

Analisa Penggunaan Koil Standart dan Koil *Groundstrap* Dengan Variasi Kawat dan Dimensi Lilitan Terhadap Unjuk Kerja Koil

¹ Ahmad Zaenuri, ² Ikhwanul Qiram, ³ Anas Mukhtar

¹⁾ Alumni Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi

²⁾ Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 22 Banyuwangi

Email: ikhwanulqiram@gmail.com

ABSTRACT

The study was conducted with a direct current DC motor ignition system circuit object with a 12 Volt battery source. This experiment compares a standard coil and a *Groundstrap* coil. The engine is varied with 2000 rpm, 5000 rpm and 8000 rpm. Engine speed is measured using a tachometer. Sparks are measured using the bar and the color of sparks is captured using a digital camera. Data retrieval is done with 3 replications. The data is averaged and a statistical test is performed. The results showed that the use of *Groundstrap* coil with wire variations and the dimensions of the coil affect the length of the spark jumps and the color of the sparks. There is a significant difference in the length of the spark jump between the standard coil and the *Groundstrap* coil. Standard coil lengths are longer out of focus than shorter focused *Groundstrap* coils and more blue sparks.

Keywords: ignition system, coil, *groundstrap*, springboard

1. PENDAHULUAN

Sampai saat ini motor bakar mempunyai peranan penting dalam penggunaannya sebagai alat penggerak. Baik sebagai penggerak mesin industri maupun sebagai alat transportasi. Telah banyak diciptakan berbagai jenis kendaraan atau alat transportasi untuk membantu memenuhi berbagai kebutuhan manusia. Salah satu jenis kendaraan yang banyak digunakan adalah sepeda motor mulai dari sepeda motor konvensional hingga sepeda motor injeksi.

Pesatnya perkembangan teknologi pada sektor perekonomian menyebabkan kebutuhan alat transportasi semakin meningkat, sedangkan sumber energi khususnya minyak bumi perlu adanya pembaharuan, dari energi minyak bumi ke energi alternatif mengingat Indonesia sangat bergantung pada minyak bumi. Menyikapi permasalahan tersebut, pemerintah Indonesia merasa kesulitan untuk mengatasinya. Menurut (Wicaksono, 2012) untuk mengatasi kekurangan tersebut pada akhirnya pemerintah setiap tahun berusaha mengimpor demi terpenuhinya kebutuhan nasional.

Upaya yang dilakukan untuk menyikapi permasalahan tersebut adalah melakukan penghematan pemakaian bahan bakar minyak. Langkah lain untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar. Efisiensi adalah kemampuan mesin untuk mengubah energi yang tersedia dari bahan bakar menjadi tenaga gerak yang berguna.

Tingginya konsumsi bahan bakar dan kadar polusi kendaraan bermotor yang pada dasarnya dapat dikendalikan dan dikurangi. Konsumsi BBM total

dalam setahun sekitar 75 juta kilo liter, dimana 55% nya dipasok dari impor (BPH Migas, 2015). Menurut (Hartanto, 2012) selain masalah sumber energi permasalahan lain adalah pencemaran lingkungan dari hasil pembakaran BBM pada kendaraan, seperti gas CO₂, PM10, dan Pb. Perkembangan pencemaran lingkungan tersebut memberikan dampak yang tidak baik bagi kesehatan penduduk. Sektor penyumbang emisi terbesar adalah sektor transportasi dan pembangkit listrik, sehingga diperlukan penanganan khusus.

Untuk memperbaiki proses pembakaran dengan baik perlu meningkatkan sistem pengapian guna meningkatkan unjuk kerja mesin. Salah satu komponen penting pada sistem pengapian adalah koil. Koil berfungsi untuk menaikkan atau mempertinggi tegangan arus listrik yang keluar dari CDI, arus listrik yang besar tersebut disalurkan ke busi, sehingga busi tersebut dapat memercikkan bunga api yang mampu membakar bahan bakar diruang silinder. Tegangan tersebut bisa mencapai 5.000 hingga 25.000 volt, tergantung perbandingan jumlah lilitan kumparan primer dengan kumparan sekunder (Anfarozki, 2013).

Salah satu cara meningkatkan sistem pengapian yaitu dengan pemasangan *ignition booster* (pengapian penguat) dengan nama *groundstrap*. Fungsi *groundstrap* yaitu menstabilkan arus listrik yang dihasilkan dari koil sistem pengapian, membuang frekuensi liar atau tegangan tak tentu dari koil, memfokuskan dan mempersempit arus, sehingga menjadi titik tembak menuju busi sebagai api pembakaran. Menurut (Romadhoni, 2012) arus yang stabil menghasilkan api yang baik, sehingga ledakan

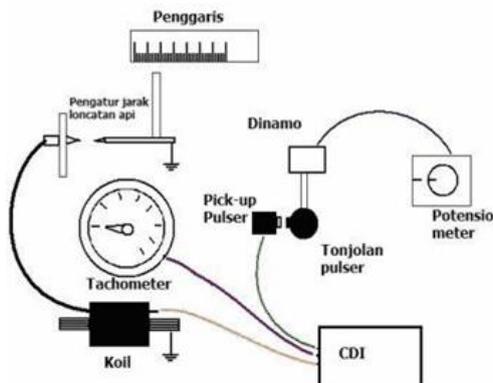
pembakaran menjadi sempurna dan hampir tidak ada molekul bensin yang terbuang percuma. Ruang bakar menjadi bersih dan kerja piston menjadi ringan. Menurut (Haslim, 2010) apabila percikan bunga api dari busi besar maka bahan bakar akan terbakar dengan sempurna sehingga emisi gas buang berkurang.

Secara fisik *groundstrap* memiliki kesamaan dengan cincin magnet, *groundstrap* merupakan inovasi yang mengadopsi pembuatan magnet listrik atau elektromagnet dan cincin magnet merupakan magnet tetap. Perbedaan itulah yang menjadi keuntungan *groundstrap*, yaitu besarnya kemagnetan dapat dirubah dengan berbagai cara, misalnya merubah jenis material kawat lilitan yang akan dijadikan kumparan elektromagnet. Selain itu dimensi lilitan yang melingkari kabel busi juga dapat diatur sesuai variasi yang kita butuhkan. Dengan pemasangan *groundstrap* diharapkan kualitas dari percikan bunga api akan semakin meningkat. Pemasangan *groundstrap* pada kabel busi akan menghasilkan nyala api biru serta bunga api yang tajam dan fokus pada busi. Dari hasil perlakuan ini maka akan mempengaruhi kerja pembakaran. Kualitas api yang semakin baik mempengaruhi hasil pembakaran yang lebih baik juga. Efek langsung yang diharapkan apabila kualitas pembakaran menjadi lebih baik.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas maka, dalam penelitian ini adalah melakukan suatu percobaan memberikan peningkatan pengapian tegangan pada busi untuk mengetahui unjuk kerja koil, peningkatan tersebut dilakukan dengan variasi jenis material dan dimensi kawat lilitan pada kabel busi yang dijadikan kumparan elektromagnet, yang bertujuan untuk membuang frekuensi arus liar sehingga tegangan yang dihasilkan lebih besar dan stabil.

II. METODOLOGI PENELITIAN

1. Variabel bebas pada penelitian ini adalah:
 - a. Tembaga, alumunium, dan stainlees
 - b. Dimensi lilitan 0,20 mm , 0,40 mm dan 0,60 mm
 - c. Rpm 2000 rpm, 5000 rpm, dan 8000 rpm
2. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu:
 - a. Jarak loncatan bunga api
 - b. Warna bunga api

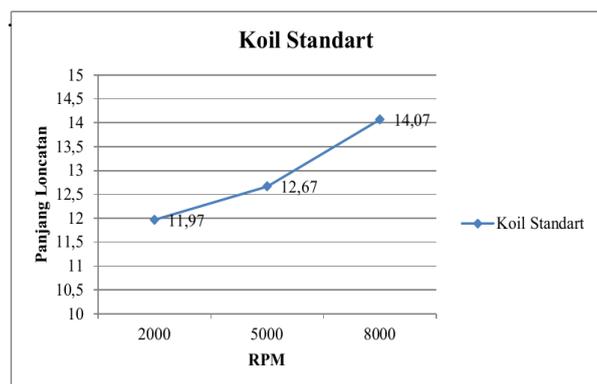


Gambar 1. Skema alat penelitian

II. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

TABEL 1
DATA RATA-RATA LONCATAN DAN WARNA BUNGA API

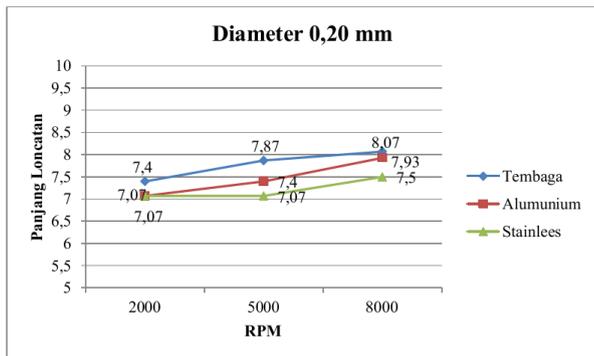
Koil Standart			
Rpm	2000	5000	8000
Loncatan	7.4	7.87	8.07
Diameter 0,20			
Rpm	2000	5000	8000
Tembaga	7.4	7.87	8.07
Alumunium	7.07	7.4	7.93
Stainlees	7.07	7.07	7.5
Diameter 0,40			
Rpm	2000	5000	8000
Tembaga	8	8.77	9.27
Alumunium	7.23	7.83	8.3
Stainlees	7.17	7.27	7.87
Diameter 0,60			
Rpm	2000	5000	8000
Tembaga	8.23	8.77	9.77
Alumunium	7.87	8.07	8.77
Stainlees	7.67	8	8.2
Warna Bunga Api			
Sensor Warna	R	G	B
Standart	103.3	92.2	161.2
Tembaga	91.4	145.2	191.6
Alumunium	63.6	87.8	136.2
Stainlees	62.2	71.4	110.2



Gambar 2. Grafik Panjang Loncatan Bunga Api Koil Standart

Grafik pada gambar 2 menunjukkan bahwa semakin besar putaran (rpm) akan berpengaruh terhadap panjang loncatan bunga api. Dimana saat pengukuran jarak loncatan bunga api pada alat unjuk kerja koil dipengaruhi oleh kecepatan putar atau (rpm). Hal ini menjadikan jarak loncatan bunga api lebih maksimal pada saat unjuk kerja koil. Oleh sebab itu, pengukuran panjang loncatan bunga api tanpa menggunakan lilitan

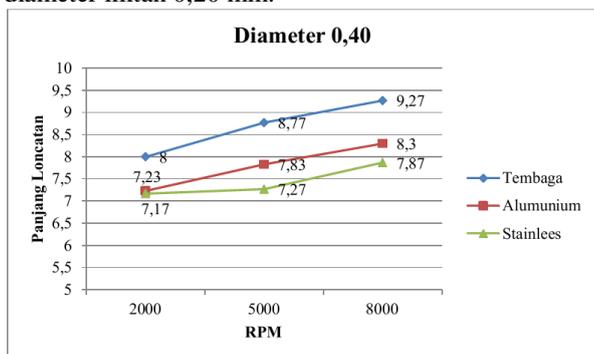
akan menghasilkan loncatan bunga api yang lebih panjang.



Gambar 3. Grafik Panjang Loncatan Bunga Api dengan Lilitan Diameter 0,20 mm

Grafik pada gambar 3 di atas menunjukkan bahwa semakin besar putaran (rpm) dan nilai konduktivitas bahan lilitan akan berpengaruh terhadap panjang loncatan bunga api. Dimana saat pengukuran jarak loncatan bunga api pada alat unjuk kerja koil dipengaruhi oleh kecepatan putar atau (rpm), lilitan dan diameter yang berbeda. Hal ini menjadikan jarak loncatan bunga api lebih maksimal pada saat unjuk kerja koil. Karena semakin besar putaran dan nilai konduktivitas thermal bahan lilitan yang besar maka akan menghasilkan jarak loncatan bunga api yang lebih jauh dan apabila putarannya semakin pelan dan nilai konduktivitas thermal bahan lilitan yang kecil maka akan menghasilkan jarak loncatan bunga api yang lebih pendek. Oleh sebab itu, pengukuran panjang loncatan bunga api menggunakan bahan lilitan yang mempunyai nilai konduktivitas thermal yang besar akan menghasilkan loncatan bunga api yang panjang.

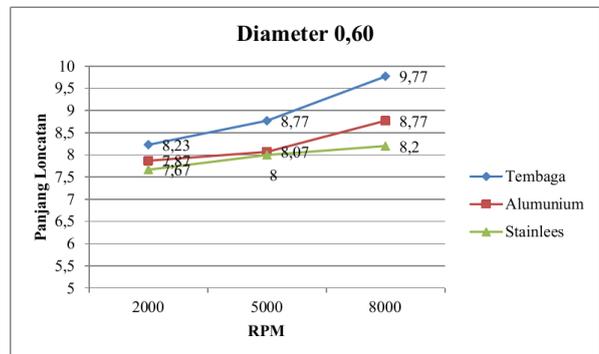
Perbandingan jarak loncatan bunga api dengan variasi lilitan tembaga, aluminium, dan stainless dengan putaran 2000 rpm, 5000 rpm, dan 8000 rpm dengan diameter kawat lilitan 0,20 mm dapat diketahui bahwa pada variasi lilitan stainless dengan 2000 rpm menghasilkan jarak loncatan sejauh 7.07 mm dengan diameter lilitan 0,20 mm, pada lilitan aluminium dengan 5000 rpm menghasilkan jarak loncatan sejauh 7.4 mm dengan diameter lilitan 0,20 mm. Sedangkan nilai pada variasi lilitan tembaga dengan 8000 rpm menghasilkan jarak loncatan sejauh 8.07 mm dengan diameter lilitan 0,20 mm.



Gambar 4. Grafik Panjang Loncatan Bunga Api dengan Lilitan Diameter 0,40 mm

Grafik pada gambar 4 menunjukkan bahwa semakin besar putaran (rpm) dan nilai konduktivitas bahan lilitan akan berpengaruh terhadap panjang loncatan bunga api. Dimana saat pengukuran jarak loncatan bunga api pada alat unjuk kerja koil dipengaruhi oleh kecepatan putar atau (rpm), lilitan dan diameter yang berbeda. Hal ini menjadikan jarak loncatan bunga api lebih maksimal pada saat unjuk kerja koil. Karena semakin besar putaran dan nilai konduktivitas thermal bahan lilitan yang besar maka akan menghasilkan jarak loncatan bunga api yang lebih jauh dan apabila putarannya semakin pelan dan nilai konduktivitas thermal bahan lilitan yang semakin kecil maka akan menghasilkan jarak loncatan bunga api yang lebih pendek. Oleh sebab itu, pengukuran panjang loncatan bunga api menggunakan bahan lilitan yang mempunyai nilai konduktivitas thermal yang lebih besar akan menghasilkan loncatan bunga api yang panjang.

Perbandingan jarak loncatan bunga api dengan variasi lilitan tembaga, aluminium, dan stainless dengan putaran 2000 rpm, 5000 rpm, dan 8000 rpm dengan diameter kawat lilitan 0,40 mm dapat diketahui bahwa pada variasi lilitan stainless dengan 2000 rpm menghasilkan jarak loncatan sejauh 7.17 mm dengan diameter lilitan 0,40 mm, pada lilitan aluminium dengan 5000 rpm menghasilkan jarak loncatan sejauh 7.83 mm dengan diameter lilitan 0,40 mm. Sedangkan nilai pada variasi lilitan tembaga dengan 8000 rpm menghasilkan jarak loncatan sejauh 9.27 mm dengan diameter lilitan 0,40 mm.

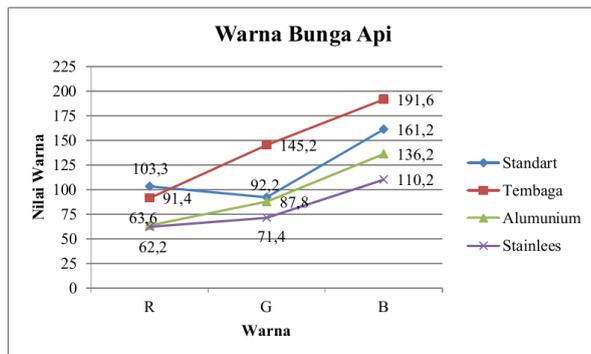


Gambar 5 Grafik Panjang Loncatan Bunga Api dengan Lilitan Diameter 0,60 mm

Grafik pada gambar 5 menunjukkan bahwa semakin besar putaran (rpm) dan nilai konduktivitas bahan lilitan akan berpengaruh terhadap panjang loncatan bunga api. Dimana saat pengukuran jarak loncatan bunga api pada alat unjuk kerja koil dipengaruhi oleh kecepatan putar atau (rpm), lilitan dan diameter yang berbeda. Hal ini menjadikan jarak loncatan bunga api lebih maksimal pada saat unjuk kerja koil. Karena semakin besar putaran dan nilai konduktivitas thermal bahan lilitan yang besar maka akan menghasilkan jarak loncatan bunga api yang lebih jauh dan apabila putarannya semakin pelan dan nilai konduktivitas thermal bahan lilitan yang semakin kecil maka akan menghasilkan jarak loncatan bunga api yang lebih pendek. Oleh sebab itu, pengukuran panjang loncatan bunga api menggunakan bahan lilitan yang mempunyai nilai konduktivitas thermal yang lebih besar akan

menghasilkan loncatan bunga api yang panjang.

Perbandingan jarak loncatan bunga api dengan variasi lilitan tembaga, alumunium, dan stainless dengan putaran 2000 rpm, 5000 rpm, dan 8000 rpm dengan diameter kawat lilitan 0,60 mm dapat diketahui bahwa pada variasi lilitan *stainless* dengan 2000 rpm menghasilkan jarak loncatan sejauh 7.67 mm dengan diameter lilitan 0,60 mm, pada lilitan alumunium dengan 5000 rpm menghasilkan jarak loncatan sejauh 8.07 mm dengan diameter lilitan 0,60 mm. Sedangkan nilai pada variasi lilitan tembaga dengan 8000 rpm menghasilkan jarak loncatan sejauh 9.77 mm dengan diameter lilitan 0,60 mm. Dari data yang ada menunjukkan bahwa setiap jenis variasi, diameter lilitan dan kecepatan putaran (rpm) mengasilkan jarak loncatan yang berbeda. Dari hasil penelitian pada jenis koil lilitan tembaga saat proses pengukuran pada alat pengujian semakin besar putaran (rpm) maka jarak loncatan bunga api akan semakin jauh. Dari data yang sudah ada untuk loncatan maksimal dengan jenis lilitan tembaga dengan diameter lilitan 0,60 mm pada putaran 8000 rpm.



Gambar 6. Grafik Perbandingan Warna Bunga Api dengan Lilitan Berbeda

Gambar pada grafik 6 menunjukkan bahwa penggunaan koil standart dan koil *groundstrap* dengan variasi jenis dan diameter lilitan akan mempengaruhi nilai warna bunga api, dimana nilai warna bunga api pada lilitan tembaga maksimal terjadi pada warna biru (*blue*) sebesar 191.6 sedangkan nilai warna bunga api terkecil terjadi pada lilitan stainless terjadi pada warna merah sebesar 62.2, hal ini disebabkan oleh nilai konduktivitas thermal bahan lilitan. Semakin besar nilai konduktivitas thermal, maka semakin besar nilai warna bunga api juga panas yang mengalir melalui benda tersebut.

III. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Ada perbedaan panjang loncatan bunga api yang signifikan antara koil standart dan koil *groundstrap*, namun loncatan bunga api yang dihasilkan dengan menggunakan koil standar tetap lebih panjang dibandingkan menggunakan koil *groundstrap* yang lebih pendek. Sesuai penelitian pada Rpm tertinggi 8000 rpm yang telah dilakukan loncatan koil standar 14.07 mm dan menggunakan koil *groundstrap* tembaga diameter terbesar 0,60 mm sejauh 9.77 mm, koil

groundstrap alumunium sejauh 8.07mm, dan koil *groundstrap* *stainless* sejauh 7.67 mm.

2. Ada perbedaan warna bunga api yang signifikan antara koil standart dan koil yang menggunakan *groundstrap*, namun warna bunga api yang dihasilkan dengan menggunakan koil standar lebih berwarna merah dengan nilai 103.3 dan dibandingkan menggunakan koil *groundstrap* tembaga yang lebih berwarna biru dengan nilai warna 191.6.

Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya dapat melanjutkan dengan penelitian variasi jenis lilitan yang berbeda semisal emas, timah, dll.
2. Bagi peneliti selanjutnya dapat melanjutkan dengan penelitian variasi dimensi lilitan yang berbeda semisal yang lebih besar 0,8 mm 1 cm.
3. Pada penelitian berikutnya dapat menggunakan jenis koil dan busi berbagai merk semisal koil racing dan busi racing.
4. Pada penelitian berikutnya perlu adanya alat ukur tegangan output koil dan frekuensi loncatan bunga api.
5. Bagi masyarakat dapat menggunakan hasil penelitian ini untuk proses penghematan energi yang didapatkan dari pembakaran bahan bakar minyak khususnya untuk kendaraan bermotor.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hartanto, Agus, et all, 2012. Pusat Penelitian Tenaga Listrik dan Mekatronik – (LIPI Program Konversi dari BBM ke BBG Untuk Kendaraan)
- [2] Anfaroz, Kemal Faza, 2013. *Analisa Variasi Hambatan Dan Tegangan Listrik Pada Koil Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Langkah*.
- [3] Animous, 2017. <http://efisiensi-mesin-bensin-solar.blogspot.co.id/2015/09/efisiensi-bahan-bakar-kendaraan-dan.html> 17-04-2017.
- [4] Bueche, Frederick, J. & Hecht, Eugene, 2006. Fisika Universitas Edisi Kesepuluh. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [5] Machmud, Syahril, 2013. *Pengaruh Variasi Unjuk Derajat Pengapian*
- [6] Oetomo, Joko Agung Setiyo, 2014, *Analisa Penggunaan Koil Racing Terhadap Daya Pada Sepeda Motor*
- [7] Romadhoni, Anggarif. (2012). *Pengaruh Penggunaan Ignition Booster Pada Kabel Busi Dan Penambahan Methanol Pada Bahan Bakar Premium Terhadap Emisi Gas Buang CO Dan HC Pada Honda Supra X tahun 2007*. Surakarta: UNS
- [8] Suyatno, Agus, 2010. *Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Dengan Radiator Sebagai Upaya Meningkatkan Kinerja Mesin Bensin*. PROTON, Vol. 2 No. 2/Hal. 23 -27