

## KAJI EKSPERIMENTAL DIAMETER KAWAT *GROUND STRAP* PADA *SECONDARY CIRCUIT CABLE* SISTEM PENGAPIAN TERHADAP PERFORMA MOTOR BAKAR SATU SILINDER 4-TAK

Eko Surjadi<sup>\*</sup>, Wijoyo<sup>1</sup> dan Mustofa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Surakarta.

Jl. Raya Palur Km. 5, Jaten, Karanganyar.

\*Email: doel\_qellyk@yahoo.co.id

### Abstrak

Penelitian bertujuan untuk meneliti hubungan dan perbandingan performa motor pada penggunaan *Ground strap* kabel sirkuit sekunder sistem pengapian, serta mendapatkan diameter 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, diameter kawat *Ground strap*, variabel terikat daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik motor satu silinder 4-tak dan variabel control, alat uji dynamometer atau enertia dynotest dan motor bakar sepeda motor Honda Blade 110 cc. Hasil penelitian, performa yang dihasilkan untuk keempat perlakuan terhadap kabel koil yaitu tanpa dan dengan penggunaan *ground* dengan beda diameter adalah semakin naik, sementara konsumsi bahan bakar spesifik menggambarkan semakin naik putaran motor maka semakin turun KBBS yang dihasilkan. Semakin besar diameter kawat *ground strap* performa motor semakin rendah. Tanpa penggunaan *ground strap* performa motor masih lebih baik 1,891 hp/4000 rpm, 3,366 Nm/4000rpm dan 0,139 kg/h/hp/4000 rpm lebih tinggi dari pada menggunakan *ground strap* dengan diameter kawat 0,8 yaitu 1,769 hp; 3,150 Nm dan 0,161 kg/h/hp pada 4000 rpm. Adapun kesimpulan yang dapat sebagai berikut: sistem pengapian konvensional menggunakan *ground strap* dengan diameter kawat bervariasi memberi pengaruh terhadap performa motor dan penggunaan *ground strap* dengan diameter kawat 0,8 mm memberikan performa lebih baik daripada diameter kawat 1,5 mm dan 2,0 mm, penurunan daya dan torsi rata-rata sebesar 6,5 % serta peningkatan konsumsi bahan bakar spesifik rata-rata 8,2%

**Kata Kunci:** *ground strap*, kabel sirkuit sekunder, diameter kawat.

## 1. 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 focus 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 demikan 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 CO<sub>2</sub> 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.

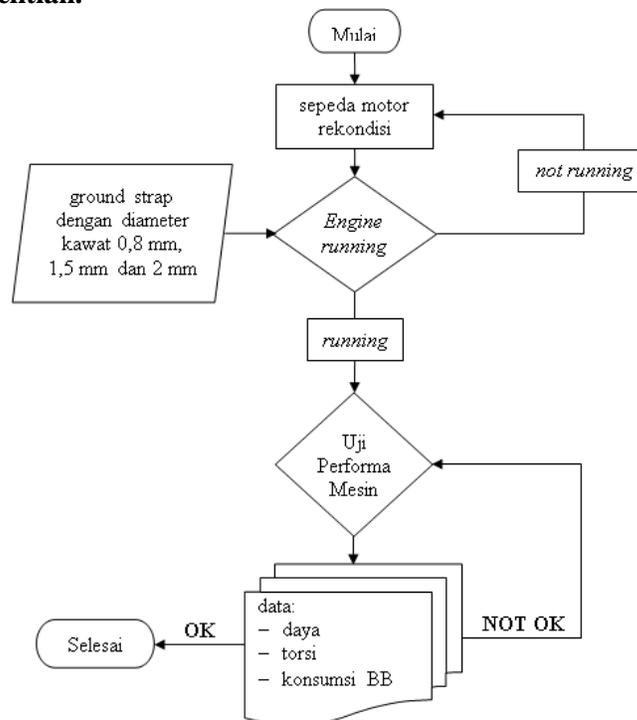
## 2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Metode Eksperimen (*Mengujicobakan*), 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, diameter kawat Ground strap, varibel terikat daya, torsi dan konsumsi bahan bakar spesifik motor satu silinder 4-tak dan variabel control, alat uji dynamometer atau *entertia dynotest*, motor bakar sepeda motor Honda Blade 110 cc.



Gambar 1. Kawat *ground strap* pada kabel koil

### 2.1 Diagram alir penelitian.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

### 2.2 Prosedur Penelitian

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

### A. Tahap persiapan

1. Menyiapkan objek penelitian berupa sepeda motor Honda Blade 110 CC dan melakukan rekondisi agar kondisi prima saat pengujian.
2. Menyiapkan alat ukur : *Inertia dynotest*, *tachometer* dan *stopwatch*.
3. Menaikan sepeda motor diatas *Inertia dynotest*, memposisikan roda belakang pada roller yang terdapat pada *Inertia dynotest*.
4. Memasang pengaman pada sepeda motor agar tidak bergerak dari *Inertia dynotest*.
5. Melakukan prapengujian performa motor diatas *Inertia dynotest*.

### B. Tahap pengujian

1. Melakukan pengujian performa motor diatas *Inertia dynotest*, menggunakan koil dengan Diameter kawat ground strap 0,8 mm (kawat tembaga) sepanjang kabel busi.
2. Melakukan pengujian performa motor diatas *Inertia dynotest*, menggunakan koil dengan Diameter kawat ground strap 1,5 mm (kawat tembaga) sepanjang kabel busi.
3. Melakukan pengujian performa motor diatas *Inertia dynotest*, menggunakan koil dengan Diameter kawat ground strap 2 mm (kawat tembaga) sepanjang kabel busi.

### C. Tahap Pencatatan

1. Lakukan pencatatan terhadap putaran motor, putaran *flywheel Inertia dynotest* dan waktu perubahan putaran.
2. Menggunakan persamaan matematika untuk mendapatkan daya dan torsi dengan data no. 1

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

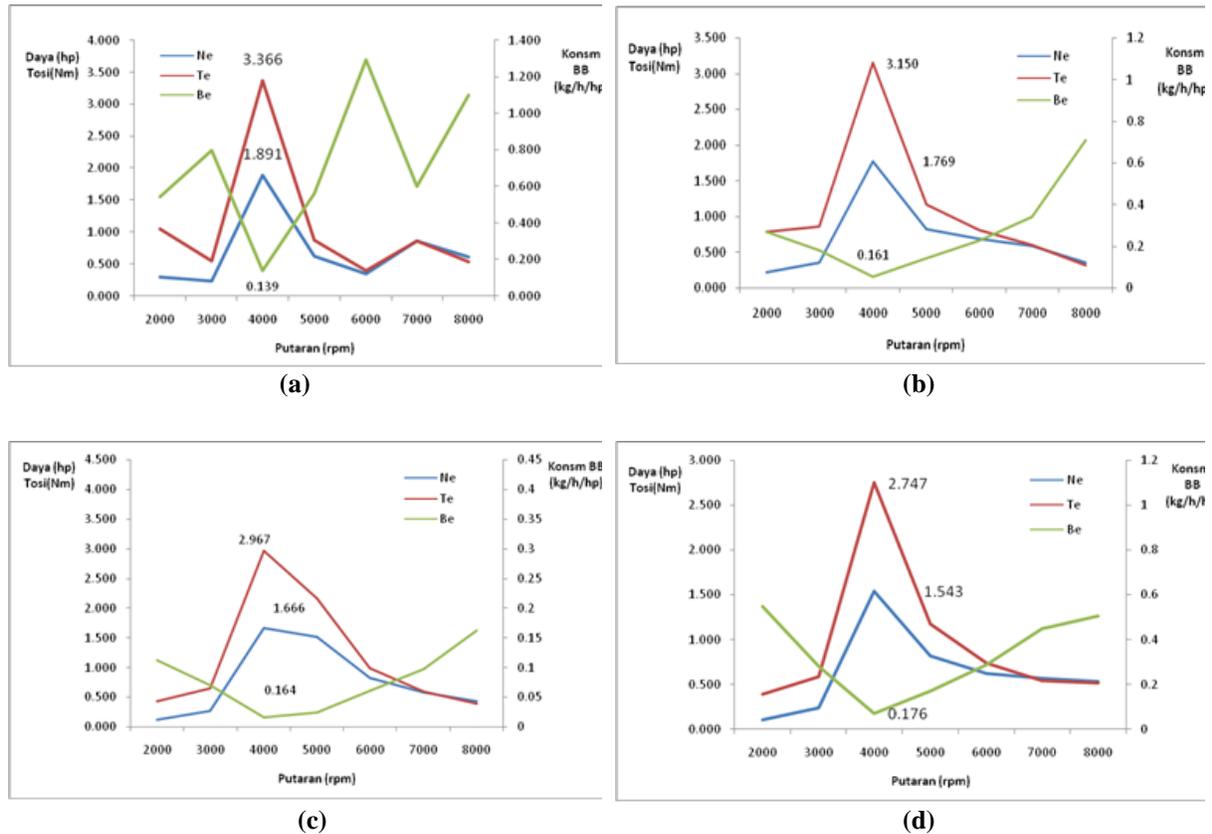
### 3.1 Pengolahan Data

**Tabel 1. Hasil perhitungan data pengujian**

Sistem Pengapian tanpa ground strap			
Putaran (rpm)	Daya (hp)	Konsumsi Bahan Bakar spesifik (kg/jam/hp)	Torsi (Nm)
2000	0,295	0,545	1,050
3000	0,233	0,801	0,553
4000	1,891	0,139	3,366
5000	0,620	0,562	0,883
6000	0,340	1,296	0,403
7000	0,856	0,603	0,871
8000	0,609	1,103	0,542
Sistem Pengapian dengan ground strap (Ø 0,8 mm)			
2000	0,220	0,794	0,782
3000	0,360	0,536	0,856
4000	1,769	0,161	3,150
5000	0,822	0,424	1,171
6000	0,682	0,668	0,809
7000	0,594	1,005	0,604
8000	0,360	2,073	0,320
Sistem Pengapian dengan ground strap (Ø 1,5 mm)			
2000	0,123	1,122	0,437
3000	0,271	0,707	0,644
4000	1,666	0,164	2,967
5000	1,522	0,249	2,167
6000	0,830	0,611	0,984
7000	0,588	0,971	0,599
8000	0,434	1,629	0,386
Sistem Pengapian dengan ground strap (Ø 2 mm)			
Putaran (rpm)	Daya (hp)	Konsumsi Bahan Bakar spesifik (kg/jam/hp)	Torsi (Nm)
2000	0,110	1,369	0,390

3000	0,246	0,703	0,585
4000	1,543	0,176	2,747
5000	0,821	0,425	1,169
6000	0,623	0,718	0,739
7000	0,574	1,118	0,543
8000	0,534	1,265	0,511

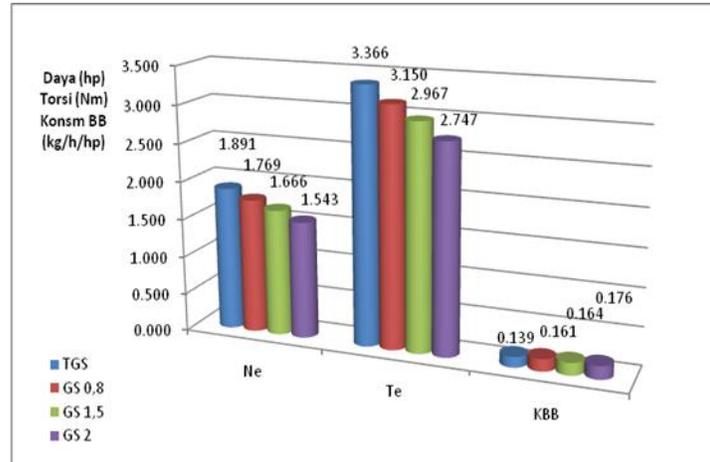
### 3.3 Pembahasan



**Gambar 3. Grafik hubungan performa dengan putaran motor dengan empat perlakuan pada kabel koil. (a) Tanpa penggunaan Ground Strap; (b) Ground Strap diameter 0,8 mm; (c) Ground Strap diameter 1,5 mm; (d) Ground Strap diameter 2 mm**

Pada Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa performa yang dihasilkan untuk keempat perlakuan terhadap kabel koil yaitu tanpa dan dengan penggunaan *ground strap* atau gulungan kawat tembaga sepanjang kabel koil dengan beda diameter adalah semakin naik putaran motor dari 2000 rpm, maka daya dan torsi semakin naik dan mencapai maksimal pada putaran 4000 rpm dan kemudian turun. Sementara konsumsi bahan bakar spesifik menggambarkan semakin naik putaran motor maka semakin turun KBBS yang dihasilkan, paling rendah pada putaran 4000 rpm dan akan naik kembali diputar berikutnya. Tetapi hal berbeda terjadi pada performa motor tanpa *ground strap* yaitu *trend line* yang terjadi cenderung tidak stabil.

Grafik perbandingan performa motor, gambar 4. (membandingkan performa maksimal motor dengan empat perlakuan) memperlihatkan bahwa semakin besar diameter kawat *ground strap* performa motor semakin rendah. Tanpa penggunaan *ground strap* performa motor masih lebih baik 1,891 hp/4000 rpm, 3,366 Nm/4000rpm dan 0,139 kg/h/hp/4000 rpm lebih tinggi dari pada menggunakan *ground strap* dengan diameter kawat 0,8 yaitu 1,769 hp; 3,150 Nm dan 0,161 kg/h/hp pada 4000 rpm.



**Gambar 4. Grafik perbandingan performa motor pada putaran 4000 rpm (Performa maksimal) dengan empat perlakuan pada kabel koil**

#### 4. 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. Sistem pengapian konvensional menggunakan *ground strap* dengan diameter kawat bervariasi menunjukkan peningkatan dari putaran awal sampai maksimal dan kemudian menurun demikian pula pada kabel koil tanpa *ground strap*, tetapi tidak stabil.
2. Sistem pengapian konvensional menggunakan *ground strap* dengan diameter kawat 0,8 mm memberikan performa lebih baik daripada diameter kawat 1,5 mm dan 2,0 mm tetapi masih lebih baik jika tanpa menggunakan *ground strap*, penurunan daya dan torsi rata-rata sebesar 6,5 % serta peningkatan konsumsi bahan bakar spesifik rata-rata 8,2%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alex Fistson 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. Progam 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](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-GROUND STRAP-DENGAN-VARIASI-PADA-Isnadi/6f4b6730ea52598f49d648d55f01f0de d591eaf0](https://www.semanticscholar.org/paper/PENGARUH-PEMASANGAN-GROUND-STRAP-DENGAN-VARIASI-PADA-Isnadi/6f4b6730ea52598f49d648d55f01f0de d591eaf0)
- Suryana. (2010). Metodologi Penelitian Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif. Buku ajar perkuliahan UPI. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia