JURNAL

PERBEDAAN VARIASI PERFORMA MOTOR YAMAHA MIO SOUL GT YMJET FI 113CC TAHUN 2013 MENGUNAKAN BAHAN BAKAR PREMIUM 88, PERTALITE 90 DAN PERTAMAX 92

DIFFERENCES IN PERFORMANCE VARIATION MOTORCYCLE YAMAHA MIO SOUL GT YMJET FI 113CC 2013 USING PREMIUN FUEL MATERIAL 88, PERTALITE 90 AND PERTAMAX 92



Oleh:

WAWAN SETIAWAN 11.1.03.01.0084

Dibimbing oleh:

- 1. Fatkur Rhohman, M.Pd
- 2. Hesti Istiqlaliyah, S.T, M.Eng

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2017





Artikel Skripsi Universitas Nusantara PGRI Kediri

SURAT PERNYATAAN ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : WAWAN SETIAWAN

NPM : 11.1.03.01.0084 Telepon/HP : 085790381005

Alamat Surel (Email) : shakerock919@gmail.com

Judul Artikel : PERBEDAAN VARIASI PERFORMA MOTOR

YAMAHA MIO SOUL GT YMJET FI 113CC TAHUN 2013 MENGUNAKAN BAHAN BAKAR PREMIUM

88, PERTALITE 90 DAN PERTAMAX 92

Fakultas – Program Studi : Fakultas Teknik – Teknik Mesin

Nama Perguruan Tinggi : Universitas Nusantara PGRI Kediri

Alamat Perguruan Tinggi : Jl. K.H. Achmad Dahlan no. 76 Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa:

- a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
- b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

N	Kediri, 20 Januari 2017			
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,		
Mind	CH CH	W Company		
Fatour Rhohman, M.Pd NIDN.0728088503	Hesti Istiqlaliyah, S.T. M.Eng. NIDN.0709088301	Wawan Setiawan NPM: 11.1.03.01.0084		

Wawan Setiawan | 11.1.03.01.0084 FT - TEKNIK MESIN simki.unpkediri.ac.id



PERBEDAAN VARIASI PERFORMA MOTOR YAMAHA MIO SOUL GT YMJET FI 113CC TAHUN 2013 MENGUNAKAN BAHAN BAKAR PREMIUM 88, PERTALITE 90 DAN PERTAMAX 92

Wawan Setiawan
11.1.03.01.0084
Fakultas Teknik – Prodi Teknik Mesin
shakerock919@gmail.com
Fatkur Rhohman, M.Pd dan Hesti Istiqlaliyah, S.T, M.Eng
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi dari meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang memberikan dampak serius bagi lingkungan akibat dari emisi gas buang dan meningkatnya konsumsi BBM akibat dari kurang mengertinya memilih bahan bakar dengan nilai oktan yang pas untuk kendaraan

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan performa motor yang berbahan bakar premium 88, pertalite 90 dan pertamax 92 dari segi daya.torsi dan emisi gas buang motor. Dengan variasi rpm 1750, 2000, 2250, 2500, 2750, 3000 dan 3250. Pengujian daya dan torsi menggunakan dynotest sedangkan pengujian emisi gas buang menggunakan tecnotest. Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Penelitian ini mengunakan pendekatan kuantitatif. Mengunakan analisis deskriptif, dengan uji statistik anova dan uji statistik kruskal wallis. hasil penelitian dalam bentuk grafik dan tabel dengan menggunakan Software SPSS dan Minitab.

Hasil penelitian dari BBM jenis premium 88 pertalite 90 dan pertamax 92 bahan bakar pertamax 92 menunjukan hasil terbaik untuk motor, pada putaran 1750 rpm untuk torsi paling tinggi sebesar 18,6 Nm. daya tertinggi diputaran 2000 Rpm sebesar 3,5 kW, sedangkan untuk emisi gas buang paling rendah dan tertinggi diperoleh pada putaran 3250 rpm. Untuk kadar emisi gas CO bahan bakar Efek dari variasi putaran mesin serta penggunaan bahan bakar yang nilai oktannya berbeda akan mempengaruhi karakteristik emisi gas buang, setelah di analisis dengan grafik menunjukkan perbedaan yang signifikan, gas CO,

HC, CO2 dan O2. Nilai oktan bahan bakar dan variasi putaran mesin berpengaruh signifikan terhadap karakterisitik emisi gas buang.

KATA KUNCI: bahan bakar premium 88, bahan bakar pertalite 90, bahan bakar pertamax 92 performa motor,daya,torsi dan emisi gas buang

I. LATAR BELAKANG

Semua makhluk hidup memerlukan udara. Udara merupakan salah kebutuhan dasar dalam kehidupan, maka udara perlu dijaga agar tidak tercemar oleh bahan-bahan yang bersifat racun. Di dunia khususnya di indonesia, polusi udara merupakan ancaman besar bagi manusia, yang telah terjadi selama ini sebagian besar disebabkan oleh keberadaan kendaraan bermotor sebagai alat transportasi, yang akhirnya dibarengi pada pula oleh peningkatan kebutuhan akan bahan bakar sebagai sumber energi utama transportasi. Bahan bakar minyak yang dipergunakan di Indonesia pada kendaraan terdiri dari beberapa jenis, bensin yang bersubsidi dan subsidi. bensin non Perbedaannya ditunjukkan dengan nilai oktan dan akan dapat memberikan berbagai dampak ke lingkungan akibat proses pembakarannya. Kondisi jalan sebagai lintasan transportasi merupakan faktor yang dapat juga memicu tumbuhnya tingkat pencemaran sekitarnya. di prediksi, kurang lebih 70% pencemaran udara diakibatkan oleh emisi kendaraan bermotor. Kendaraan bermotor mengeluarkan gas-gas berbahaya yang dapat menimbulkan dampak negatif, baik terhadap kesehatan manusia maupun lingkungan. Berkembangnya teknologi khususnya di bidang transportasi saat ini membuat konsumsi bahan bakar minyak semakin meningkat, Bahan Bakar Minyak adalah salah satu unsur vital yang

diperlukan dalam pelayanan kebutuhan masyarakat umum baik di negara-negara miskin, negara-negara berkembang maupun di negara-negara yang telah berstatus negara maju sekalipun. termasuk pada pengunaan bahan bakar jenis bensin untuk kendaraan, baik kendaraan roda dua maupun roda empat. Kebijakan pemerintah untuk menaikan harga bahan bakar minyak (BBM) dalam negeri menyebabkan perubahan perekonomian secara drastis.

Kenaikan BBM ini akan diikuti oleh naiknya harga barang-barang dan jasa-jasa di masyarakat. Kenaikan harga barang dan jasa ini menyebabkan tingkat inflasi di Indonesia mengalami kenaikan perekonomian masyarakat mempersulit terutama masyarakat yang berpenghasilan tetap. Jika terjadi kenaikan harga BBM di negara ini, akan sangat berpengaruh permintaan terhadap (demand) dan penawaran (supply). Permintaan adalah keinginan yang disertai dengan kesediaan serta kemampuan untuk membeli barang yang bersangkutan (Rosyidi, 2009:291). Sementara penawaran adalah banyaknya jumlah barang dan jasa yang ditawarkan oleh produsen pada tingkat harga dan waktu tertentu.

Di indonesia BBM jenis Premium memiliki warna kuning cerah, yang berasal dari zat pewarna tambahan (*dye*). Sedangkan Pertamax, yang berwarna biru kehijauan, dan Pertamax Plus, yang berwarna merah, tidak menggunakan



pewarna sehingga pembakarannya lebih sempurna. Kini, Pertamina meluncurkan Pertalite, yang berwarna hijau terang sebagai dampak pencampuran bahan Premium dengan Pertamax. Setelah subsidi BBM dicabut, harga Premium mencapai Rp 6.550 per liter. Sedangkan harga Pertamax dipatok dari Rp 7.650 (Jakarta dan sekitarnya) hingga Rp 21.700 (Papua) per liter. Meski demikian, direksi Pertamina menyebut Pertalite dijual Rp 6.900 per liter. Dan berdasarkan perhitungan rata-rata harian Pertamina, tingkat konsumsi Premium mencapai 70-80 ribu kiloliter, sedangkan Pertamax 8.000 kiloliter. Untuk Pertalite, Pertamina akan menyalurkan 5000 kiloliter BBM untuk setiap SPBU. Dan berdasarkan Pertamina kebutuhan data konsumsi (BBM) dalam negeri mencapai 1,3 juta barrel perhari, sementara produksi dalam negeri baru mencapai kisaran 950.000 barrel perhari.(Wardhana.2013)

Meningkatuya jumlah kendaraan bermotor di perkotaan juga berdampak serius. Pengembangan teknologi di Indonesia dituntut untuk lebih maju mengoptimalkan sumber daya yang ada di lingkungan sekitar masih terus digalakkan, tak terkecuali di dunia otomotif.

Modifikasi sepeda motor dapat berkembang pesat sekarang ini seiring dengan makin tingginya minat pemilik kendaraan tersebut untuk medapatkan peforma motor yang lebih baik, tenaga yang dihasilkan lebih besar, akselerasi yang cepat, konsumsi bahan bakar yang irit, dan gas buang yang bebas polutan. Faktor-faktor yang mempengaruhi hal diantaranya tersebut semakin meningkatnya arus teknologi yang masuk Indonesia khususnya ke dalam hal pengembangan kendaraan bermotor. Selain itu, faktor lainnya dapat disebabkan oleh harga bahan bakar minyak yang semakin sehingga keinginan tinggi, setiap pengendara sepeda motor akan kendaraan yang lebih hemat dan efisien akan bahan bakar merupakan faktor yang sangat berpengaruh. Permasalahan polusi udara yang semakin meningkat disebabkan oleh emisi kendaraan bermotor juga menjadi faktor utama.

Berdasarkan uraian diatas peneliti ingin mengajukan penelitian dengan judul "Perbedaan Variasi Performa Motor Yamaha mio soul gt ymjet fi 113cc Tahun 2013 mengunakan bahan Bakar Premium 88, Pertalite 90 Dan Pertamax 92".

II. METODE

A. Identifikasi Variabel Penelitian

"Variabel adalah hal-hal yang menjadi objek penelitian, yang ditatap dalam suatu kegiatan penelitian (*points to be noticed*), yang menunjukkan variasi,



baik secara kuantitatif maupun kualitatif' (Arikunto, 2010: 17). Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yang akan dianalisis, yaitu variabel bebas (x) dan variabel terikat (y). Variabel bebas atau *independent variable* adalah variabel yang diduga sebagai penyebab timbulnya variabel lain. Sedangkan variabel terikat atau *dependent variable* adalah variabel yang timbul sebagai akibat langsung dari manipulasi dan pengaruh variabel bebas

variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- Variabel Bebas(x): Rpm motor 1750-3250, bahan bakar yang menggunakan premium 88, pertalite 90 dan pertamax 92
- 2. Variabel Terikat(y): daya, torsi dan emisi gas buang pada motor.

B. Teknik dan Pendekatan Penelitian

1. Pendekatan Penelitian

penelitian ini Dalam menggunakan pendekatan kuantitatif.. Yang berpacu pada rumusan masalah dan simpulan generalisasi yang harus masalah. sesuai dengan rumusan Menurut Sugiono (2011: 8), penelitian pendekatan kuantitatif diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan filsafat positivisme. Digunakan untuk meneliti pada populasi sampel tertentu, atau pengumpulan data menggunakan

instrumen penilaian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan. Dengan kata lain, penelitian kuantitatif ini menggunakan angka dimulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data, serta hasil yang diperoleh. Sehinga akan diperoleh data dengan validitas yang baik.

2. Teknik Penelitian

Dalam penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen. Yang hasil penelitianya diolah mengunakan aplikasi minitab dengan metode analisis deskriptif mengunakan uji stastistik anova dan kruskal wallis. Definisi penelitian dan kegiatan-kegiatan lainnya dalam tahap ini menghasilkan data antara lain sebagai berikut:

- a. Daya dan torsi
- b. Emisi gas buang

C. Tempat Dan Waktu Penelitian

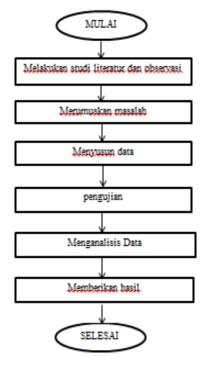
Untuk pelaksanaan eksperimen dan pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan pada :Hari Senin, 25 juli 2016. Pada jam 08-00 - 16.00. Tempat : VEDC Malang Jl. Teluk Mandar No 5. Arjosari Blimbing, Kota Malang, Jawa Timur

Wawan Setiawan | 11.1.03.01.0084 FT – TEKNIK MESIN



D. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian dalam menulis peelitian ini sesuai dengan alur flowchart seperti dibawah ini :



E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis untuk mendapatkan dan mebedakan hasil analisis secara statistik digunakan dua uji statistik yaitu uji analisis anova dan uji analisis kruskall wallis.

Uji analisis anova adalah teknik analisis data statistik yang digunakan ketika kelompok-kelompok variabel bebas lebih dari dua.diasumsikan dalam anova bahwa distribusi dari tiap kelompok harus terdistribusi secara normal. Uji kruskall wallis adalah teknik analisis dengan uji distribusi secara bebas. Dan sofware yang digunakan untuk uji analisis adalah

aplikasi minitab 2016 dan SPSS yang ada di laptop maupun hp berbasis android

III. HASIL DAN KESIMPULAN

A. Hasil Pengujian

Dari hasil pengujian didapatkan data sebagai berikut :

4.2 Tabel Eksperimen Daya

	Rpm							
Bahan Bakar	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250	
Premium 88	3,7	4,6	4,5	4,3	4,3	3,9	3,1	
Pertalite 90	4,2	4,7	4,6	4,3	4,3	3,9	3,3	
Pertamax 92	4,6	4,7	4,6	4,4	4,3	4,0	3,5	

Keterangan:

- a. Premium 88:Untuk daya terendah terletak pada putaran Rpm 3250 dengan hasil daya 3.1 Kw. Dan tertinggi pada putaran Rpm 2000 dengan hasil daya 4,6 Kw
- b. Pertalite90 : Untuk daya terendah terletak pada putaran Rpm 3250 dengan hasil daya 3,3 Kw. Dan tertinggi pada putaran Rpm 2000 dengan hasil daya 4,7 Kw
- c. Pertamax 92 : Untuk daya terendah terletak pada putaran Rpm 3250 dengan hasil daya 3,5 Kw. Dan tertinggi pada putaran Rpm 2000 dengan hasil daya 4,7 Kw



4.3 Tabel Eksperimen Torsi

		Rpm								
Bahan Bakar	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250			
Premium88	15,2	16,2	14,4	12,0	10,9	9,1	6,8			
Pertalite90	17,9	17,5	14,5	12,2	11	10	7,2			
Pertamax92	18,6	18,2	14,6	12,4	11,4	11,1	7,5			

Keterangan:

- a. Premium 88: Untuk torsi terendah terletak pada putaran Rpm 3250 dengan hasil daya 6,8 Nm. Dan tertinggi pada putaran Rpm 2000 dengan hasil daya 16,2 Nm
- b. Pertalite90 : Untuk daya terendah terletak pada putaran Rpm 3250 dengan hasil daya 7,2 Nm. Dan tertinggi pada putaran Rpm 2000 dengan hasil daya 17,5 Nm
- c. Pertamax 92 : Untuk daya terendah terletak pada putaran Rpm 3250 dengan hasil daya 7,5 Nm. Dan tertinggi pada putaran Rpm 2000 dengan hasil daya 18,2 Nm

4.4 Tabel Eksperimen HC

		Rpm							
Bahan Bakar	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250		
Premium88	159	163	159	164	164	163	163		
Pertalite90	50	90	45	44	42	30	28		
Pertamax92	30	68	29	28	26	14	11		

Keterangan:

- a. Premium 88: Untuk HC terendah terletak pada putaran Rpm 1750 dengan hasil HC 159 Ppm. Dan tertinggi pada putaran Rpm 3250 dengan hasil HC 163 Ppm
- b. Pertalite90 : Untuk HC terendah terletak pada putaran Rpm 3250 dengan hasil daya 28Ppm. Dan tertinggi pada putaran Rpm 2000 dengan hasil HC 90 Ppm
- c. Pertamax 92 : Untuk HC terendah terletak pada putaran Rpm 3250 dengan hasil HC11 Ppm. Dan tertinggi pada putaran Rpm 2000 dengan hasil HC68 Ppm

4.5 Tabel Eksperimen CO

		Rpm							
Bahan Bakar	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250		
Premium88	0,3	0,21	0,26	0,28	0,26	0,15	0,003		
Pertalite90	0,25	4,26	4,31	4,31	4,31	4,39	4,34		
Pertamax92	0,28	0,19	0,24	0,24	0,24	0,12	0,008		

Keterangan:

- a. Premium 88: Untuk CO terendah terletak pada putaran Rpm 3250 dengan hasil CO 0,003 Ppm. Dan tertinggi pada putaran Rpm 2500 dengan hasil CO 0,28 Ppm
- b. Pertalite90: Untuk CO terendah terletak pada putaran Rpm 1750 dengan hasil daya 0,25 Ppm. Dan



- tertinggi pada putaran Rpm 3000 dengan hasil HC 4,39Ppm
- c. Pertamax 92: Untuk CO terendah terletak pada putaran Rpm 3250 dengan hasil HC 0,008 Ppm. Dan tertinggi pada putaran Rpm 2500 dengan hasil HC0,24 Ppm

4.6 Tabel Eksperimen CO2

		Rpm							
Bahan Bakar	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250		
Premium 88	4,53	4,55	4,54	4,57	4,56	4,56	4,55		
Pertalite 90	4,33	4,26	4,31	4,31	4,31	4,39	4,34		
Pertamax 92	4,22	4,16	4,23	4,23	4,23	4,29	4,35		

Keterangan:

- a. Premium 88: Untuk CO2 terendah terletak pada putaran Rpm 1750 dengan hasil CO24,53 Ppm. Dan tertinggi pada putaran Rpm 2500 dengan hasil CO24,57 Ppm
- b. Pertalite90: Untuk CO2 terendah terletak pada putaran Rpm 2000 dengan hasil daya 4,26 Ppm. Dan tertinggi pada putaran Rpm 3000 dengan hasil CO2 4,39 Ppm
- c. Pertamax 92: Untuk CO2 terendah terletak pada putaran Rpm 2000 dengan hasil CO24,16 Ppm. Dan tertinggi pada putaran Rpm 3250 dengan hasil CO24,35 Ppm

4.7 Tabel Eksperimen O2

	Rpm							
Bahan Bakar	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250	
Premium88	18,53	15,71	15,58	16,71	16,71	16,71	16,71	
Pertalite90	19,30	18,00	18,50	18,45	18,60	18,65	18,50	
Pertamax92	20,60	20,00	20,62	20,56	20,53	20,55	20,47	

Keterangan:

- a. Premium 88: Untuk O2 terendah terletak pada putaran Rpm 2250 dengan hasil O2 15,58 Ppm. Dan tertinggi pada putaran Rpm 3250 dengan hasil O2 16,71 Ppm
- b. Pertalite90: Untuk O2 terendah terletak pada putaran Rpm 2000 dengan hasil daya 18,00 Ppm. Dan tertinggi pada putaran Rpm 3000 dengan hasil O2 18,65 Ppm
- c. Pertamax 92: Untuk O2 terendah terletak pada putaran Rpm 2000 dengan hasil O220,00 Ppm. Dan tertinggi pada putaran Rpm 2250 dengan hasil CO220,62 Ppm

B. Kesimpulan

- A. Berdasarkan analisa hasil penelitian dan pembahasannya, maka hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:
- Untuk pengujian statistik dan analisis. Jenis BBM dan variasi Rpm mempengaruhi secara signifikan terhadap besaranya daya

simki.unpkediri.ac.id



dan torsi. Tetapi memberikan pengaruh yang tidak bermakna terhadap performa motor pada variabel daya dan torsi. Dan Berdasarkan uraian perbedaan daya dan torsi yang menggunakan bahan bakar premium 88, pertalite 90 dan 92 pertamax yang diuji. menunjukkan bahwa motor yang menggunakan bahan bakar premium 88 daya dan torsi yang dihasikan hasilnya lebih dibandingkan motor menggunakan bahan pertalite 90 dan pertamax 92. Dan yang tertinggi daya torsinya adalah bakar bahan pertamax 92,

2. Untuk pengujian statistik analisis. Jenis BBM dan variasi Rpm tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap besaranya emisi gas buang. Tetapi memberikan pengaruh yang bermakna terhadap performa motor pada variabel emisi gas buang, sedangkan untuk emisi gas buang CO, tidak memberikan pengaruh yang bermakana terhadap performa motor.Untukemisi buang. Semakin rpm dinaikan emisi gas buang semakin turun untuk motor yg berbahan bakar premium 88 dan juga pertalite 90 maupun pertamax 92.Dan yang terendah adalah bahan bakar pertamax 92.

IV. DAFTAR PUSTAKA

- Arends, BPM, Berenschot H. 1980. *Motor Bensin*. PT. Erlangga: Jakarta
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta
- Arismunandar, Wiranto. 2005. *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Penerbit
 ITB: Bandung
- Ardiasyah, 2015 Analisis Penambahan Gas Hasil Elektrolis Pada Motor Bakar 4 Langkah Dengan Posissi Injeksi Sebelum Karburator Disertai Variasi Derajat Timing Pengapian: skripsi
- Haryono, G. 1997. *Mengenal Motor Bakar*. PT. Pabelan : Solo.
- HASKA. 2012. Interprestasi Hasil Analisis Bbm Angka Oktan. http://HASKA.org/2012/10/01/interpretasi-hasil-analisis-bbm-angka-oktan
- Jama, Jalius dkk. 2008. *Teknik Sepeda Motor*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Kurdi, 2007, Aspek daya dan torsi speda motor 4 tak : skripsi
- Mitra. 2012. Seminar Kesiapan Industri Sepeda Motor Indonesia Menuju Standar Euro 3 Yang Ramah Lingkungan & Hemat BBM...Safety First!! http://blognyamitra.wordpress.com/
- Murdhana, 1998. Jenis-jenis motor bakar:
 Pengertian Motor bakar:
 Universitas negeri semarang
- Negara, I.P.S., I.W.B. Suyasa, dan I.W Suarna. 2009. Pengaruh Nilai Oktan Bahan bakar dan Putaran Mesin Pada Kendaraan Bermotor

simki.unpkediri.ac.id



- Terhadap Karekteristik Emisi Gas Buang Ecotrophic, 4 (2): No. 106-111
- Purnomo, Trio Bagus, Perbedaan performa motor berbahan bakar premium 88 dan motor bakar berbahan bakar pertamax 92. Skripsi
- Purwanto 2012, Perbadingan premium dan pertamax terhadap unjuk kerja mesin motor supra fit. Skripsi
- Surbhakty, 1978. *Motor Bakar*. Diktat Pendidikan Menengah Teknologi: Jakarta

- Sugiono, 2016. Metode penelitian kuamtitatif dan kualitatif. Jakarta: Rineka
- Saputro, 2011. Siklus mesin empat langkah atau siklus otto. Jenis-jenis :Motor Bakar Dan Sistem Pembakaran
- Winarno, Joko. 2011. Studi ekperimental pengaruh penambahan bioetanol padabahan bakar pertamax terhadap unjuk kerja motor bensin. Jurnal Teknik.Vol, No:33-39.
- Winarno dkk. 2008. Bahan bakar spesifik. Semarang: Motor bakar
- Wardana. 2015. Bahan bakar jenis pertalite. www.kompas.com