

## PENGARUH PENGGUNAAN *FUEL CUT OFF ELECTRONIC CONTROL* TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR PADA HONDA VARIO 110

Egik Lintar Permadi, Imam Nuda Nauri, Partono  
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang (UM)  
Jl. Semarang 5, Malang (65145)  
*E-mail*: lintar\_permadi@yahoo.com

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh penggunaan *fuel cut off electronic control* terhadap konsumsi bahan bakar pada honda vario 110. Penelitian ini menggunakan jenis metode metode quasi experiment design, bentuk rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah non equivalent control group design. Pada uji hipotesis yang menggunakan uji paired sample T-test . setelah dilakukan olah data menggunakan aplikasi SPSS for windows didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,000. Maka hipotesis yang diterima H1 mencari pengaruh penggunaan Fuel Cut off electronic control terhadap konsumsi bahan bakar pada honda vario 110.

**Kata Kunci:** Fuel Cut Off Electronic Control. Konsumsi Bahan Bakar.

**Abstract.** *This study aims to explore the effect of the use of electronic fuel cut off control on fuel consumption on Honda vario 110. This study uses a type of quasi experiment design method, the design form used in this study is non equivalent control group design. In the hypothesis test using paired sample T-test. after processing the data using the SPSS for windows application, a significance value of 0,000 was obtained. Then the hypothesis accepted by H1 looks for the effect of using Fuel Cut off electronic control on fuel consumption on Honda vario 110.*

**Keyword:** *Fuel Cut Off Electronic Control. Fuel Consumption.*

Semakin melambungnya harga minyak dunia membuat banyak masyarakat Indonesia mengalami kesulitan ekonomi. Suhendra (2015) dalam harga minyak dunia naik 4,9 persen ke level US\$ 48,53 per barel pada 7 Oktober 2015. Semakin tinggi harga bahan bakar minyak (BBM) membuat daya beli masyarakat menjadi menurun. Menurunnya daya beli masyarakat membuat roda ekonomi berputar semakin pelan karena mobilitasnya menurun. Selain harganya yang kian melambung, minyak bumi merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui dan persediaannya kian lama

kian menipis. Indonesia adalah salah satu negara yang bergantung pada minyak bumi. Minyak bumi merupakan sumber energi utama di sektor transportasi. Konsumsi bahan bakar minyak (BBM) di Indonesia tinggi. Wahyuni (2015) mengatakan, “Data Pertamina menunjukkan, dari total konsumsi bahan bakar (BBM) di Tanah Air sebanyak 1,6 juta barel per hari (bph)... dan Pertamina hanya mampu memproduksi 60 persen dari total kebutuhan BBM, sisanya diimpor.” Besarnya konsumsi BBM di Indonesia sangat

mempengaruhi cadangan minyak dunia. Menurut Hadi pada Seminar Konservasi Energi National 2015 (dalam detik.com) "Minyak bumi akan habis dalam waktu 53 tahun lagi, itu merupakan seluruh cadangan minyak yang ada di dunia saat ini". Jika ingin menggunakan minyak bumi sebagai sumber energi utama pada sektor transportasi lebih lama lagi maka kita harus melakukan penghematan.

Sepeda motor merupakan sarana transportasi utama yang digunakan oleh masyarakat Indonesia. Sepeda motor dipilih karena harganya murah, hemat bahan bakar, lebih cepat sampai tujuan, ukurannya kecil, biaya pajak dan perawatan yang murah, dan mudah parkir. Mayoritas sepeda motor yang digunakan masyarakat adalah sepeda motor yang masih menggunakan karburator dikarenakan lebih ringan dan murah. Dari 100% bahan bakar yang diubah menjadi tenaga, mesin bensin hanya mampu

mengkonversi daya sebesar 30%, Pudjanarsa dan Nursuhud (2006: 20). Hal ini disebabkan oleh banyaknya kerugian-kerugian yang terjadi selama proses berlangsung, kerugian-kerugian tersebut antara lain disebabkan oleh kerugian panas, kerugian mekanis, kerugian karena kurang sempurnanya pembakaran, dan kerugian-kerugian yang lain.

Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi mesin bensin adalah dengan memutuskan bahan bakar pada kondisi tertentu. Pemutusan terjadi saat kendaraan melakukan perlambatan karena perlambatan tidak membutuhkan daya dari mesin. (Toyota 1995: 3-66) menyebutkan bahwa saat kendaraan melakukan perlambatan, posisi throttle valve menutup dan putaran mesin masih tinggi sehingga campuran bahan bakar menjadi kaya. Campuran yang kaya disebabkan karena kavakuman yang tinggi pada intake manifold. Hal tersebut menyebabkan pemakaian bahan bakar menjadi lebih boros.

Pemutusan bahan bakar dapat dilakukan dengan cara menambahkan saluran bypass yang menghubungkan antara filter udara dengan intake manifold tanpa melewati karburator. Penambahan saluran bypass ini bertujuan untuk menurunkan kevakuman di intake manifold pada saat kendaraan melakukan perlambatan. Apabila kevakuman di intake manifold turun maka hisapan pada karburator akan menurun dan akan merubah campuran yang tadinya kaya menjadi kurus. Agar saluran bypass tidak mengganggu performa mesin, maka perlu ditambahkan sebuah katup untuk membuka dan menutup saluran bypass. Pengendalian membuka dan menutupnya katup dilakukan oleh kontrol elektronik agar kinerja sistem fuel cut off lebih akurat dari pada kontrol manual. Sistem pengendalian fuel cut off secara elektronik disebut dengan sistem *fuel cut off electronic control*.

Honda Vario 110 merupakan salah satu motor matic terbaik yang ada di Indonesia. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Honda Cengkareng Motor (2015), "Honda Vario adalah pemenang Best Performance dan Handling kategori skutik 110 – 115 cc di Otomotif Award." Selain hal tersebut, alasan digunakannya Honda Vario 110 sebagai obyek penelitian adalah motor ini menggunakan

karburator vakum dan catu daya lampu kepala langsung dari generator. Jadi apabila dipasang sistem *fuel cut off electronic control* tidak merubah apapun dari motor ini atau bisa langsung *plug and play*.

Sistem *fuel cut off electronic control* memanfaatkan dua masukan data dari sensor putaran mesin dan sensor pembukaan katup gas untuk menentukan kapan saat solenoid dibuka atau ditutup. Sistem ini menggunakan IC 4558 yang berisikan dua buah op-amp. Op-amp ini sebagai komparator yang membandingkan masukan dari dua sensor tersebut. Saat putaran  $< 2500$  rpm dan throttle valve menutup. IC 2 memberi logika 0 dan IC 1 memberi logika 1, solenoid menutup ( $1 \cdot 0 = 0$ ), saat putaran  $\geq 2500$  rpm dan throttle valve membuka. IC 2 memberi logika 1 dan IC 1 memberi logika 0, solenoid menutup ( $1 \cdot 0 = 0$ ), saat putaran  $\geq 2500$  rpm dan throttle valve menutup. IC 2 memberi logika 1 dan IC 1 memberi logika 1, solenoid membuka ( $1 \cdot 1 = 1$ ).

Jadi solenoid *bypass* menutup saat *throttle valve* menutup dan putaran mesin pada  $< 2500$  rpm agar mesin tidak mati. Solenoid *bypass* menutup saat *throttle valve* membuka dan putaran mesin  $\geq 2500$  rpm agar tidak mengubah campuran bahan bakar saat dibutuhkan daya dari mesin. Solenoid *bypass* membuka saat *throttle valve* menutup dan putaran mesin  $\geq 2500$  rpm agar kevakuman pada *intake manifold* turun dan campuran menjadi kurus.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis metode metode quasi experiment design, bentuk rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah non equivalent control group design. Menurut (Cresswell: 2010) "Rancangan penelitian *non equivalent control group design* hampir sama dengan *pretest-posttest control group design* hanya pada desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random". Jadi penilitilah yang menentukan obyek mana yang menjadi obyek eksperimen dan obyek mana yang menjadi obyek kontrol.

Penelitian ini untuk menguji efek dari suatu perlakuan dengan membandingkan satu kelompok yang diberi perlakuan terhadap satu

kelompok lain tanpa perlakuan.. Pada penelitian ini menggunakan desain faktorialnya 5x2 untuk konsumsi bahan bakar. Pada penelitian ini dilakukan eksperimen sebanyak 5 kali pengulangan pada tiap putaran mesin. Rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Rancangan Penelitian *Non Equivalent Design***

Putaran Motor (Rpm)	Tanpa Fuel Cut Off Electronic Control (ml)	Dengan Fuel Cut Off Electronic Control (ml)
3000 ke 2500	X <sub>1</sub>	X' <sub>1</sub>
3500 ke 2500	X <sub>2</sub>	X' <sub>2</sub>
4000 ke 2500	X <sub>3</sub>	X' <sub>3</sub>
4500 ke 2500	X <sub>4</sub>	X' <sub>4</sub>
5000 ke 2500	X <sub>5</sub>	X' <sub>5</sub>

Untuk memperoleh data mengenai konsumsi bahan bakar pada motor, maka langkah-langkah yang harus dilakukan adalah:

1. Sebelum dilakukan *tune-up*, obyek penelitian sudah dipasang sistem fuel cut off electronic control dan sudah bekerja sesuai kriteria yang diharapkan. *Tune-up* penting dilakukan agar kondisi mesin dari obyek penelitian dalam keadaan standar.
2. Menghidupkan motor pada putaran idle selama dua menit agar motor mencapai suhu kerjanya sebelum dilakukan pengambilan data.
3. Suhu kerja mesin saat dilakukan pengujian adalah tetap (stabil) karena Honda Vario 110 sudah menggunakan sistem pendingin cair yang dilengkapi dengan termostart dan kipas radiator.
4. Menguji kendaraan tanpa mengaktifkan sistem *fuel cut off electronic control*, yaitu dengan cara memposisikan putaran mesin pada putaran pengujian (3000, 3500, 4000, 4500, 5000 rpm) lalu lepas gas dan putaran akan turun ke 2500 rpm. Kemudian mencatat data konsumsi bahan bakar ke lembar pengumpulan data. Data yang dicatat adalah saat turunnya putaran dari 3000 ke 2500, 3500 ke 2500, 4000 ke 2500, 4500 ke 2500, 5000 ke 2500. Setiap putaran pengujian diulang sebanyak lima kali.

Setelah data konsumsi bahan bakar Honda Vario tanpa menggunakan sistem

*fuel cut off electronic control* didapat, tahap selanjutnya yaitu menguji obyek penelitian dengan mengaktifkan sistem *fuel cut off electronic control*. Prosedur pengambilan datanya sama seperti poin 4.

## HASIL

Data konsumsi bahan bakar dari pengujian antara obyek yang menggunakan sistem *fuel cut off electronic control* dengan obyek yang tidak menggunakan sistem *fuel cut off electronic control* pada putaran mesin 3000 ke 2500, 3500 ke 2500, 4000 ke 2500, 4500 ke 2500, 5000 ke 2500 ditampilkan dalam tabel 2 sebagai berikut:

**Tabel 2. Data pengujian konsumsi bahan bakar Honda Vario 110**

Putaran Motor (rpm)	Pengujian ke	Tanpa Fuel Cut Off Electronic Control (ml)	Dengan Fuel Cut Off Electronic Control (ml)
3000 ke 2500	1	0,2	0,0
	2	0,2	0,2
	3	0,2	0,0
	4	0,2	0,0
	5	0,2	0,0
3500 ke 2500	1	0,4	0,2
	2	0,2	0,0
	3	0,4	0,0
	4	0,4	0,2
	5	0,4	0,2
4000 ke 2500	1	0,8	0,2
	2	0,6	0,2
	3	0,8	0,4
	4	1,0	0,2
	5	0,8	0,4
4500 ke 2500	1	1,2	0,4
	2	1,0	0,2
	3	1,4	0,4
	4	1,4	0,4
	5	1,4	0,4
5000 ke 2500	1	1,6	0,6
	2	1,6	0,6
	3	1,8	0,6
	4	1,6	0,8
	5	1,8	0,6

Hasil uji normalitas dengan menggunakan metode Kolmogorov-Smirnov diketahui nilai signifikasi variabel konsumsi bahan bakar Vario 110 tanpa *fuel cut off* yaitu sebesar 0,095. Karena nilai signifikasi (0,095) lebih besar dari nilai signifikasi yang ditentukan (0,05), maka data konsumsi bahan bakar pada Vario 110 tanpa

menggunakan sistem *fuel cut off electronic control* terdistribusi normal. Sedangkan nilai signifikasi variabel konsumsi bahan bakar Vario 110 dengan menggunakan sistem *fuel cut off electronic control* sebesar 0,053. Karena signifikasi (0,053) lebih besar dari yang ditentukan (0,05), maka data konsumsi bahan bakar Vario 110 dengan *fuel cut off* terdistribusi normal.

Hasil uji homogenitas dengan menggunakan metode Levene diketahui nilai signifikasi variabel konsumsi bahan bakar yaitu sebesar 0,887. Karena nilai signifikasi (0,887) lebih besar dari nilai signifikasi yang ditentukan (0,05), maka data konsumsi bahan bakar Vario 110 adalah homogen.

Pada uji hipotesis yang menggunakan uji paired sample t test nilai signifikansi sebesar 0,000. Nilai signifikansi (0,000) lebih kecil dari nilai signifikansi yang ditentukan (0,05), maka hipotesis yang diterima H1 yaitu ada perbedaan yang signifikan konsumsi bahan bakar pada Honda Vario 110 yang tanpa dan dengan menggunakan sistem *fuel cut off electronic control*

## PEMBAHASAN

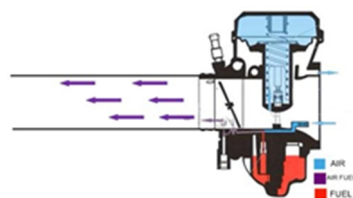
Pada obyek yang tanpa perlakuan pada putaran 3000 ke 2500 dan dari 5000 ke 2500, konsumsi bahan bakarnya mengalami peningkatan. Peningkatan ini disebabkan oleh meningkatnya putaran pengujian. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Tenaya, dkk (2013: 105) semakin tinggi putaran mesin maka konsumsi bahan bakar akan semakin meningkat. Karena ini motor matic, pada saat putaran mesin naik ke putaran  $\geq 2300$  rpm secara otomatis roda ikut berputar. Semakin tinggi putaran mesin maka putaran roda juga semakin tinggi. Putaran roda yang semakin tinggi akan menyimpan energi semakin besar pula. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Maleev (1973 : 74) "The amount of energi that a flywheel stores up depends upon the weight and diameter of the wheel and upon the engine speed". Sama halnya pada flywheel, energi yang tersimpan pada roda menyebabkan waktu yang dibutuhkan mesin dari putaran tinggi ke putaran rendah atau untuk kembali ke putaran idle akan semakin lama sehingga konsumsi bahan bakarpun semakin meningkat.

Pada saat sepeda motor mengalami perlambatan, putaran mesin masih tinggi dan throttle valve tertutup penuh menyebabkan kevakuman pada intake manifold menjadi tinggi. Tingginya kevakuman pada intake manifold akan memaksa bahan bakar masuk ke silinder melalui saluran idle menjadi lebih banyak.

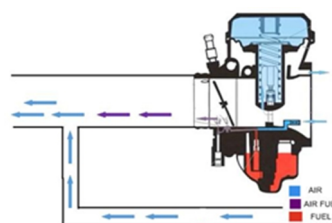
Sedangkan pada obyek yang tanpa perlakuan pada putaran 3000 ke 2500 dan dari 5000 ke 2500, konsumsi bahan bakarnya mengalami peningkatan. Penyebab peningkatan ini sama dengan penyebab pada obyek tanpa menggunakan sistem *fuel cut off electronic control*. Namun peningkatannya tak setajam pada obyek yang tanpa menggunakan

sistem *fuel cut off electronic control* (dapat dilihat pada Grafik 4.1). Hal tersebut disebabkan karena terdapat sistem *fuel cut off electronic control* pada obyek ini.

Sistem *fuel cut off electronic control* bekerja berdasarkan hukum kontinuitas yang berbunyi "debit fluida yang masuk pada ujung pipa akan sama dengan debit fluida yang keluar pada pipa lainnya" (Sardjito, 2000: 20). Pada saat sepeda motor mengalami perlambatan, debit campuran udara dan bahan bakar yang keluar dari intake manifold bagian bawah (masuk ke katup in) akan sama dengan debit campuran udara dan bahan bakar yang masuk melewati karburator. Itu artinya ada bahan bakar yang masuk ke mesin (terjadi pada obyek tanpa menggunakan sistem *fuel cut off electronic control*) padahal pada kondisi ini pengendara tidak membutuhkan daya dari mesin. Maka dari itu pada obyek yang tidak menggunakan sistem *fuel cut off electronic control* peningkatannya cukup tajam. Salah satu cara mengurangi bahan bakar yang masuk ke mesin pada saat perlambatan adalah dengan cara mem-bypass udara tanpa melewati karburator. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2 dibawah ini:



Gambar 1. Aliran Campuran Bahan Bakar Tanpa *Fuel Cut Off Electronic Control*



Gambar 2. Aliran Campuran Bahan Bakar Dengan *Fuel Cut Off Electronic Control*

Pada Gambar 1 saat perlambatan posisi throttle valve tertutup penuh sehingga semua campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke mesin masuk melewati saluran idle. Pada posisi idle campuran udara dan bahan bakarnya yaitu 8-12: 1 (Bilki: 2009).



Campuran tersebut termasuk kaya mengingat campuran udara dan bahan bakar untuk “beban berat adalah 11-13: 1” (Bilki: 2009). Hal tersebut yang menyebabkan terjadi peningkatan konsumsi bahan bakar yang cukup tajam pada obyek yang tanpa menggunakan sistem *fuel cut off electronic control*.

Pada Gambar 2 terlihat jelas bahwa adanya udara masuk dari saluran bypass telah mempengaruhi jumlah campuran udara dan bahan pada intake manifold. Sesuai dengan hukum kontinuitas yang telah disebutkan di atas, debit udara yang melewati karburator akan berkurang sebanyak debit udara yang masuk melewati saluran bypass. Diameter saluran *bypass* ditentukan sebesar 0,8 cm dengan pertimbangan sebagai berikut:

- a. *Fluida* mempunyai sifat akan lebih banyak mengalir pada saluran yang lebih luas daripada saluran yang lebih sempit. Diameter saluran *idle* hanya sebesar 0,2 cm sedangkan saluran *bypass* sebesar 0,8 cm sehingga udara akan lebih banyak mengalir melewati saluran *bypass*. Akibat dari adanya saluran *bypass* sebesar 0,8 cm akan menambah jumlah udara yang masuk pada *intake manifold* sehingga dapat menurunkan kecepatan udara yang masuk ke intake manifold melalui karburator. Jadi apabila kecepatan udara yang melewati karburator itu turun, tekanannya akan naik. Hal ini sesuai dengan hukum Bernoulli yang berbunyi “apabila kecepatan fluida menurun, maka tekanannya akan naik” (Theodosius, 1993). Naiknya tekanan mengakibatkan bahan bakar yang keluar dari karburator akan menurun. Padahal penurunan tekanan pada karburator dibutuhkan untuk mengeluarkan bahan bakar dari karburator. Hal tersebut didukung oleh pendapat Suyanto (1989: 150) yang mengatakan “Turunnya tekanan ini dimanfaatkan untuk mengeluarkan bahan bakar dari karburator”. Jadi penambahan saluran *bypass* ini akan menurunkan kecepatan udara dan menaikkan tekanan udara pada karburator sehingga mengurangi

bahan bakar yang keluar dari karburator.

- b. Dari penjelasan pada poin b dibuktikan pada saat uji coba alat. Saat putaran idle apabila saluran *bypass* dibuka maka mesin langsung mati. Ini menandakan bahwa terjadi pengurangan bahan bakar yang dikeluarkan oleh karburator sehingga campuran bahan bakar berubah menjadi kurus dan mengakibatkan mesin mati.
- c. Pada *intake manifold* standar Honda Vario 110 sudah terdapat dua lubang, masing-masing lubangnya sebesar 0,38 cm. Jika dijumlahkan menjadi 0,76 cm  $\sim$  0,8 cm. Jadi apabila kita ingin memasang sistem ini, kita tidak perlu merubah/memodifikasi *intake manifold* sehingga dapat mempertahankan keoriginalitasnya.

Dari ketiga alasan tersebutlah dipilihnya saluran *bypass* sebesar 0,8 cm. Jadi “saat kendaraan melakukan perlambatan, posisi *throttle valve* menutup dan putaran mesin masih tinggi sehingga campuran bahan bakar menjadi kaya” (Toyota 1995: 3-66) akan berubah menjadi kurus. Disinilah letak penghematan konsumsi bahan bakarnya

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ada perbedaan yang signifikan konsumsi bahan bakar Honda Vario 110 antara tanpa menggunakan *fuel cut off electronic control* dengan menggunakan *fuel cut off electronic control*. Perbedaan tersebut adalah perbedaan yang positif karena konsumsi bahan bakar obyek yang menggunakan *fuel cut off electronic control* dapat menghemat 42,8 % daripada obyek tanpa menggunakan *fuel cut off electronic control* saat kendaraan mengalami perlambatan.
2. Ada perbedaan konsumsi bahan bakar antara tanpa menggunakan *fuel cut off electronic control* dengan menggunakan *fuel cut off electronic control* pada

putaran 3000, 3500, 4000, 4500, 5000 ke 2500 rpm. Semakin tinggi putaran pengujian maka semakin besar selisih konsumsi bahan bakarnya. Perbedaan tersebut disebabkan oleh pemasangan sistem *fuel cut off electronic control* yang dapat mengurangi bahan bakar yang terhisap oleh piston saat kendaraan mengalami perlambatan.

### Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh, beberapa hal yang perlu ditindak lanjuti antara lain:

1. Bagi Pengguna Kendaraan dan Mekanik
  - a. *Fuel cut off electronic control* bisa direkomendasikan untuk dipasang pada sepeda motor lain yang serupa.
  - b. Sebagai masukan dalam modifikasi sistem bahan bakar untuk menghemat bahan bakar.
2. Bagi Kalangan Lembaga atau Kalangan Akademik
  - a. Hasil penelitian ini dapat dijadikan pengembangan ilmu pengetahuan dibidang otomotif agar lebih maju.
  - b. Sebagai referensi untuk dunia pendidikan pada bidang otomotif.
  - c. Pada penelitian berikutnya, ada peluang untuk melakukan penelitian pemasangan sistem *fuel cut off electronic control* terhadap konsumsi bahan bakar dengan berbagai macam besar diameter saluran bypassnya dan pada putaran mesin yang berbeda
3. Bagi Peneliti, Sebagai pertimbangan dan referensi yang berguna untuk melakukan inovasi yang lebih baru untuk meningkatkan efisiensi motor.

### DAFTAR RUJUKAN

- Bilki. 2009. Sistem Bahan Bakar Konvensional. (online). <http://www.Bilkimojokerto.wordpress.com/2009/07/01sistem-bahan-bakar-konvensional>. Diakses 24 Februari 2016.
- Budiarto, N.2007. Modul Servis Mesin dan Komponennya. Jakarta: Yudhistira.
- Cresswell, J. 2010. Research Desain. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Daryanto, 2002. Pengetahuan Teknik Sepeda Motor. Jakarta: Pedoman Ilmu Jaya.
- Dhany, R. 2015. Cadangan Minyak Dunia Habis 53 Tahun Lagi. (Online). <Http://www.m.detik.com/finance/read/2015/12/03/155024/2431163/1034/cadangan-minyak-dunia-habis-53-tahun-lagi>. Diakses 8 Oktober 2015.
- Instrument, T. 2015. RC4558 Dual General-Purpose Operational Amplifier. (online). <http://www.pdf1.alldatasheet.com/datasheetpdf/view/27325/TI/RC4558DBR.html>. Diakses 10 oktober 2015.
- Ismail, H. 2013. Engine Management Sistem Malang: Universitas Negeri Malang.
- Maleev. 1973. Diesel Engine Operation And Maintenance. New York :McGRAW- HILL BOOK COMPANY.
- Motor, C. 2015. Sejarah Honda Vario dari Generasi ke Generasi. (Online). <http://hondacengkareng.com/sejarah-honda-vario-dari-generasi-ke-generasi/>. Diakses 30 Maret 2016
- Nugroho, B. 2007. Aplikasi Teknologi Injeksi Bahan Bakar Elektronik (EFI) Untuk Mengurangi Emisi Gas Buang Sepeda Motor. Jurnal Ilmu Pengetahuan. (Online), <http://staff.uny.ac.id/system/file/penelitian/Beni%20Setya%20Nugroho>, diakses 21 April 2015.
- PT. TOYOTA-ASTRA MOTOR. 1995. New Step 1. PT TOYOTA-ASTRA MOTOR. Pudjanarsa, A., Narsuhud, O. 2006. Mesin Konversi Energi. Yogyakarta: Andi.
- Sardjito. 2000. Fluida dan Termofisika. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Sarwoko. 2007. Statistik Inverensial. Malang: Universitas Kanjuruhan Malang.
- Sinaga & Priangkoso. 2011. Tinjauan/Review Model Empirik Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan. Jurnal Momentum, (Online), (1):53–57, <http://www.unwahas.ac.id/publikasiilmiah/index.php/MOMENTUM/article/download/298/pdf>, diakses tanggal 20 Oktober 2015.
- Sugiono. 2011. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&B. Jakarta: Alfabeta.
- Suhendra Z. 2015. Harga Minyak AS Naik 4,9% ke Level US\$ 48,53 Per Barel.(Online). [m.liputan6.com/bisnis/read/2334452/harga-minyak-as-naik49-ke-level-us-4853-per-barel](http://m.liputan6.com/bisnis/read/2334452/harga-minyak-as-naik49-ke-level-us-4853-per-barel)). Diakses 7 Oktober 2015.
- Sulis, A. 2011. Teknologi Karburator Vakum, Bekerja Tergantung Kevakuman. (Online). <http://www.otomotifnet.com/motor/teknik/teknologi-karburator-vakum-bekerja-tergantung-kevakuman>. Diakses 10 Oktober 2015.
- Suyanto, W.1989. Teori Motor Bensin. Jakarta: Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Tenaya, dkk. 2013. Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja Mesin.

Jurnal Energi dan Manufaktur,  
(Online), <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=195835&val=982&title=Pengaruh%20Pemanasan%20Bahan%20Bakar%20Terhadap%20Unjuk%20Kerja%20Mesin>, diakses 3 Januari 2016.

Theodosius G. 1993. Soal dan Penyelesaian Hidrolika. Jakarta: Delta Teknik.

Wahyuni D. 2015. Kenapa Indonesia Harus Impor dan Cari Migas ke Luar Negeri. (Online). ([m.liputan6.com/bisnis/read/2269013/kenapa-indonesia-harus-impor-dan-cari-migas-ke-luar-negeri](http://m.liputan6.com/bisnis/read/2269013/kenapa-indonesia-harus-impor-dan-cari-migas-ke-luar-negeri)). Diakses 7 Oktober 2015.



