

Performa Motor Bakar Satu Silinder 4-Tak dengan *Ground Strap* Kabel Koil Sistem Pengapian (Variasi Panjang Kawat)

Eko Surjadi¹, Wijoyo², Arifin³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Surakarta
¹doel_qellyk@yahoo.co.id

ABSTRACT

The study aims to examine the relationship and comparison of motor performance on the use of *Ground strap* wires secondary circuit ignition system, as well as getting the length of *Ground strap* wire that causes better engine performance. The *ground strap* is in the form of a coil of cable wire outside the spark plug wire, whose function is to capture stray frequencies. With this tool, the electric current to the spark plug is claimed to be more focused, and automatically the fire becomes more stable and maximum. The research variables used to answer the above objectives are: independent variable, *Ground strap* wire length, dependent variable power, torque and specific fuel consumption of 4-stroke single cylinder motorcycle and kontrol variable, working temperature of Honda Blade 110 cc motorcycle and room temperature. According to the results of the research, the performance generated for the four treatments of coil wires, namely without and with the use of ground with different lengths is decreasing, while the specific fuel consumption illustrates that the higher the motor rotation, the lower the KBBS produced. The longer the *ground strap* wire the better the motor performance. Without the use of a *ground strap* the motor performance is still better 1.891 hp/4000 rpm, 3.366 Nm/4000rpm and 0.139 kg/hp/4000 rpm higher than using a *ground strap* with a wire length of 28 cm which is 1.722 hp; 3.066 Nm and 0.166 kg/hp at 4000 rpm.

The conclusions are as follows: Maximum motor performance is best on spark plug wires without using a *ground strap* but is unstable with each increase in rotation, while for coil wires with a *ground strap* the maximum performance sequentially increases with the variation in the length of the copper wire winding on the coil wire. Power and torque decreased by 11%, while fuel consumption increased by 13% compared to without the use of a *ground strap*.

INTISARI

Penelitian bertujuan untuk meneliti hubungan dan perbandingan performa motor pada penggunaan *Ground strap* kabel sirkuit sekunder sistem pengapian, serta mendapatkan panjang kawat *Ground strap* yang menyebabkan performa mesin lebih baik. *Ground strap* tersebut berbentuk lilitan kawat kabel di luar kabel busi, yang fungsinya menangkap frekuensi liar. Dengan adanya alat ini, arus listrik menuju busi diklaim jadi lebih fokus, dan otomatis api jadi lebih stabil dan maksimal. Variabel penelitian yang digunakan untuk menjawab tujuan diatas, yaitu: variabel bebas, panjang kawat *Ground strap*, variabel terikat daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik motor satu silinder 4-tak dan variabel kontrol, suhu kerja motor bakar sepeda motor Honda Blade 110 cc dan suhu ruangan. Hasil penelitian, performa yang dihasilkan untuk keempat perlakuan terhadap kabel koil yaitu tanpa dan dengan penggunaan *ground* dengan beda panjang adalah semakin turun, sementara konsumsi bahan bakar spesifik menggambarkan semakin naik putaran motor maka semakin turun KBBS yang dihasilkan. Semakin panjang kawat *ground strap* performa motor semakin baik. Tanpa penggunaan *ground strap* performa motor masih lebih baik 1,891 hp/4000 rpm, 3,366 Nm/4000 rpm dan 0,139 kg/h/hp/4000 rpm lebih tinggi dari pada menggunakan *ground strap* dengan panjang kawat 28 cm yaitu 1,722 hp; 3,066 Nm dan 0,166 kg/h/hp pada 4000 rpm.

Adapun kesimpulan yang didapat sebagai berikut: perfoma motor maksimal paling baik pada kabel busi tanpa menggunakan *ground strap* tetapi tidak stabil setiap kenaikan putaran, sementara untuk kabel koil dengan *ground strap* performa maksimal berurutan naik seiring variasi panjang lilitan kawat tembaga pada kabel koil. Daya dan torsi menurun 11 %, sedangkan konsumsi bahan bakar meningkat 13 % dibandingkan tanpa penggunaan *ground strap*.

Kata kunci: *ground strap*, kabel sirkuit sekunder, panjang kawat.

I. Pendahuluan

Menurut Faisal Arif Utomo (2020), *Ground strap* adalah lilitan atau kumparan tambahan yang dipasang pada bagian luar kabel busi. Biasanya pembuatan *ground strap* menggunakan lilitan kawat tembaga yang biasa digunakan untuk gulung dinamo atau bekas kabel antena TV. Kemudian lilitan kawat tembaga di luar kabel busi itu disambungkan ke baut terdekat untuk grounding ketika terpasang, *ground strap* itu membuat percikan api yang dihasilkan oleh busi jadi lebih fokus menurut Freed A. Gautama, owner Ultraspeed Racing (USR) kepada GridOto.com. Masih menurut Freed A. Gautama, pada saat proses pembakaran, koil menghasilkan

listrik bertegangan tinggi untuk memercikan api pada busi. Jadi dengan adanya *ground strap* arus listrik yang distorsi keluar difokuskan kembali oleh *ground strap* yang ditarik ke ground kabel.

Menurut Tanujaya (2013), *Ground strap* berfungsi sebagai penangkap frekuensi liar akibat voltase tinggi yang melalui kabel busi. Selain itu, arus listrik yang mengalir dapat menjadi lebih lancar dan membuat api busi fokus dan berwarna biru. Akibatnya, akselerasi motor dapat lebih terasa karena pengapian menjadi lebih baik meskipun suhu mesin meningkat sedikit. Efek positifnya juga ialah konsumsi bahan bakar lebih irit. hasil percikan busi saat malam. Cara membuatnya pun mudah. Yang perlu disiapkan untuk

membuat *ground strap* adalah alat untuk membuka koil motor (kunci 10 atau obeng +), kawat email dan isolasi hitam. Adapun langkah-langkahnya adalah 1) menghubungkan satu ujungnya di massa koil (ujung terdekat di hilangkan email nya dan di baut kan di massa koil, 2) melilitkan kawat (Lilit serapat dan sekuat mungkin, rapat lebih banyak menangkap arus yang bocor), 3) melilitkan hingga sebelum cop busi, bungkus lilitan menggunakan isolasi hitam agar kuat.

Peneliti terdahulu seperti, Alex Fiston Kurniawan dkk (2018) dalam penelitian “Analysis Of Effect Groundstrap On The Characteristics Of Motorcycle Spark Plug Wire Voltage” memperoleh bahwa dari kedua jenis Groundstrap yang digunakan pada kabel busi, penurunan tegangan paling tinggi didapat dengan menggunakan Groundstrap Tembaga dibandingkan Groundstrap Aluminium. Menurut Hardian Putra Wijaya dkk, (2021) daya tertinggi dihasilkan groundstrap kawat perak daripada groundstrap kawat tembaga demikian pula untuk torsi. Menurut Rahmat Isnadi, Husin Bugis, Ngatou Rohman (2014) dalam penelitian “Pengaruh Pemasangan Groundstrap Dengan Variasi Diameter Kawat Kumputan Pada Kabel Busi Dan Variasi Ignition Timing Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2007”, torsi maksimum dari pengujian kondisi standar adalah 8,59 Nm, dan daya maksimumnya adalah 8,30 HP. Pemasangan groundstrap dengan diameter kawat kumputan 0,25 mm menghasilkan daya maksimum 8,33 HP dan maksimum torsi 8,89 Nm. Sedangkan pemasangan groundstrap dengan diameter kawat kumputan 0,40 mm menghasilkan torsi maksimum 8,89 Nm dan tenaga maksimum 8,37 HP. Pengujian waktu pengapian 7° BTDC menghasilkan torsi maksimum 8,89 Nm dan daya maksimum 8,33 HP. Sedangkan pengujian waktu pengapian 13° BTDC menghasilkan torsi maksimum 8,78 Nm dan tenaga maksimum 8,50 HP. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa torsi dan daya maksimum tertinggi diperoleh dari interaksi perawatan waktu pengapian 7° BTDC dan pemasangan groundstrap dengan koil diameter kawat 0,25 mm. Torsi dan tenaga yang dihasilkan adalah 9,05 Nm dan 8,57 HP masing-masing. Pada putaran mesin 4500 rpm, hasil penelitian menunjukkan peningkatan dengan lebih jelas. Hasil penelitian torsi pada 4500 rpm menunjukkan meningkat antara 27% sampai 47%. Hasil power research menunjukkan adanya peningkatan antara 24% hingga 44%. “Decrease of Fuel Consumption and Emission of 4 Stroke Otto Engine due to *Ground strap* Installation”, menunjukkan penurunan konsumsi bahan bakar spesifik terendah sebesar 19,6% terjadi pada 5000 rpm dan tertinggi sebesar 29% terjadi pada 8000 rpm ketika groundstrap dipasang. Sedangkan emisi gas buang HC, CO dan CO₂ masing-masing menurun 80,3%, 82,3% dan 36,7% setelah pemasangan *ground strap* (K. R. Dantes dkk, 2022).

Menurut Juan Prasetyadi (2017), Tahanan atau hambatan atau resistance listrik merupakan sesuatu yang dapat menahan gerakan elektron atau menghambat aliran arus listrik. Pada sistem rangkaian kelistrikan, untuk mengalirkan arus dari satu komponen ke komponen lainnya, maka dibutuhkan suatu penghantar arus. Penghantar arus listrik ini sering disebut dengan kabel. Pada kabel terdapat beberapa komponen di dalamnya, salah satu komponen kabel adalah kawat

penghantar. Kawat penghantar ini pada umumnya terbuat dari komponen tembaga. Besar kecilnya tahanan listrik pada sistem rangkaian kelistrikan salah satunya dipengaruhi dari kesalahan pemilihan kabel yang akan digunakan. Besar kecilnya diameter kawat penghantar kabel serta panjang pendeknya kabel dapat mempengaruhi besar kecilnya hambatan listrik.

Pengaruh diameter kawat penghantar terhadap hambatan listrik, semakin besar diameter kawat penghantar kabel maka semakin banyak pula jumlah listrik atau elektron yang dapat melewati kabel tersebut, sehingga jika kabel nantinya akan digunakan untuk mengalirkan arus besar maka diameter kawat penghantar kabel juga harus lebih besar pula, namun jika arus yang dialirkan melalui kabel hanya kecil maka diameter kawat penghantar kabel tidak perlu menggunakan ukuran yang besar.

Bila arus yang mengalir besar dan hanya menggunakan ukuran diameter kawat penghantar kabel yang kecil maka akibatnya tahanan listrik pada kabel tersebut menjadi besar sehingga membuat kabel menjadi panas dan dapat pula membuat kabel tersebut putus. Oleh sebab itu jangan sampai salah menentukan ukuran diameter kawat penghantar kabel dalam rangkaian kelistrikan, berikut ini diperlihatkan pemilihan diameter kawat penghantar kabel untuk mengalirkan arus tertentu dengan daya tertentu:

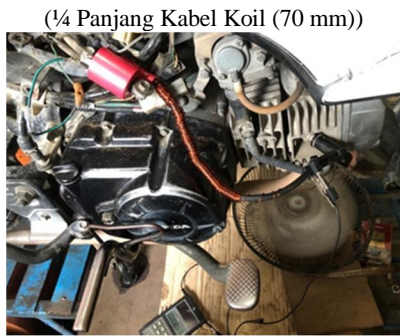
Pengaruh panjang kabel terhadap hambatan listrik, semakin panjang kabel yang digunakan pada rangkaian kelistrikan maka akan membuat kerugian tegangan dan arus yang melewati kabel tersebut yang diakibatkan adanya hambatan pada kawat penghantar kabel. Semakin panjang kabel yang digunakan pada rangkaian kelistrikan maka semakin besar pula hambatan pada kabel dan sebaliknya semakin pendek kabel yang digunakan pada rangkaian kelistrikan maka semakin kecil pula hambatan pada kabel.

II. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Metode Eksperimen (Menguji coba), adalah penelitian untuk menguji apakah variabel-variabel eksperimen efektif atau tidak. Untuk menguji efektif tidaknya harus digunakan variabel kontrol. Penelitian eksperimen adalah untuk menguji hipotesis yang dirumuskan secara ketat (Suryana, 2010). Variabel penelitian yang digunakan untuk menjawab tujuan diatas, yaitu: variabel bebas, panjang kawat *Ground strap*, variabel terikat daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik motor satu silinder 4-tak dan variabel kontrol, alat uji dynamometer atau enertia *dyno test*, motor bakar sepeda motor Honda Blade 110 cc.



Gambar 1. Kawat *Ground strap* Pada Kabel Koil

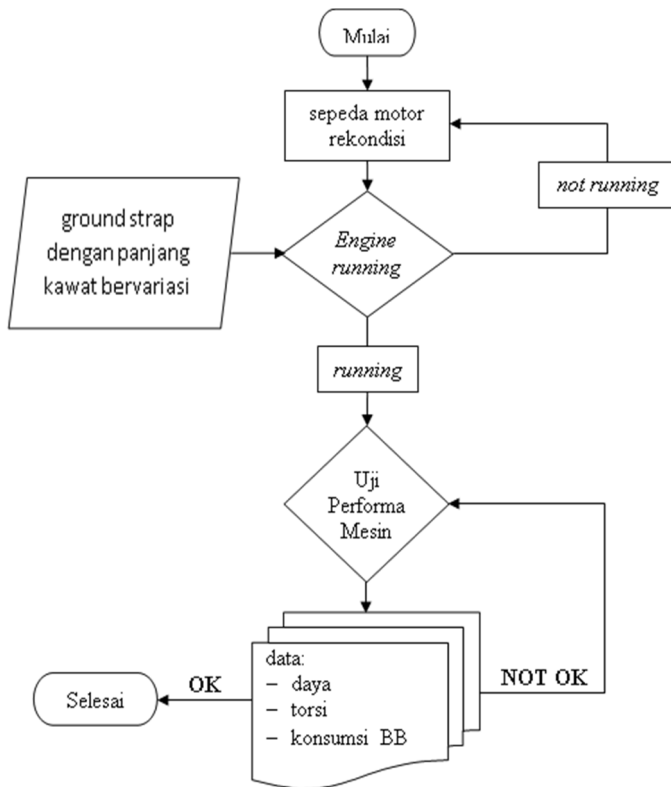


Gambar 2. Kawat *Ground strap* Pada Kabel Koil (½ Panjang Kabel Koil (140 m))



Gambar 3. Kawat *Ground strap* Pada Kabel Koil (Panjang Kabel Koil (280 mm))

A. Diagram Alir Penelitian



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

B. Prosedur Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan sepeda motor Honda Blade 110 CC sebagai alat bantu pengujian. Adapun tahap-tahap pengujian sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan
 - a. Menyiapkan objek penelitian berupa sepeda motor Honda Blade 110 CC dan melakukan rekondisi agar kondisi prima saat pengujian.
 - b. Menyiapkan alat ukur : *Inertia dyno test*, *tachometer* dan *stopwatch*.
 - c. Menaikan sepeda motor diatas *Inertia dynatest*, memposisikan roda belakang pada roller yang terdapat pada *Inertia dyno test*.
 - d. Memasang pengaman pada sepeda motor agar tidak bergerak dari *Inertia dyno test*.
 - e. Melakukan pra pengujian performa motor di atas *Inertia dyno test*.
2. Tahap Pengujian
 - a. Melakukan pengujian performa motor diatas *Inertia dyno test*, menggunakan koil dengan Kawat tembaga dililitkan ¼ panjang kabel koil (70 mm).
 - b. Melakukan pengujian performa motor diatas *Inertia dyno test*, menggunakan koil dengan Kawat tembaga dililitkan ½ panjang kabel koil (140 mm)
 - c. Melakukan pengujian performa motor diatas *Inertia dyno test*, menggunakan koil dengan Kawat tembaga dililitkan sepanjang kabel koil (280 mm)
3. Tahapan Pencatatan
 - a. Melakukan pencatatan terhadap putaran motor, putaran *flywheel Inertia dyno test* dan waktu perubahan putaran.
 - b. Menggunakan persamaan matematika untuk mendapatkan daya dan torsi dengan data no. 1

III. Hasil dan Pembahasan

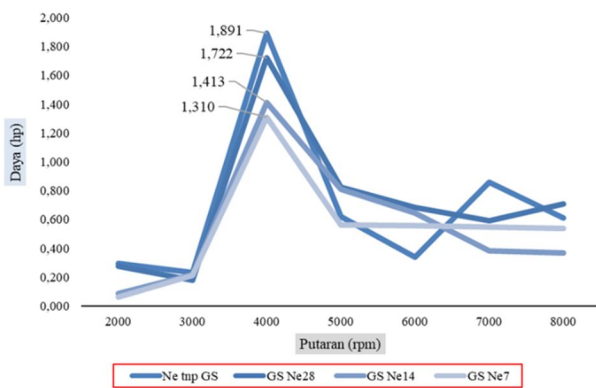
A. Pengolahan Data

Tabel 1. Hasil Perhitungan Data Pengujian

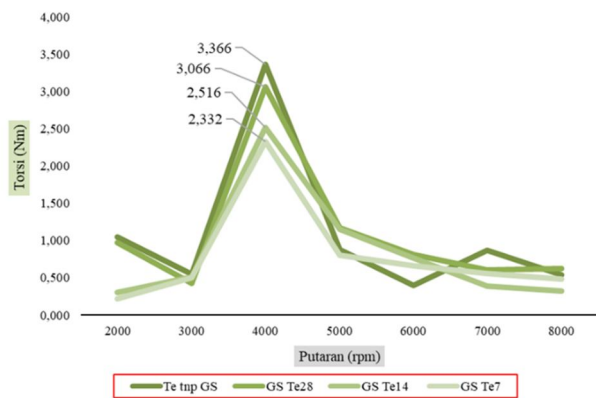
Putaran (rpm)	Daya (hp)	Torsi (Nm)	Konsumsi Bahan Bakar spesifik (kg/jam/hp)
<i>Sistem Pengapian tanpa ground strap</i>			
2000	0,295	1,050	0,54
3000	0,233	0,553	0,801
4000	1,891	3,366	0,139
5000	0,620	0,883	0,562
6000	0,340	0,403	1,296
7000	0,856	0,871	0,603
8000	0,609	0,542	1,103
<i>Sistem Pengapian dengan ground strap (280 mm)</i>			
2000	0,180	0,427	0,996
3000	0,275	0,977	0,635
4000	1,722	3,066	0,166
5000	0,822	1,171	0,424
6000	0,707	0,810	0,666
7000	0,683	0,629	1,007
8000	0,593	0,603	1,055

Putaran (rpm)	Daya (hp)	Torsi (Nm)	Konsumsi Bahan Bakar spesifik (kg/jam/hp)
Sistem Pengapian dengan <i>ground strap</i> (140 mm)			
2000	0,085	0,303	1,791
3000	0,216	0,513	0,839
4000	1,413	2,516	0,188
5000	0,809	1,151	0,443
6000	0,643	0,763	0,673
7000	0,383	0,390	1,373
8000	0,367	0,326	1,927
Sistem Pengapian dengan <i>ground strap</i> (70 mm)			
2000	0,062	0,221	2,373
3000	0,211	0,500	0,843
4000	1,310	2,332	0,199
5000	0,562	0,801	0,663
6000	0,557	0,662	0,830
7000	0,549	0,559	1,086
8000	0,540	0,481	1,308

B. Pembahasan



Gambar 5. Grafik Perbandingan Daya

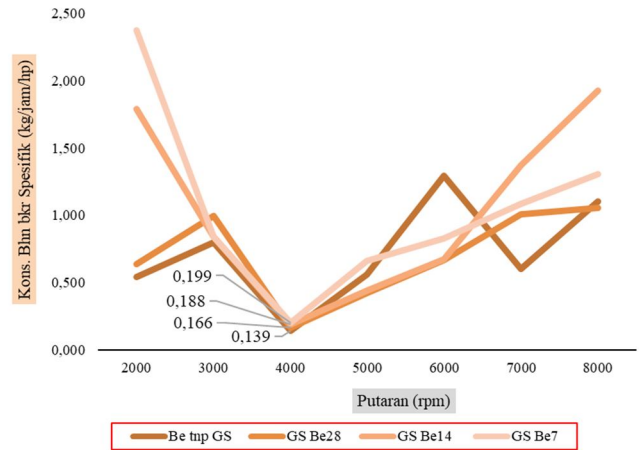


Gambar 6. Grafik Perbandingan Torsi

Pada gambar 5, grafik perbandingan daya, memperlihatkan bahwa daya motor bakar akan meningkat seiring naiknya putaran motor sampai daya maksimal dan akan mulai menurun kembali pada putaran selanjutnya. Perbedaan akan terjadi pada daya motor maksimal dimana pada putaran yang hampir sama yaitu 4000 rpm, daya maksimal terbaik terjadi pada tanpa penggunaan *ground strap* (GS) yaitu 1,891 hp. Sementara pada grafik perbandingan

torsi 3,366 Nm (gambar 6). Gambar 7 memperlihatkan bahwa konsumsi bahan bakar spesifik maksimal terjadi pada putaran 4000 rpm, 0,139 kg/jam/hp. Tetapi perubahan tidak stabil.

Pada kabel koil yang menggunakan GS, performa motor akan meningkat seiring naiknya putaran motor dan akan menurun pada putaran berikutnya setelah tercapai torsi dan daya maksimal. Semakin pendek lilitan kawat tembaga pada kabel koil (menjauhi busi) maka performa motor semakin rendah tetapi stabil.



Gambar 7. Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Demikian pula pada gambar 7 kabel koil yang menggunakan GS, konsumsi bahan bakar spesifik menurun seiring naiknya putaran motor dan akan meningkat pada putaran berikutnya setelah tercapai maksimal. Semakin pendek lilitan kawat tembaga pada kabel koil (menjauhi busi) maka konsumsi bahan bakar spesifik semakin rendah juga tetapi stabil.

IV. Kesimpulan

Dari hasil penelitian terhadap hubungan antara empat perlakuan pada kabel koil pada sistem pengapian konvensional dengan daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik, didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Performa motor maksimal paling baik pada kabel busi tanpa menggunakan *ground strap* tetapi tidak stabil setiap kenaikan putaran, sementara untuk kabel koil dengan GS performa maksimal berurutan menurun seiring variasi panjang lilitan kawat tembaga pada kabel koil.
2. Daya dan torsi menurun 11 %, sedangkan konsumsi bahan bakar meningkat 13 %

REFERENSI

Alex Fiston Kurniawan, Remon Lapisa, Irma Yulia Basri. 2018. *Analysis Of Effect Groundstrap On The Characteristics Of Motorcycle Spark Plug Wire Voltage. Automotive Engineering Education Journals* Volume : 07 Number : 07, 2018

- Faisal Arif Utomo. Kamis, 4 Juni 2020. *Benarkah Pasang Ground strap Bikin Api Busi Lebih Besar dan Fokus?*. Diakses, Kamis, 4 Juni 2020
<https://www.google.com/amp/s/www.gridoto.com/amp/read/222179056/benarkah-pasang-ground-strap-bikin-api-busi-lebih-besar-dan-fokus>
- Hardian Putra Wijaya, K Rihendra Dantes dan I Gede Wiratmaja. 2021. Analisis Perbandingan Unjuk Kerja Motor Bensin Dengan Penambahan Groundstrap dengan Material Tembaga Dan Perak Pada Kabel Koil Busi. *Quantum Teknika*, Vol. 2 No. 2, Hal 59-65, April 2021. Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Indonesia
<https://doi.org/10.18196/jqt.v2i2.10787>
- Juan Prasetyadi. 2017. *Pengaruh Panjang Kabel dan Diameter Kabel Terhadap Tahanan Listrik*.
<https://www.teknik-otomotif.com/2017/11/pengaruh-panjang-kabel-dan-diame-ter.html>
- K. R. Dantes, I. M. J. Dharmawan, I. G. Wiratmaja. 2022. Decrease of Fuel Consumption and Emission of 4 Stroke Otto Engine due to *Ground strap* Installation. *Environmental Science International Journal of Mechanical Engineering Technologies and Applications*. Published 28 January 2022
<https://www.semanticscholar.org/paper/Decrease-of-Fuel-Consumption-and-Emission-of-4-Otto-Dantes-Dharmawan/7afb277f99e32fc8660a8bd5e3334e4fb7d517e7>
- Novanda Sukiatmono Tanujaya. 2013. *Cara Membuat Ground strap (Lilitan Kawat Email) di Kabel Busi*.
<http://freecharz.blogspot.com/2013/07/cara-membuat-ground-strap-lilitan-kawat.html>
<http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/poto/article/view/4690/0>
- Rahmat Isnadi, Husin Bugis, Ngatou Rohman. 2014. *Pengaruh Pemasangan Groundstrap Dengan Variasi Diameter Kawat Kumparan Pada Kabel Busi Dan Variasi Ignition Timing Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Yamaha Jupiter Z Tahun 2007*. Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Jurusan Pendidikan Teknik Kejuruan, FKIP, UNS.
<https://www.semanticscholar.org/paper/pengaruh-pemasangan-groundstrap-dengan-variasi-pada-Isnadi/6f4b6730ea52598f49d648d55f01f0de591eaf0>
- Suryana. 2010. *Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Buku ajar perkuliahan UPI. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia