangan yang dihasilkan dengan kondisi *e-gap* standar yaitu 0.012 dengan instalasi *capacitor* dimana menghasilkan tegangan maksimum 43.765,6 VAC pada RPM 2400. Sedangkan untuk *spark* yang dihasilkan sangat besar, stabil, nyala terang dan lebih fokus.

**Kata kunci:** Energi, *Ignition system*, *Capacitor*, *Magneto*

## ***ABSTRACT***

### ***EFFECT OF MAGNETO E-GAP CHANGE WITH INSTALLSI CAPACITOR ON IGNITION SYSTEM PERFORMANCE***

**Refo Nur Alif**

Nit. 30418045

*The development of science and technology in the world has grown rapidly so that a new invention or development and modification of existing tools is created. One of the tests and developments carried out to improve the efficiency of a 4 stroke engine is the ignition system. Various modifications and developments are continuously carried out to optimize the ignition system*

*Methods to improve ignition system performance by changing the magneto e-gap are 0.012 (standar) and 0.011 (variation) and the addition of ceramic capacitors 220pf 15kv arranged in serie against sparkplug. This study aims to measure and compare the performance of ignition system when using standard ignition with ignition using ceramic capacitor 220pf 15kv and change magneto e-gap to ignition system performance, magneto used is magneto slick, measurement parameter of this research is at the time of engine rpm 800-2400.*

*From this study, it shows that the voltage generated with standard e-gap conditions is 0.012 with a capacitor installation which produces a maximum voltage of 43,765.6 VAC at 2400 RPM. As for the spark produced is very large, stable, bright flame and more focused.*

***Keywords: Energy, Ignition system, Capacitors, Magneto***

## PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Refo Nur Alif

NIT : 30418045

Program Studi : D3 Teknik Pesawat Udara

Judul Tugas Akhir : Pengaruh Perubahan *Magneto E-Gap* Dengan Instalasi  
*Capacitor* Terhadap Performa *Ignition System*

dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli untuk mendapatkan gelar akademik di Poltekbang Surabaya, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Poltekbang Surabaya berhak menyimpan, mengalihmedia, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh yang sesuai dengan norma yang berlaku di Poltekbang Surabaya.

Surabaya, 16 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



NIT. 30418045

## **DAFTAR ISI**

Halaman

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GRAFIK .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Hipotesis .....	2
1.4    Batasan Masalah .....	2
1.5    Tujuan Penelitian .....	3
1.5.1    Tujuan Umum .....	3
1.5.2    Tujuan Khusus .....	3
1.6    Manfaat Penelitian .....	3
1.7    Sistematika Penulisan .....	4

<b>BAB II TINJAUAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 <i>E-Gap</i> .....	6
2.2 <i>Magneto</i> .....	7
2.3 <i>Ignition</i> .....	8
2.4 <i>Spark Plug</i> .....	9
2.5 <i>Capacitor</i> .....	11
2.6 Penelitian Terdahulu .....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
3.1 Desain Penelitian .....	17
3.2 Variabel Penelitian .....	18
3.3 Objek Penelitian.....	19
3.3.1 <i>Magneto Bench Tester</i> .....	19
3.3.2 <i>Oscilloscope</i> .....	20
3.4 Rancangan Penelitian.....	21
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	23
3.6 Teknik Analisis Data .....	26
3.7 Tempat Dan Waktu Penelitian .....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	28
4.1.1 Perubahan <i>Magneto E-Gap</i> Tanpa <i>Capacitor</i> .....	28
4.1.2 Perubahan <i>E-Gap</i> Dengan Instalasi <i>Capacitor</i> .....	35
4.1.3 Perbandingan Perubahan <i>Magneto E-Gap</i> .....	41
4.1.4 Perbandingan dengan penelitian serupa .....	52
4.1.5 Ketidakpastian ( <i>Uncertainty</i> ) Hasil Ukur.....	60
4.2 Pembahasan .....	61
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>62</b>
5.1 Kesimpulan .....	62
5.2 Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>65</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>70</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Breaker Contact Point</i> .....	6
Gambar 2.2 <i>Basic Magneto Circuit</i> .....	8
Gambar 2.3 <i>Battery-Ignition System</i> .....	9
Gambar 2.4 <i>Spark Plug</i> .....	10
Gambar 2.5 <i>Capacitor Ceramic</i> .....	11
Gambar 3.1 Diagram Alur Desain Penelitian .....	17
Gambar 3.2 Rangkaian 3 <i>Capacitor Seri</i> .....	18
Gambar 3.3 <i>E-Gap</i> Pada <i>Magneto Slick</i> .....	18
Gambar 3.4 <i>Magneto Bench Tester / Magneto Test Stand.</i> .....	19
Gambar 3.6 <i>Oscilloscope</i> . ....	20
Gambar 3.7 Rancangan Dan Objek Penelitian.....	21
Gambar 3.8 Skema Pemasangan <i>Capacitor</i> Terhadap <i>Spark Plug</i> ....	22
Gambar 3.9 Peletakan Kamera Pada <i>Magneto Bench Tester</i> .....	22

## **DAFTAR TABEL**

Halaman

Tabel 2.1 Data Hasil Pengujian (Data Utama).....	12
Tabel 2.2 Perbandingan Daya Dan Rpm.....	13
Tabel 2.3 Persentase Kenaikan Daya .....	15
Tabel 2.4 Persentase Kenaikan Torsi .....	15
Tabel 3.1 Pengambilan Data Secara Kuantitatif .....	23
Tabel 3.2 Pengambilan Data Secara Kualitatif .....	24
Tabel 3.3 Waktu Perencanaan Penelitian.....	26
Tabel 4.1 Tegangan Pada Perubahan <i>E-Gap</i> Tanpa <i>Capacitor</i> ...	28
Tabel 4.2 Visualisasi Percikan Bunga Api Tanpa <i>Capacitor</i> .....	30
Tabel 4.3 Tegangan Pada Perubahan <i>E-Gap</i> Dengan <i>Capacitor</i> .35	35
Tabel 4.4 Visualisasi Percikan Bunga Api Instalasi <i>Capacitor</i> ...36	36
Tabel 4.5 Perbandingan Seluruh Pengujian Tegangan (Volt) .....	41
Tabel 4.6 Perbandingan Seluruh Visualisasi <i>Spark</i> .....	43
Tabel 4.7 Perbandingan Seluruh <i>Voltage</i> Dengan Peneliti Lain...52	52
Tabel 4.8 Perbandingan Visualisasi <i>Spark</i> dengan peneliti lain ... 54	54
Tabel 4.9 Pengujian Ketidakpastian Hasil Ukur.....	60

## **DAFTAR GRAFIK**

Halaman

Grafik 2.1 Penyetelan Celah Platina Terhadap Tegangan Pengapian.....	12
Grafik 2.2 Hasil Penelitian Daya .....	14
Grafik 2.3 Hasil Pengujian Torsi .....	16
Grafik 4.1 Tegangan Pada Perubahan <i>E-Gap</i> Tanpa <i>Capacitor</i> .....	29
Grafik 4.2 Tegangan Pada Perubahan <i>E-Gap</i> Dengan <i>Capacitor</i> .....	36
Grafik 4.3 Perbandingan Seluruh Pengujian Tegangan (Volt) .....	42
Grafik 4.4 Perbandingan voltage dengan peneliti lain.....	53

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1 <i>Magneto Bench Tester</i> Preparation .....	65
Lampiran 2 3 <i>Capacitor 220pf/15kv</i> Dirangkai Seri .....	65
Lampiran 3 Disassembly <i>Magneto Slick 4220</i> .....	66
Lampiran 4 Mencari Ukuran Feeler Gauge .....	66
Lampiran 5 Mengatur Jarak Breaker Point ( <i>E-Gap</i> ).....	67
Lampiran 6 Assembly <i>Magneto Slick 4220</i> .....	67
Lampiran 7 Pemasangan <i>Capacitor</i> Pada <i>Magneto Bench Tester</i> .....	68
Lampiran 8 Pengaturan Putaran <i>Engine</i> Dengan Rpm Gun .....	68
Lampiran 9 Pengukuran Tegangan Dengan <i>Oscilloscope</i> .....	69
Lampiran 10 Pengambilan Gambar Visualisasi <i>Spark</i> .....	69

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Alqadri, M. I. (2019). *Pengaruh Capacitor Pararel Dengan Spark plug Terhadap Daya Dan Torsi Piston Engine Compression Ratio 9:1*. Surabaya, Indonesia: Politeknik Penerbangan Surabaya.
- Christopher R Robertson (2008). *Fundamental Electrical and Electronic Principles third edition*
- Roymons Jimmy Dimu (2018). *Analisa Pengaruh Penyetelan Celah Platina Terhadap Tegangan Pengapian Pada Mobil Toyota Kijang 5k*, Jl. Adisucipto-Penfui Kupang: Politeknik Negeri Kupang
- The Aviation Maintenance Technician Handbook-Powerplant (FAA-H-8083-32A) Volume 1.* (2018). Oklahoma, United States: Federal Aviation Administration.
- Tooley, Mike (2003). *Rangkaian elektronik prinsip dan aplikasi*. Jakarta: Erlangga
- Waluyanti, S., Santoso, D., Slamet, & Rochayati, U. (2008). *Alat Ukur Dan Teknik Pengukuran*. Jakarta, Indonesia: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Wild, T. W. (2018). *Aircraft Powerplant Ninth Edition*. United States: Mc Graw Hill Education.

## LAMPIRAN



Lampiran 1 *Magneto Bench Tester* Preparation



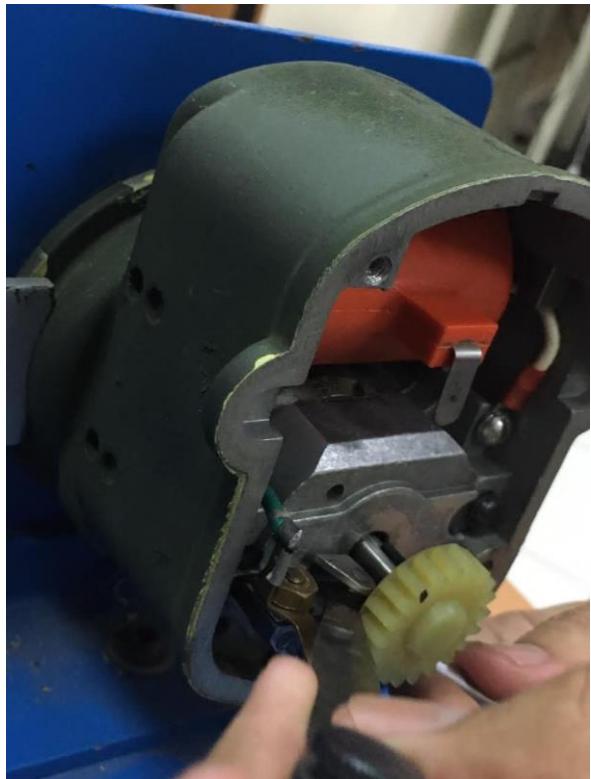
Lampiran 2 3 *Capacitor 220pf/15kv* Dirangkai Seri



### Lampiran 3 Disassembly *Magneto Slick* 4220



#### Lampiran 4 Mencari Ukuran Feeler Gauge



Lampiran 5 Mengatur Jarak Breaker Point (*E-Gap*)



Lampiran 6 Reassembly *Magneto Slick 4220*



Lampiran 7 Pemasangan Capacitor Pada Magneto Bench Tester



Lampiran 8 Pengaturan Putaran Engine Dengan Rpm Gun



Lampiran 9 Pengukuran Tegangan Dengan *Oscilloscope*



Lampiran 10 Pengambilan Gambar Visualisasi *Spark*

## RIWAYAT HIDUP



**REFO NUR ALIF**, lahir di Sampang pada tanggal 14 Agustus 1998. Merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Badrul Jamali (48) dan Ibu Siti Sulikah (44). Mempunyai saudara laki-laki bernama Dimas Dwi Saputra (19) yang saat ini sedang mendaftar SIPENCATAR PERHUBUNGAN dan saudara perempuan bernama Putri Charisa Damayanti (13) yang sedang bersekolah di SMP 1 SABILILLAH Sampang. Bertempat tinggal di Dusun Morleke, Desa Mlaka, Kecamatan Jrengik, Kabupaten Sampang, Provinsi Jawa Timur.

Memulai pendidikan dari Taman Kanak- Kanak di TK PGRI Bancelok 2004 dan lulus pada tahun 2006. Melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri Bancelok 1 2006 lulus pada tahun 2011. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP N 1 Torjun Sampang pada tahun 2011 sampai dengan 2014. Kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Torjun Sampang pada tahun 2014 dan lulus pada tahun 2017. Selanjutnya pada tahun 2018 mendaftar di Politeknik Penerbangan Surabaya dengan mengambil jurusan Diploma III Teknik Pesawat Udara angkatan ke-4. Diterima sebagai Taruna Politeknik Penerbangan Surabaya dengan jalur pola pembibitan pusat (POLBIT) pada bulan September tahun 2018 hingga lulus pada bulan September tahun 2021.

Telah mengikuti program *On The Job Training* pada bulan April s/d bulan Juni tahun 2021 di Akademi Penerbang Indonesia Banyuwangi.