

ANALISA PENGARUH PERUBAHAN VARIASI *E-GAP BREAKERPOINT* TERHADAP *OUTPUT* TEGANGAN *MAGNETO* UNTUK PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA

Feri Irawan¹, Setyo Hariyadi Suranto Putro², Suyatmo³

^{1,2,3} Politeknik Penerbangan Surabaya, Jalan Jemur Andayani I / 73, Surabaya 60236

Email : feri505050@gmail.com

Abstrak

Dunia otomotif saat ini berkembang semakin pesat, dengan adanya teknologi yang canggih dan modern banyak usaha yang dilakukan untuk menciptakan desain mesin baru yang mempunyai performa tinggi dan hemat bahan bakar, ataupun sekedar meningkatkan performa mesin yang sudah ada. Salah satunya dengan mengoptimalkan sistem pengapian, dimana sistem pengapian konvensional (*platina*) yang dikombinasikan dengan perubahan variasi *e-gap breaker point*.

Parameter ukur penelitian ini diperoleh secara visual berupa perbandingan besar percikan bunga api pada setiap variasi *e-gap breaker point*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mengetahui seberapa besar pengaruh perubahan *e-gap breaker point* terhadap *output* tegangan yang dapat dilihat dengan visualisasi *spark* dan hasil data ukur dari *voltmeter* guna pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Kesimpulan pada penelitian ini adalah tegangan output magneto tertinggi yaitu pada jarak *e-gap* 0.012 inch (standar) apabila dibandingkan dengan jarak *e-gap* 0.010 inch dan 0.008 inch (variasi). Dengan demikian, diketahui bahwa perubahan jarak *e-gap breaker point* di *magneto* membuat *output* tegangan *magneto* yang dihasilkan semakin kecil sehingga membuat sistem pengapian tidak optimal.

Kata kunci : Sistem pengapian, percikan bunga api, , *breaker point*.

Abstract

The automotive world is currently growing rapidly, with modern and modern technology, many efforts are being made to create new engine designs that have high performance and are fuel efficient, or simply to improve the performance of existing engines. One of them is by optimizing the ignition system, where the conventional ignition system (platinum) is combined with changes in the variation of the E-gap breaker point.

The measuring parameter studied is in the form of a visual comparison of the size of the sparks in each variation of the E-gap breaker point. The results of this study are expected to be able to find out how much influence changes in the E-gap breaker point on the output voltage can be seen by visualizing the spark and the results of measuring data from a voltmeter for learning at the Surabaya Aviation Polytechnic.

The conclusion of this research is the highest magneto output voltage is at the e-gap distance of 0.012 inch (standard) when compared to the e-gap distance of 0.010 inch and 0.008 inch (variation). Thus, it is known that the change in the distance of the e-gap breaker point on the magneto makes the output voltage smaller so that the ignition system is not optimal.

Key words : Ignition system, sparks, , *breaker point*.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dunia otomotif saat ini berkembang semakin pesat, adanya teknologi yang canggih dan modern sehingga banyak usaha yang dilakukan untuk menciptakan desain mesin baru untuk menciptakan performa tinggi dan hemat bahan bakar., mendorong proses pembelajaran mengenai sistem pengapian pada *piston engine* dengan mudah. Secara umum, sistem pengapian sangatlah penting, karena tanpa sistem ini pesawat tidak akan bergerak. Pesawat dapat bergerak karena adanya proses pembakaran pada *engine*. Pembakaran terjadi karena adanya suatu sistem pada proses pembakaran, yang dimana sistem tersebut adalah sistem pengapian

Sistem pengapian ada 2 jenis yaitu battery ignition system dan magneto ignition system. Pesawat modern saat ini banyak menggunakan magneto ignition system. Namun, di beberapa pesawat antik masih menggunakan battery ignition system yang sumbernya dari battery atau generator. Sistem pengapian magneto (Magneto Ignition) lebih unggul daripada sistem pengapian baterai (Battery Ignition) karena percikan yang dihasilkan lebih panas pada kecepatan mesin tinggi dan tidak bergantung pada sumber energi listrik eksternal. (Thomas W.Wild.2018).

Platina atau breaker point merupakan salah satu komponen sistem pengapian pada magneto yang bekerja seperti saklar atau switch, yaitu untuk memutus dan menghubungkan arus listrik yang mengalir melalui kumparan primer untuk menghasilkan arus listrik tegangan tinggi pada kumparan sekunder pada ignition coil, dengan jalan induksi magnet listrik (electromagnetic induction).

Breaker point bekerja seperti *switch* (saklar) yang menyalurkan *supply* listrik dari kumparan *primer* ke massa dan memutuskan aliran listrik tersebut untuk menghasilkan induksi tegangan tinggi. Pembukaan dan penutupan *platina* digerakkan secara mekanis oleh *cam/nok* yang menekan bagian tumit dari *platina* pada interval waktu yang telah ditentukan.

Dari latar belakang tersebut dan beberapa penelitian sebelumnya bahwa percobaan perubahan variasi *E-gap breaker point* pada sistem pengapian yang dapat mempengaruhi performa *engine*. Maka dari itu, diperlukan suatu percobaan terbaru pada *magneto Slick Series 4220* dengan mengkombinasikan perubahan variasi *e-gap* tujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penyetelan *e-gap breaker point* terhadap *output* tegangan *magneto*.

Bedasarkan beberapa alasan tersebut, maka penulis memutuskan untuk melakukan suatu penelitian dengan judul “**ANALISA PENGARUH PERUBAHAN VARIASI E-GAP BREAKER POINT TERHADAP OUTPUT TEGANGAN MAGNETO UNTUK PEMBELAJARAN DI POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**”.

Bedasarkan latar belakang yang disampaikan diatas, maka dapat disimpulkan rumusan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh perubahan variasi e-gap breaker point terhadap output tegangan magneto ?
2. Berapa jarak e-gap breaker point yang terbaik terhadap percikan bunga api ?

Penelitian ini dapat mencapai sasaran dan tujuan yang diharapkan dengan batasan masalah dari penelitian sebelumnya sebagai berikut :

1. *Magneto* di uji dengan mengkombinasikan perubahan celah *breaker point (E-gap)* sebesar 0.012 (*standart*), dengan variasi 0.008 inch dan 0.010 inch dengan cara membandingkan *output* tegangan

magneto pada masing-masing variasi jarak *e-gap* di *Magneto Slick*.

2. Penelitian ini hanya digunakan pada *Magneto Slick S-4220*.
3. Metode pengambilan data yang di gunakan untuk perbandingan hasil data pengujian menggunakan metode kualitatif dan metode kuantitatif berupa hasil ukur *voltmeter*.
4. Alat yang digunakan hanya *magneto slick*, *feeler gage*, *magneto bench tester*, dan *voltmeter*.

Tujuan Penelitian

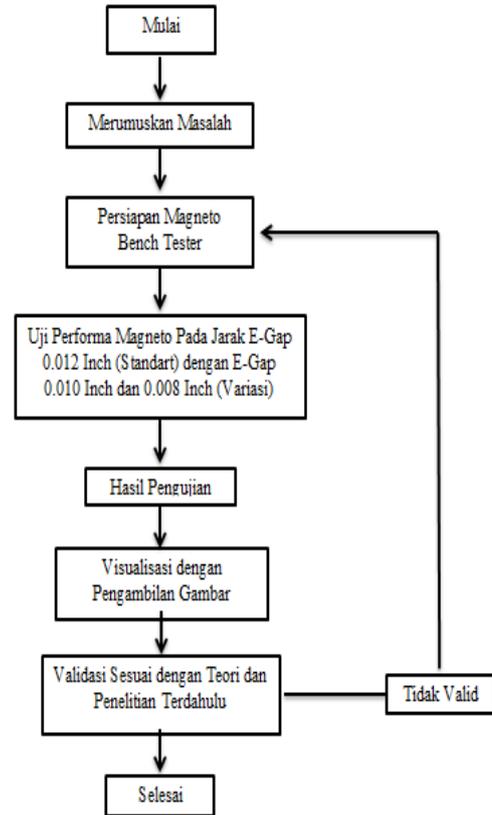
1. Memenuhi persyaratan menempuh tugas akhir pada Program Studi Diploma III Teknik Pesawat Udara.
2. Diharapkan mampu memanfaatkan pengalaman pendidikan sehingga dapat diterapkan untuk mengatasi sebuah masalah secara sistematis, logis, dan kritis serta berdasarkan data informasi yang akurat dan analisis yang tepat.
3. Untuk mengetahui besar maksimal tegangan output *magneto* pada penyetelan standar jarak *e-gap breaker point* 0,012 inci (standar) dengan 0,008 inci dan 0,010 inci (variasi).

METODE

Metode penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki, menemukan, dan menggambarkan serta juga membandingkan data dari hasil pengujian dengan mengukur tegangan dan gelombang listrik dari variasi *E-gap* sehingga dapat diketahui kualitas atau keistimewaan yang paling optimal dari objek penelitian terhadap *performance engine*.

Adapun rancangan penelitian yang akan dilakukan penulis digambarkan pada sebuah diagram alur. Diagram alur sendiri merupakan suatu diagram yang menggunakan notasi-

notasi untuk menggambarkan atau mewakili langkah-langkah sebuah proses berurutan secara terpisah agar proses tersebut menjadi lebih sederhana sehingga mudah dipahami.



Gambar 1. Diagram Penelitian

Spesifikasi Peralatan yang Digunakan

Berikut ini merupakan peralatan yang digunakan untuk menunjang proses penelitian Analisa Pengaruh Perubahan Variasi Jarak *E-gap Breaker Point* Terhadap *Output* Tegangan *Magneto* Untuk Pembelajaran di Politeknik Penerbangan Surabaya:

- a. *Magneto slick series 4220*



Gambar 2. Magneto Slick S-4220

Spesifikasi dari *magneto slick s-4220* yaitu :

Serial no : 88080110
Model no : 4220
ROT : Right
LAG : 15°
Point GAP : 0.008"-0.012"
RPM : 800 (Idle) dan 2300-2400
(maksimal RPM/full throttle)

b. *Magneto Bench Tester*

Magneto bench tester adalah sebuah alat yang digunakan untuk menguji *spark* yang di hasilkan oleh *magneto*.



Gambar 3. Magneto Bench Tester

Pada alat ini, dapat diketahui *RPM* dan juga terdapat *spark gap* dimana *part* tersebut berfungsi untuk melihat hasil *spark* yang dikeluarkan oleh *harness cable* pada *magneto*. Dari *spark gap* tersebut kualitas *spark* yang dihasilkan dapat diketahui.

Semua *variabel* penelitian akan diuji pada alat ini untuk mendapatkan data yang akan dibutuhkan untuk analisis penelitian.

Kecepatan *Rpm* pada alat ini dapat disesuaikan dari 30 hingga 4200 rpm.

c. Alat ukur (*Voltmeter*)

Voltmeter digunakan untuk mengukur atau menghitung volume tegangan listrik yang melewati suatu perangkat listrik (*magneto*). Alat ini akan dipasang secara paralel dengan sumber yang akan di ukur.



Gambar 4. Voltmeter

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan membandingkan *output* tegangan dengan perubahan variasi *e-gap breaker point* 0,012 (standar) dengan 0,010 dan 0,008 (variasi). Hasil data ukur (kuantitatif) *output* tegangan magneto tersebut akan dimasukkan ke dalam tabel rencana pengumpulan data dan juga akan berbentuk grafik serta pengambilan data visualisasi *spark* (kualitatif) dilakukan dengan pengambilan gambar di setiap varias jarak *e-gap breaker point* pada *magneto bench tester*.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di Hanggar AMTO 147D-10 Politeknik Penerbangan Surabaya. Dalam kurun waktu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian ini dilaksanakan dngan kondisi *e-gap* standar 0.012 inch dengan variasi *e-gap* 0.008 inch dan 0.010 inch dengan pengambilan data secara kuantitatif (hasil data ukur) *output* tegangan *magneto* dan data kualitatif (*visualisasi spark*).

Hasil Pengukuran Kuantitatif Pada Variasi Jarak *E-Gap* Terhadap *Output* Tegangan *Magneto* (voltage)

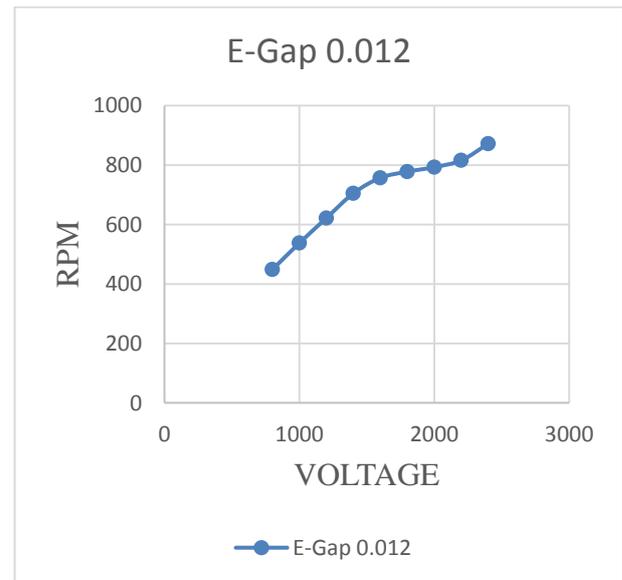
Adapun pengujian kuantitatif (data ukur) dilakukan pada setiap masing-masing RPM 800-2400 kelipatan RPM 200 dengan menggunakan variasi jarak *e-gap breaker point* terhadap *output* tegangan *magneto* 0.012 inch (standart) dengan 0.008 inch dan 0.010 inch (variasi) yang akan ditunjukkan pada tabel 1.

Berikut hasil pengukuran *ouput* tegangan *magneto* yang diukur dengan *voltmeter* dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

No	Putaran engine <i>RPM</i>	Parameter Ukur Kuantitaif		
		<i>Voltmeter</i>		
		0.008 inch	0.010 inch	0.012 inch
1	800	595	587	449
2	1000	680	676	538
3	1200	720	709	622
4	1400	780	736	705
5	1600	815	784	757
6	1800	840	778	778
7	2000	827	833	793
8	2200	813	815	816
9	2400	790	821	872

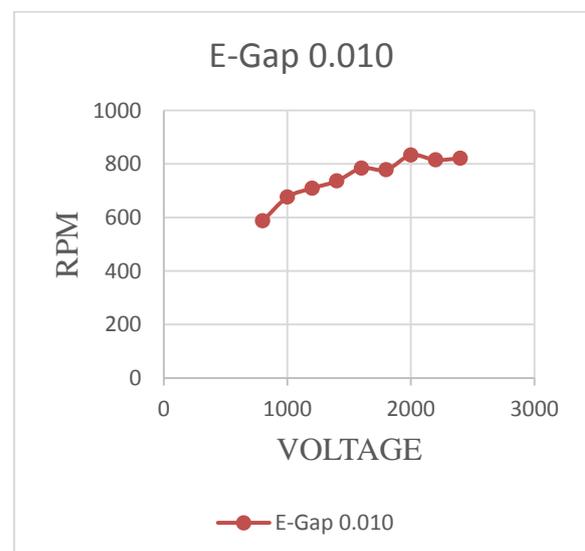
Tabel 1. Data Hasil Pengukuran *Output*

Dari data diatas kita dapat mengetahui bahwa terdapat perbedaan tegangan *output* pada masing-masing *RPM* dengan jarak *E-Gap* standart 0.012 inch ataupun variasi 0.008 inch dan 0.010 inch. Apabila dibentuk grafik akan seperti dibawah ini :



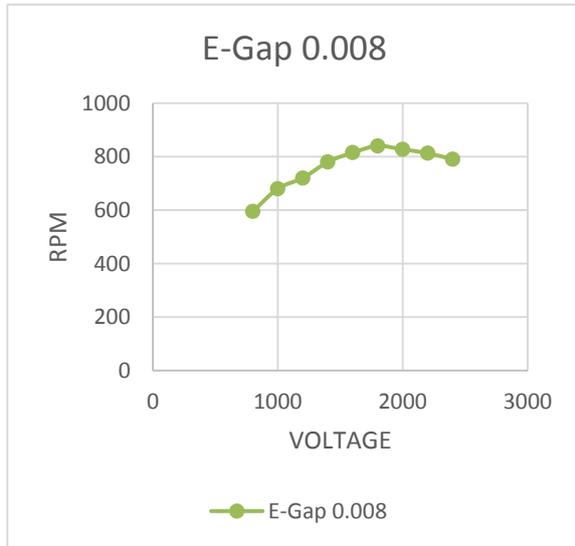
Gambar 5. Hasil Ukur *E-Gap* 0.012

Berdasarkan pada grafik 4.1. *E-Gap* 0.012 menunjukkan bahwa pada maksimal *RPM* 2400 dapat mencapai tegangan maksimal sebesar 872 VAC sementara pada minimal *RPM* 800 tegangan minimal sebesar 449 VAC.



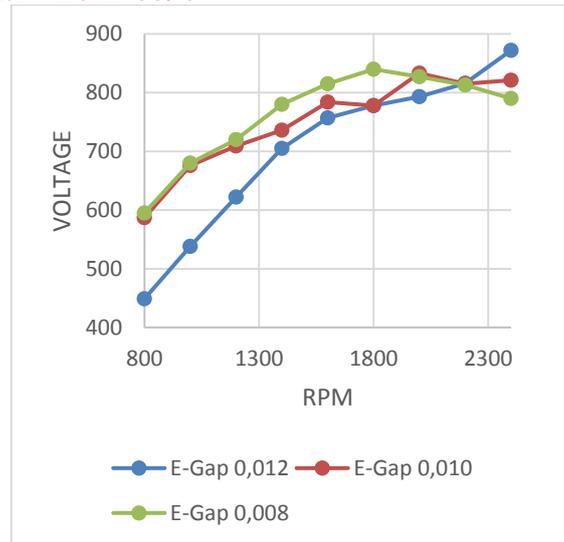
Gambar 6. Hasil Ukur *E-Gap* 0.010

Berdasarkan pada grafik 4.2. *E-Gap* 0.010 (variasi) menunjukkan bahwa pada maksimal *RPM* 2400 dapat mencapai tegangan maksimal sebesar 821 VAC sementara pada minimal *RPM* 800 tegangan minimal sebesar 587 VAC.



Gambar 7. Hasil Ukur *E-Gap* 0.008

Berdasarkan pada grafik 4.3. *E-Gap* 0.008 (variasi) menunjukkan bahwa pada maksimal *RPM* 2400 dapat mencapai tegangan maksimal sebesar 790 VAC sementara pada minimal *RPM* 800 tegangan minimal sebesar 595 VAC.



Gambar 8. Perbandingan *E-Gap* Dengan Output Tegangan Magneto

Berdasarkan pada gambar 8. menunjukkan bahwa pada *RPM* maksimal (2400) di *E-gap* standar (0.012) dapat mencapai tegangan maksimal sebesar 820 VAC dan pada *E-gap* variasi (0.010) dapat mencapai tegangan maksimal sebesar 788 VAC serta pada *E-gap* variasi (0.008) dapat mencapai tegangan maksimal sebesar 760 VAC. Sedangkan pada *RPM* minimal (800) di *E-gap* standar (0.012) dapat mencapai tegangan minimal sebesar 449 VAC dan pada *E-gap* variasi (0.010) dapat mencapai tegangan minimal sebesar 550 VAC serta pada *E-gap* variasi (0.008) dapat mencapai tegangan minimal sebesar 530 VAC.

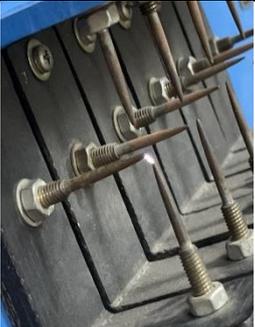
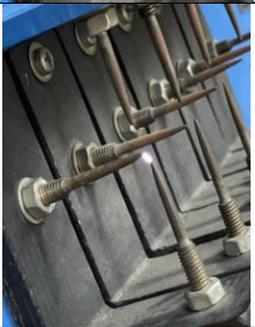
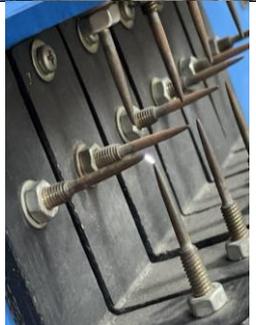
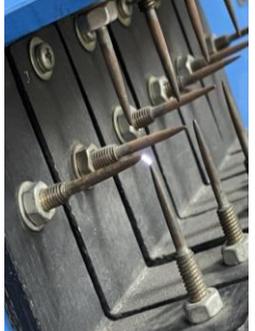
Hasil Pengukuran Kualitatif Pada Variasi Jarak *E-Gap* Terhadap Output Tegangan Magneto (Voltage)

Pengambilan data visualisasi spark (kualitatif) dilakukan dengan pengambilan gambar di setiap variasi jarak *E-gap breaker point* pada *magneto bench tester* seperti pada tabel 2 di bawah ini :

No	RPM	Parameter Ukur Percikan Bunga Api (Spark)	
		<i>E-Gap</i> 0.012 inch (Standart)	Ukuran (Spark)

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

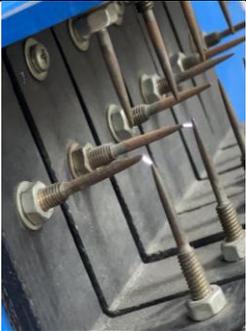
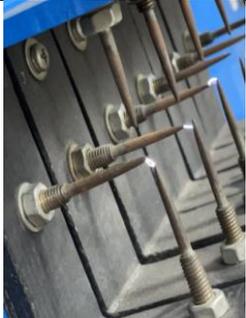
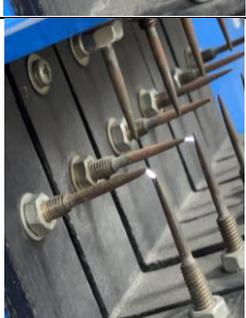
1	800		(biru kecil)	6	1800		(biru)
2	1000		(biru kecil)	7	2000		(biru besar)
3	1200		(biru kecil)	8	2200		(biru besar)
4	1400		(biru)	9	2400		(biru besar)
5	1600		(biru)				

Tabel 2. Data Hasil Visualisasi *Spark E-Gap* 0.012 inch (Standar)

Dari gambar diatas dapat dilihat secara *visual* pada tabel 4.2 bahwa cenderung terjadi peningkatan *spark* di setiap kenaikan *RPM* mulai dari 800-2400 pada *magneto bench tester*. Pada *e-gap* 0.0012 inch (standart) di *RPM* 2400 *spark* yang dihasilkan sangat besar, stabil, dan lebih fokus.

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

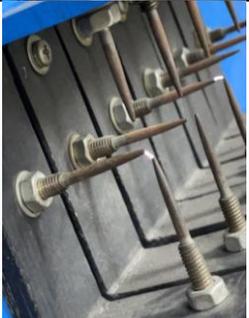
No	RPM	Parameter Kualitatif (Voltmeter)		6	1800		(biru)
		E-Gap 0.010 inch (variasi)	Ukura n (Spark)				
1	800		(biru kecil)	7	2000		(biru besar)
2	1000		(biru kecil)	8	2200		(biru besar)
3	1200		(biru kecil)	9	2400		(biru besar)
4	1400		(biru)				
5	1600		(biru)				

Tabel 3. Data Hasil Visualisasi *Spark E-Gap* 0.010 inch (Variasi)

Dari gambar diatas dapat dilihat secara *visual* pada tabel 3. bahwa terjadi peningkatan *spark* di setiap *RPM* mulai dari 800-2400. Pada *e-gap* 0.010 inch (variasi) di *RPM* 2400 *spark* yang dihasilkan besar dan stabil akan tetapi *spark* yang dihasilkan cenderung menurun jika dibandingkan dengan *spark* yang dihasilkan dari jarak *e-gap* 0.0012 inch (standar).

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2021

ISSN : 2548 – 8112 eISSN: 2622-8890

No	RPM	Parameter kualitatif (Voltmeter)	
		<i>E-Gap</i> 0.008 inch (variasi)	Ukura n (<i>Spark</i>)
1	800		(biru kecil)
2	1000		(biru kecil)
3	1200		(biru kecil)
4	1400		(biru)
5	1600		(biru)
6	1800		(biru)
7	2000		(biru besar)
8	2200		(biru besar)
9	2400		(biru besar)

Tabel 4. Data Hasil Visualisasi *Spark E-Gap* 0.008 inch (Variasi)

Dari gambar diatas dapat dilihat secara *visual* pada tabel 4. bahwa.Pada *RPM* 2400 *spark* yang dihasilkan kecil, tidak stabil dan jika dibandingkan dengan *spark* yang dihasilkan dari jarak *e-gap* 0.0012 inch (standar).

Dari semua data *visualisasi spark* dapat disimpulkan bahwa perubahan pada jarak *e-gap breaker point* 0.008 inch dan 0.010 inch (variasi) *spark* yang dihasilkan cenderung menurun jika dibandingkan dengan *spark* yang dihasilkan dari jarak *e-gap* 0.0012 inch

(standar).

Pembahasan

Berdasarkan data pengujian diatas diketahui perbandingan nilai *output* tegangan *magneto* pada jarak *e-gap* 0.012 inch (standar) dengan 0.008 inch dan 0.010 inch (variasi) yang diukur oleh *voltmeter*, pada maksimal *RPM* (2400) di jarak *e-gap* 0.012 inch (standar) memiliki *output* tegangan *magneto* sebesar 872 VAC sedangkan pada minimal *RPM* (800) memiliki *output* tegangan *magneto* sebesar 449 VAC. Pada maksimal *RPM* (2400) di *e-gap* 0.010 inch (variasi) memiliki *output* tegangan *magneto* sebesar 821 VAC sedangkan minimal *RPM* (800) memiliki *output* tegangan *magneto* sebesar 587 VAC. Pada maksimal *RPM* (2400) di *e-gap* 0.008 inch (variasi) memiliki *output* tegangan *magneto* sebesar 790 VAC sedangkan minimal *RPM* (800) memiliki *output* tegangan *magneto* sebesar 595 VAC.

Dengan demikian, jarak *e-gap* 0.008 inch dan 0.010 inch (variasi) memiliki nilai *output* tegangan *magneto* lebih kecil dibandingkan dengan jarak *e-gap* 0.012 inch (standar).

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa data yang telah dilakukan mengenai pengaruh perubahan *e-gap breaker point* terhadap *output* tegangan *magneto*, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perubahan jarak *breaker point (E-gap)* sangat berpengaruh terhadap *output* tegangan *magneto* pada sistem pengapian. Hal ini dapat dilihat pada hasil tegangan maksimal dari *e-gap* 0.012 inch (standar) lebih besar dibandingkan dengan *e-gap* 0.008 inch dan 0.010 inch (variasi). Dengan mengubah jarak *breaker point* lebih

kecil daripada jarak standar, menyebabkan tegangan yang dihasilkan tidak maksimal sehingga pembakaran tidak optimal.

2. Sudut *dwell* pada *E-gap* 0.008 inch dan 0.010 inch (variasi) lebih besar sehingga pengisian arus *primer* menghasilkan tegangan induksi yang besar pada koil *sekunder*. Namun, dengan celah *breaker point* pada *e-gap* 0.008 inch dan 0.010 inch (variasi) menjadi lebih sempit sehingga waktu terjadinya loncatan bunga api pada *spark plug* terlalu singkat mengakibatkan kurangnya waktu yang cukup untuk proses pembakaran. Dengan demikian, *e-gap* 0.008 inch dan 0.010 inch tidak dapat mencapai tegangan yang tinggi pada *RPM* 2400 karena semakin cepat putaran *engine*, semakin sedikit waktu terbukanya *breaker point*.

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan sesuai dengan pembahasan serta untuk mempermudah dalam mengembangkan tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Diharapkan adanya perbaikan pengukuran *RPM* pada *speed control motor* di *magneto bench tester* untuk mempermudah dalam mengontrol kecepatan *RPM* tanpa alat bantu lainnya.
2. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut menggunakan alat uji *oscilloscope* untuk mengetahui gelombang listrik pada *output* yang dihasilkan oleh *magneto*.
3. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut menggunakan jenis sistem pengapian lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdurrahman 2017. *Pengaruh Kerenggangan Celah Kontak Poin*

(Platina) Terhadap Tegangan Induksi Elektromagnetik Koil Pada Sistem Pengapian Konvensional Pada Mobil Toyota Kijang 5.K.

- [2] Mustaqim dan Slamet Mulyanto (2011), *Hubungan Celah Platina Dengan Tegangan Induksi Yang Timbul Untuk Pengapian Mobil Toyota Kijang 5K.*
- [3] Dinu R.J. (2018), *Analisa Pengaruh Penyetelan Celah Platina Terhadap Tegangan Pengapian Pada Engine Stand 5K 1500cc*
- [4] Crane Dale. 1996. *Aviation Maintenance Technician Series. Aviation Supplies & Academics,inc. Newcastle, Washington.*
- [5] FAA. 2018. *Aviation Maintenance Technician Handbook– Powerplant, Volume 1.*
- [6] Thomas W.Wild. 2018. *Aircraft Powerplants-Mcgrawhill. Ninth Edition.*
- [7] Mike, Tooley.2003. *Rangkaian elektronik dan aplikasi, (237), Jakarta : Erlangga.*