

PENGARUH PEMAKAIAN KOIL TIPE RACING TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH

Heriadi, Drs.H. Faisal Ismet, M.Pd, Dony Fernandes, S.Pd, M.Sc

S1 Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang
heriadi1991@gmail.com

Abstrak

Perkembangan ilmu dan teknologi sangat pesat saat ini, terlebih dahulu teknologi dibidang transportasi. Perkembangan teknologi transportasi baik di darat ataupun laut berkembang secara cepat contohnya saja sepeda motor. Semakin baik sistem pengapian pada sebuah motor, maka proses pembakaran yang terjadi akan lebih sempurna sehingga bahan bakar yang masuk ke ruang bakar dapat habis terbakar tanpa meninggalkan sisa dan kemungkinan adanya campuran bahan bakar yang tidak terbakar akan semakin kecil. Untuk mengoptimalkan emisi gas buang sepeda motor, banyak dilakukan pengembangan terhadap komponen-komponen sistem pengapian itu sendiri. Oleh sebab itu penulis tertarik meneliti tentang pengaruh penggunaan Koil Tipe Racing Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 4 Langkah

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 27 November – 1 Desember 2014 dengan menggunakan Sepeda Motor Satria FU 150. Pengujian kosumsi bahan bakar dilakukan pada putaran 1500 Rpm, 2000 Rpm, 2500 Rpm, dan 3000 Rpm diperoleh kesimpulan t_{hitung} lebih besar dari pada t_{tabel} (2,920) pada putaran mesin 2000 rpm yaitu (3.67), 2500 rpm yaitu (5.00) dan 3000 rpm yaitu (6.95). Pengaruh menggunakan koil racing juga terlihat pada kadar emisi gas buang khususnya gas CO sebesar 50% dan HC sebesar 29% dibandingkan dengan koil standar, hal ini diakibatkan semakin besarnya *spark* (loncatan bunga api), maka campuran bahan bakar yang dibakar lebih sempurna, sehingga ledakan dalam ruang bakar semakin besar karena sedikit campuran bahan bakar dan udara yang tidak terbakar.

Kata kunci : Pembakaran, Sistem pengapian, Koil.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu dan teknologi sangat pesat saat ini, terlebih dahulu teknologi dibidang transportasi. Perkembangan teknologi transportasi baik di darat ataupun laut berkembang secara cepat contohnya saja sepeda motor. Sepeda motor dipilih sebagai alat transportasi banyak orang karena sangat efisien bila dilihat dari biaya perawatan dan biaya operasional. Penggunaan sepeda motor sebagai kendaraan yang efisien dan efektif, tidak berarti bebas dari masalah. Meningkatnya jumlah sepeda motor yang beredar di jalan pada setiap tahunnya, berdampak pada bertambahnya polusi udara dan konsumsi bahan bakar nasional. Hadirnya produk baru, tidak lantas membuat masyarakat beralih ke teknologi yang terbaru. Banyak masyarakat yang tetap mempertahankan kendaraan motornya karena faktor ekonomi dan operasional.

Peningkatan jumlah pemakaian kendaraan menyebabkan penggunaan dan permintaan bahan bakar minyak terus meningkat, sedangkan cadangan minyak bumi semakin menipis dan berakibat pada kenaikan harga minyak dunia, menurut angka statistik Pertamina. Pertamina (2012) menyatakan, “kebutuhan konsumsi BBM dalam negeri telah mencapai 1,3 juta barrel per hari sedangkan produksinya hanya 950.000 barel perhari”. Dari kisaran tersebut persediaan bahan bakar minyak yang makin menipis dan tidak dapat diperbaharui. Banyaknya kendaraan bermotor memberikan dampak negatif berupa polusi. Gas CO dikategorikan berbahaya pada manusia, karena bersifat racun dan lebih mudah terikat pada *hemoglobin* (Hb) dalam darah. Gas HC dikategorikan berbahaya, karena dapat menyebabkan gangguan kesehatan berupa iritasi pada mata dan saluran pernafasan. Mengenai hal-hal yang mempengaruhi pencemaran udara Deputi Bidang Pengendalian Pencemaran Lingkungan Kementerian

Lingkungan Hidup MR Karliansyah (2012) menjelaskan bahwa kualitas udara dipengaruhi oleh tiga hal yaitu kualitas bahan bakar, manajemen transportasi termasuk penataan ruang, dan teknologi kendaraan itu sendiri.

Kategori kendaraan bermotor di Indonesia yang menjadi penyumbang emisi gas buang terbesar adalah sepeda motor. Hal ini diakibatkan karena peningkatan jumlah sepeda motor yang sangat pesat dari tahun ke tahun. Berdasarkan data dari Korp Lalu Lintas POLRI (Korlantas POLRI) menyebutkan Pertumbuhan sepeda motor dari tahun 2011-2012 mencapai 12 persen.

Tabel 1. Perkembangan jumlah kendaraan di Indonesia

No	Jenis	Tahun		Pertumbuhan
		2011	2012	
1.	Mobil Penumpang	8.540.352	9.524.666	12%
2.	Bus	1.920.038	1.945.288	1%
3.	Kendaraan	4.257.381	4.723.315	11%
4.	Sepeda Motor	69.204.675	77.755.658	12%
5.	Ransus	270.611	280.372	4%
Jumlah		84.193.057	94.229.299	12%

Sumber: Korlantas Polri (Otomotif Kompas Com)

Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor dapat mengakibatkan peningkatan pada konsumsi bahan bakar minyak di Indonesia yang bersumber dari bahan bakar fosil yang nantinya akan habis atau sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Peningkatan jumlah konsumsi bahan bakar seperti ini Badan Pengatur Hilir Minyak dan Gas Bumi (BPH Migas) menargetkan penekanan penggunaan Bahan Bakar Minyak bersubsidi sebesar 2,2 juta Kilo Liter (KL) di tahun 2013 (www.republika.co.id).

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor dan konsumsi Bahan Bakar Minyak, akan menyebabkan peningkatan emisi gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor dikarenakan pada kendaraan bermotor terjadi

proses pembakaran yang nantinya proses pembakaran tersebut akan dikeluarkan oleh kendaraan bermotor berupa gas buang. Menurut Wardan (1989:252) mengemukakan bahwa “Mekanisme pembakaran sangat dipengaruhi oleh keadaan dari keseluruhan proses pembakaran di mana atom-atom dari komponen yang dapat bereaksi dengan oksigen dan membentuk produk yang berupa gas”.

Emisi gas buang sebagian besar merupakan gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia apabila masuk kedalam tubuh melebihi batas normal yang ditetapkan. Srikandi (1992: 95) “Sumber polusi yang utama berasal dari sektor transportasi, di mana hampir 60% dari *polutan* yang dihasilkan terdiri dari *Carbon Monoxide* (CO) dan sekitar 15% terdiri dari *Hydrocarbons* (HC)”. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor menyebabkan emisi gas buang yang dihasilkan juga cenderung meningkat, sehingga perlu adanya tindakan nyata untuk mencegah pencemaran udara semakin memburuk.

Tingginya Emisi Gas *Carbon Monoxide* (CO) dan *Hydrocarbons* (HC) disebabkan oleh pembakaran tidak sempurna (*detonasi/knocking*, dan *pre ignition*). Emisi gas buang kendaraan bermotor disebabkan oleh tidak sempurnanya proses pembakaran di dalam silinder motor sehingga dihasilkan gas dan partikel sisa pembakaran atau emisi gas buang yang mengandung unsur polutan yang berbahaya bagi kesehatan. Emisi kendaraan bermotor mengandung berbagai senyawa kimia. Komposisi dari kandungan senyawa kimianya tergantung dari kondisi mengemudi, jenis mesin, alat pengendali emisi bahan bakar, suhu operasi, dan faktor lain yang semuanya ini membuat pola emisi menjadi rumit. Jenis bahan bakar pencemar yang dikeluarkan oleh mesin dengan bahan bakar bensin maupun bahan bakar solar sebenarnya sama saja, hanya berbeda proporsinya karena perbedaan cara operasi mesin. Secara visual selalu terlihat asap dari knalpot kendaraan bermotor dengan bahan bakar solar, yang umumnya tidak terlihat pada kendaraan bermotor dengan bahan bakar bensin. Walaupun gas buang kendaraan bermotor terutama terdiri dari senyawa yang tidak berbahaya seperti nitrogen, karbon dioksida dan

upa air, tetapi didalamnya terkandung juga senyawa lain dengan jumlah yang cukup besar yang dapat membahayakan kesehatan maupun lingkungan.

Salah satu jenis kendaraan bermotor yang juga berperan dalam peningkatan emisi gas buang pada saat ini adalah sepeda motor. Sepeda motor merupakan kendaraan bermotor yang paling banyak digunakan dan penggunaannya meningkat. Penggunaan sepeda motor sekarang ini menjadi alat transportasi yang sangat diminati masyarakat, selain harganya terjangkau bagi setiap kalangan, sepeda motor saat ini memiliki berbagai model, merek dan keunggulan yang diberikan oleh setiap produsen sepeda motor. Hal ini dapat menarik minat para masyarakat untuk memiliki kendaraan bermotor.

Bahan pencemar yang terutama terdapat di dalam gas buang kendaraan bermotor adalah *Carbon Monoxide* (CO), berbagai senyawa hidrokarbon, berbagai nitrogen oksida (NO_x) dan sulfur (SO_x), dan partikulat debu termasuk timbel (PB). Bahan bakar tertentu seperti hidrokarbon dan timbel organik, dilepaskan keudara karena adanya penguapan dari sistem bahan bakar. Lalu lintas kendaraan bermotor, juga dapat meningkatkan kadar partikulat debu yang berasal dari permukaan jalan, komponen ban dan rem. Setelah berada di udara, beberapa senyawa yang terkandung dalam gas buang kendaraan bermotor dapat berubah karena terjadinya suatu reaksi, misalnya dengan sinar matahari dan uap air, atau juga antara senyawa-senyawa tersebut satu sama lain. Proses reaksi tersebut ada yang berlangsung cepat dan terjadi saat itu juga di lingkungan jalan raya, dan ada pula yang berlangsung dengan lambat.

Kesempurnaan suatu proses pembakaran salah satunya sangat dipengaruhi oleh besarnya bunga api yang dipercikkan oleh busi dalam ruang bakar, sedangkan besar kecilnya percikan bunga api dipengaruhi oleh sistem pengapian yang digunakan menghasilkan air (H₂O), dan *Karbondiodksida* (CO₂), tetapi ada unsur lain dari proses pembakaran yang sebenarnya tidak diinginkan yaitu *Carbon Monoxide* (CO) yang sangat berbahaya bagi manusia dan

kelestarian alam sekitarnya. Semakin baik sistem pengapian pada sebuah motor, maka proses pembakaran yang terjadi akan lebih sempurna sehingga bahan bakar yang masuk ke ruang bakar dapat habis terbakar tanpa meninggalkan sisa dan kemungkinan adanya campuran bahan bakar yang tidak terbakar akan semakin kecil. (Sudirman, 2006). Untuk mengoptimalkan emisi gas buang sepeda motor, banyak dilakukan pengembangan terhadap komponen-komponen sistem pengapian itu sendiri. Salah satunya adalah pemakaian *Koil Racing* terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada sepeda motor Suzuki satria F 150 tahun 2010. Koil dari sistem penyalaaan adalah merupakan lilitan kawat khusus yang berguna sebagai alat untuk menaikkan tegangan listrik dari baterai menjadi tegangan yang cukup tinggi sehingga mampu meloncat pada celah busi dan menimbulkan bunga api yang akhirnya dapat membakar campuran bahan bakar dengan udara yang ada di dalam silinder dan akhirnya motor dapat menghasilkan tenaga. (Wardan Suyanto, 1989:269).

Koil racing adalah koil yang mampu menghasilkan tegangan listrik jauh lebih besar ketimbang koil standar. Apabila koil standar rata-rata menghasilkan tegangan antara 12 ribu hingga 15 ribu volt, maka koil racing bisa menghasilkan tegangan antara 60 ribu hingga 90 ribu volt. Dengan adanya koil racing maka tegangan listrik lebih besar, dan busi dapat menghasilkan pijaran api yang juga lebih besar. Hasilnya adalah pembakaran yang lebih sempurna. Tegangan besar bukan satu-satunya faktor penentu kualitas koil. Koil yang baik adalah koil yang mampu menghasilkan tegangan listrik relatif besar dan stabil pada hampir seluruh putaran mesin dan besar harga tahanan dari kumpuran.

Berdasarkan uraian dan fenomena di atas, maka penulis sangat tertarik untuk melakukan penelitian pengapian Pengaruh Pemakaian *Koil Tipe Racing* Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 4 Langkah.

1.2 Metode penelitian.

1.2.1 Eksperimen dengan *Koil Tipe Racing* Mengganti Koil Standar dengan *Koil Tipe Racing*.

Memanaskan Mesin mencapai suhu 80°C

1.2.2. Pengujian

Pengujian konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang dengan menggunakan Koil Standar dan *Koil Racing* pada putaran mesin 1500 Rpm, 2000 Rpm, 2500 Rpm, dan 3000 Rpm. Pengujian dilakukan secara berulang sebanyak 3 kali yang dilakukan di Workshop Teknik Otomotif, jurusan teknik otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

2. KAJIAN TEORI

2.1 Definisi Konsumsi Bahan Bakar

Jalius Jama (2008: 28) menyatakan, “Konsumsi bahan bakar adalah angka menunjukkan berapa banyak kilometer yang dapat ditempuh oleh motor dengan 1 liter bensin”. Pulkrabrek (2004:65) menyatakan bahwa “Untuk kendaraan transportasi umum konsumsi bahan bakar adalah dalam hal jarak tempuh per unit bahan bakar, seperti mil per gallon (mpg). Dalam unit SI adalah umum menggunakan kebalikan dari ini, dengan (L/100km) menjadi suatu unit umum”. Yesung (2011:3) mengatakan hal yang sama “Pemakaian bahan bakar adalah jumlah bahan bakar yang dikonsumsi persatuan waktu”.

Menurut beberapa pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa konsumsi bahan bakar yaitu jarak yang dapat ditempuh oleh mesin dengan 1 liter bahan bakar atau banyaknya jumlah bahan bakar per satuan waktu dan ukuran banyak sedikitnya bahan bakar yang digunakan suatu mesin untuk diubah menjadi panas pembakaran dan dapat dihitung selama proses pembakaran berlangsung. Salah satu cara mengukur pemakaian bahan bakar adalah dengan menghitung banyaknya bahan bakar yang digunakan dalam operasi sebuah engine dalam satuan waktu tertentu.

2.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Bahan Bakar

Menurut Marsudi (2010:57), “Kebutuhan campuran udara dan bensin di dalam motor tergantung pada temperature. Untuk putaran stasioner, beban berat, percepatan tinggi, membutuhkan campuran kaya sedang untuk putaran engine normal dan beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin”. Barendschot (1980:17), “bahwa pemakaian bahan bakar pada motor yang masih dingin adalah lebih tinggi dari pada yang sudah panas.”

Dari kutipan diatas, dapat diketahui beberapa faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada kendaraan bermotor, diantaranya:

1) Perbandingan Campuran Udara dan Bahan Bakar

Motor bakar memerlukan campuran bahan bakar dan udara untuk melakukan pembakaran. Perbandingan ideal untuk bahan bakar dan udara berkisar 1:14,7 – 1:15. Eka (2007: 43) Jika perbandingan 0,067:1 artinya 0,067 kg bensin akan terbakar habis secara sempurna oleh udara sebanyak 1 kg, atau sebaliknya 1 kg bensin akan habis terbakar oleh udara sebanyak $1/0,067 = 14,9$ kg atau ± 15 kg udara”. Bonnick (2008: 185) menyebutkan “Perbandingan campuran bahan bakar dan udara untuk pembakaran yang sempurna kira – kira 15:1 atau persisnya 14,7:1.

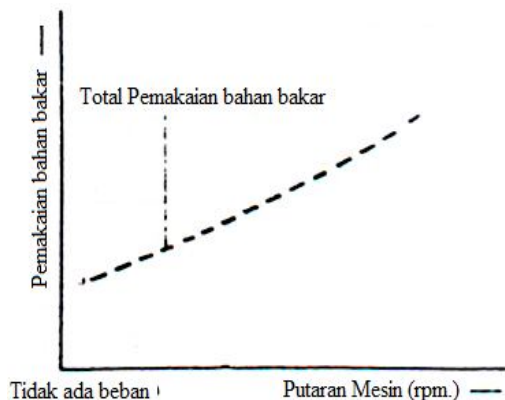
Perbandingan campuran udara ideal ini tidak selamanya bisa didapat pada setiap siklus. Terkadang campuran ini menjadi kaya dimana persentasi udara kurang dari 14,7 kg pada saat mesin menerima beban penuh. Campuran ini menjadi kurus bila persentasi udara melebihi 15kg. Menurut Jalius dkk (2008: 247) “Perbandingan campuran optimum tersebut tidak bisa diterapkan terus menerus pada setiap kendaraan operasional, contohnya saat putaran idle (lambat) dan beban penuh kendaraan mengkonsumsi campuran udara yang gemuk,

sedang dalam keadaan lain pemakaian campuran udara bensin bisa mendekati ideal.”

2) Putaran *engine*.

Marsudi (2010: 57) menyebutkan “Untuk putaran stasioner, beban berat, percepatan tinggi, membutuhkan campuran kaya sedang untuk putaran engine normal dan beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin”. Pulkrabek (2004: 57) mengatakan “Konsumsi bahan bakar meningkat dengan kecepatan tinggi karena kerugian gesekan yang lebih besar. Pada kecepatan engine rendah, semakin lama waktu per siklus memungkinkan kehilangan panas lebih dan konsumsi bahan bakar naik”.

Putaran engine biasanya dinyatakan dalam satuan Rpm (Radius Per Menit). Toyota step 2 (1972: 8-33) “Bila putaran mesin bertambah maka jumlah bahan bakar yang dipakai cenderung bertambah”. Hubungan antara pemakaian bahan bakar dan putaran engine dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Grafik Hubungan Pemakaian Bahan Bakar Dan Putaran Mesin

Sumber : Toyota Step 2
(1972: 3-18)

3) Temperatur

Marsudi (2010: 57) menyebutkan “Kebutuhan campuran udara dan bensin di dalam motor tergantung pada temperatur, beban dan

kecepatan”. Temperatur rendah menyebabkan campuran bahan bakar dan udara yang dibutuhkan engine menjadi kaya”. Pada engine dipasang termostat agar engine cepat mencapai suhu kerja. Sunyoto (2008: 315) menyebutkan, “sebab mesin yang terlampau dingin akan mengakibatkan pemakaian bensin menjadi boros”. Temperatur yang terlalu tinggi menyebabkan pembakaran menjadi tidak sempurna. Karena pada saat akhir langka kompresi campuran bahan bakar dan udara terbakar sendiri akibat titik nyala bahan bakar sudah tercapai.

4) Beban

Engine membutuhkan campuran kaya pada saat kendaraan membawa beban penuh karena engine membutuhkan tenaga yang besar. Marsudi (2010: 57) menyebutkan “Untuk putaran stasioner, beban berat, percepatan tinggi, membutuhkan campuran kaya sedang untuk putaran engine normal dan beban ringan maka dibutuhkan campuran miskin”. Semakin banyak beban yang diangkat, maka bahan bakar yang dibutuhkan semakin meningkat. Beban tersebut berasal dari beban kendaraan itu sendiri, penumpang, tekanan angin, model ban, kondisi jalan, dan muatan kendaraan.

5) Saringan Udara

Saringan udara bertujuan untuk membersihkan udara yang masuk kedalam ruang bakar. Saringan udara yang kotor akan menghambat aliran udara ke karburator sehingga konsumsi bahan bakar menjadi besar. Daryanto (2011: 36) menyebutkan “Melalaikan pembersihan elemen penyaring udara secara priodik akan menghambat aliran udara. Akibat dari kekurangan udara adalah pemakaian bahan bakar bertambah, kehilangan daya akibat busi kotor”.

Bila mesin tidak dilengkapi dengan saringan udara juga dapat merusak silinder, busi cepat kotor, dan pembakaran tidak sempurna selain dapat menyumbat aliran bensin pada karburator.

Menurut Marsudi (2010: 56)

Apabila udara yang dipakai dalam pembakaran tidak bersih maka akan mengakibatkan :

- a) Saluran pada karburator akan tersumbat kotoran sehingga aliran bensin tidak lancar.
- b) Campuran udara dan bensin yang masuk kedalam selinder tidak bersih sehingga dapat merusak selinder dan proses pembakaran akan berlangsung tidak sempurna.

2.3 Pembakaran Dan Emisi Gas Buang

a. Pembakaran

Motor bensin adalah salah satu jenis motor pembakaran dalam yang banyak digunakan untuk menggerakkan atau sebagai sumber tenaga dari kendaraan darat, baik itu motor bensin empat tak atau motor bensin dua tak. Motor bensin menghasilkan tenaga dari bahan pembakaran bahan bakar di dalam silinder, dimana dengan pembakaran bahan bakar ini akan timbul panas yang sekaligus akan mempengaruhi gas yang ada di dalam silinder untuk mengembang. Ini karena gas tersebut dibatasi oleh dinding silinder dan kepala silinder maka walaupun ingin mengembang tetapi tidak ada ruangan, akibatnya tekanan di dalam silinder akan naik. Tekanan ini yang kemudian dimanfaatkan untuk menghasilkan tenaga yang akhirnya dapat menggerakkan kendaraan. Toyota Step 2 (1972:2-2), menyebutkan, “ Ada dua kemungkinan yang terjadi pada pembakaran motor bensin yaitu, pembakaran sempurna (normal), dan pembakaran tidak sempurna.

Dari kutipan diatas Pembakaran dapat dibedakan menjadi pembakaran sempurna (normal), dan pembakaran tidak sempurna yaitu :

1) Pembakaran sempurna (*Normal*)

Toyota step 2 (1972: 2-2) menyebutkan :

“Mekanisme pembakaran normal dalam motor bensin dimulai pada saat terjadinya loncatan bunga api pada busi. Selanjutnya api membakar bahan bakar yang berada di sekelilingnya dan terus menjalar keseluruhan bagian sampai semua partikel bahan bakar terbakar habis”.

Pembakaran normal dapat terjadi karena nyala api yang ditimbulkan oleh percikan busi sehingga campuran bahan bakar dan udara terbakar habis dengan kecepatan konstan. Pembakaran sempurna adalah pembakaran dimana semua konstituen yang dapat terbakar di dalam bahan bakar membentuk gas CO₂, air (= H₂O), dan gas SO₂, sehingga tak ada lagi bahan yang dapat terbakar tersisa.

2) Pembakaran Tidak Sempurna

Menurut Wardan (1989: 257)

Pembakaran tidak sempurna adalah pembakaran yang terjadi di dalam silinder dimana nyala api dari pembakaran ini tidak menyebar dengan teratur dan merata sehingga menimbulkan masalah atau bahkan kerusakan pada bagian-bagian dari motor dapat terjadi akibat dari pembakaran yang tidak sempurna ini.

a) *Knocking /Detonasi*

Menurut Toyota Step 2 (1972: 2-3)

Knocking merupakan suatu proses pembakaran dari campuran bahan bakar dengan udara tanpa menggunakan percikan bunga api dari busi. Melainkan terbakar dengan

sendirinya yang disebabkan oleh naiknya tekanan dan temperatur yang tinggi serta sumber panas lain seperti panas akibat kompresi dan panas arang yang membara.

Menurut Wardan (1989: 133) menjelaskan bahwa “*Detonasi* adalah suara seperti pukulan atau benturan yang terjadi di dalam silinder saat pembakaran terjadi serta dapat merusak bagian-bagian motor seperti silinder, piston, ring piston, katup dan bagian lainnya”. Senada dengan pendapat Daryanto (2003:15), “*Keterlambatan* pembakaran diperpanjang atau pada mas ini terjadi peristiwa pembakaran terlalu cepat maka sejumlah bahan bakar akan segera menyala dan dalam periode kedua akan terjadi penyebaran api secara berlebihan, hal ini akan menghasilkan kenaikan tekanan terlampaui cepat dan mengakibatkan getaran serta suara, peristiwa demikian dikenal dengan istilah “*knocking*”.

b) *Pre Ignition*

Menurut Wardan (1989: 248) *pre ignition* adalah bila pembakaran terjadi bukan karena bunga api yang dihasilkan oleh busi, melainkan terbakar karena panas yang ada di dalam silinder dan menyebabkan bahan bakar terbakar dengan sendirinya.

Toyota Step 2 (1972: 2-4)

Gejala pembakaran tidak normal adalah *Pre Ignition* peristiwanya hampir sama dengan *knocking* tetapi terjadinya pada saat busi belum memercikan bunga api. Campuran bahan bakar udara terbakar dengan sendirinya sebagai akibat dari tekanan dan suhu yang cukup tinggi.

2.4 Emisi Gas Buang

1) Defenisi Emisi Gas Buang

Menurut Richard C. Flagan (1988: 1), yang menyatakan bahwa emisi gas buang merupakan polutan yang bersumber dari gas buang kendaraan pribadi maupun umum yang dilepas ke udara dan memberikan efek bagi manusia maupun ekosistem lingkungan. Menurut Aaron dan Paolo (2007:2) menyatakan, “Emisi gas buang timbul karena adanya aktifitas manusia dalam mengubah bahan bakar menjadi suatu komposisi lain yang mana menghasilkan pancaran ke udara atau polusi udara.

Berdasarkan kutipan-kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa emisi gas buang adalah segala sesuatu yang timbul karena adanya aktifitas manusia terutama pada pemakaian kendaraan bermotor dan sektor industri, yang dapat menyebabkan naiknya tingkat polusi udara. Emisi gas buang yang berlebihan dapat memberikan dampak negatif pada makhluk hidup maupun ekosistem lingkungan.

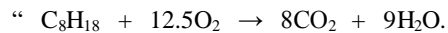
2) Faktor Yang Mempengaruhi Emisi Gas Buang Motor Bensin

Roger Gorham (2002:2) menjelaskan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi jumlah emisi yang diduga disebabkan oleh sektor transportasi adalah: a) Jumlah sarana transportasi di suatu daerah yang berlebihan, b) Umur pakai dari suatu kendaraan dan teknologi yang digunakan, c) Perawatan rutin dari suatu kendaraan, d) Pemilihan bahan bakar yang sesuai dengan kendaraan.

Dalam proses kerjanya untuk menghasilkan tenaga, kendaraan bermotor memerlukan reaksi kimia berupa pembakaran senyawa hidrokarbon. Pada proses pembakarannya, *engine* akan menghasilkan gas

sisia pembakaran (emisi). Pembakaran secara teoritis yang terjadi dalam *engine* akan menghasilkan emisi yang tidak berbahaya bagi lingkungan.

Secara teoritis reaksi pembakaran sempurna pada *engine* menurut Mustafa bakeri dkk (2012: 83) adalah :



Pembakaran sempurna pada *engine* baru akan terjadi jika bahan bakar dan udara bercampur secara homogen dengan perbandingan udara dan bahan bakar (*Air fuel Ratio*) 14.7:1. Namun pada kenyataannya tidak semua pembakaran yang terjadi dalam *engine* berlangsung sempurna, sehingga terbentuklah gas-gas sisa hasil pembakaran yang tidak sempurna seperti CO, HC, NOx, dan lain-lain”.

Terkait baku mutu emisi, di Indonesia pemerintah telah menetapkan standar baku mutu emisi yang mana berdasarkan peraturan menteri negara lingkungan hidup nomor 05 tahun 2006 tentang ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor. Emisi gas buang yang di uji yaitu *Carbon Monoxide* (CO) dan *Hydrocarbons* (HC). Adapun metode pengujiannya yaitu dilakukan pada kondisi tanpa beban (*idle*) yaitu saat putaran mesin 1500 RPM sampai 3000 RPM, dan pada saat temperatur mesin normal (80°C sampai dengan 90°C).

3) Dampak Emisi Gas Buang

Sistem transportasi merupakan urat nadi perkotaan, memiliki peran dalam mendukung dinamika kehidupan perkotaan. Jumlah kendaraan selalu meningkat dari waktu ke waktu. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa setiap kendaraan yang beroperasi memberikan kontribusi 2.718,19 ĩg/m³ gas

Carbon Monoxide (CO) pada udara. Semakin tinggi kepadatan lalu lintas akan semakin tinggi juga emisi karbon monoksida yang diberikan. Penyebaran emisi ini terpapar hingga jarak 50 m searah dengan kecepatan angin untuk gas dan hingga jarak 250 m untuk partikel padat (Mursid R, et al, Jurnal Kimia Lingkungan, 2007).

Terjadinya kemacetan lalu lintas akan memperbesar emisi gas *Carbon Monoxide* (CO) karena terjadi pembakaran yang tidak sempurna, hingga hampir 6 kali bila lalu lintas tidak mengalami kemacetan. Paparan tersebut yang memberikan beban kepada masyarakat di sekitar jalan, baik pemukim, pengasong, polisi lalu lintas, maupun pekerja di pinggir jalan, karena mereka menghirup *Carbon Monoxide* (CO) setiap harinya. Gangguan sesak napas, pusing-pusing, kehilangan kesadaran hingga penurunan tingkat kecerdasan merupakan dampak langsung paparan bahan pencemar terhadap tubuh manusia. Masyarakat yang memiliki risiko paling tinggi adalah mereka yang memiliki aktivitas tinggi di sekitar jalan (pedagang kaki lima, polisi, pemukim di sekitar jalan, dan sopir). Kelompok masyarakat tersebut memiliki kerentanan tinggi dari paparan gas *Carbon Monoxide* (CO).

4) Solusi Emisi Gas Buang

Pelestarian lingkungan hidup menjadi perhatian utama negara-negara di dunia saat ini. Isu lingkungan hidup dan pemanasan global memang menjadi fokus perhatian di banyak negara. Pasalnya emisi gas buang kendaraan bermotor menghasilkan beberapa jenis zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia, seperti *Carbon Monoxide* (CO), oksida sulfur (SOx) dan oksida nitrogen (Nox). Peraturan yang lebih ketat akan emisi gas buang kendaraan pun diluncurkan guna menciptakan dunia yang sehat. Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia telah mengeluarkan beberapa regulasi dalam hal ini

keputusan menteri yang berkaitan tentang baku mutu emisi di tanah air.

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP-35/MENLH/10/1993 tentang ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor, kandungan CO pada mobil ditentukan maksimum 4,5 persen dan 3.000 ppm untuk HC (hidrokarbon) Pada prinsipnya, setiap pembakaran kendaraan akan menghasilkan CO₂ (sebagai sampah) dan O₂ terpakai (sebagai pembakar). Dalam pembakaran yang sempurna, CO₂ harus tinggi dan O₂ rendah. CO₂ merupakan indikasi dari tingkat efisiensi pembakaran mesin bensin. Pada mesin mobil generasi lama, pencampuran bahan bakar dengan udara diproses oleh karburator.

Kelemahan mesin kendaraan karburator, akurasi campuran (bahan bakar dan udara) umumnya rendah karena kondisi permukaan bahan bakar dalam *float chamber carburator* mempengaruhi rasio campurannya. Sementara pada mesin kendaraan modern sudah menggunakan sistem injeksi, yaitu menggunakan manajemen EFI (*electronic fuel injection*) atau ECI-Multi (*multi-point fuel injection*). ECI-Multi atau EFI bekerja secara computerized dalam mengatur campuran bahan bakar dengan udara atas informasi dari beberapa sensor, mengatur saat pembakaran (*ignition timing*) dan tepat di setiap RPM (putaran mesin per menit).

2.5 Sistem Pengapian

Menurut Wardan (1989:266), “Sistem penyalaan adalah salah satu system yang ada dalam motor yang menjamin agar motor bekerja. System penyalaan ini berfungsi untuk menimbulkan api untuk membakar campuran bahan bakar yang sudah dikompresikan di dalam silinder”. Menurut Daryanto (2003: 72), menjelaskan bahwa “Sistem pengapian ini hanya ada pada motor bensin yang fungsinya untuk menghasilkan tegangan yang tinggi untuk mengadakan bunga api diantara elektroda busi sehingga campuran bahan bakar

dan udara dapat dibakar secara sempurna walaupun kecepatan berubah-ubah, pada kendaraan umumnya digunakan sistem pengapian dengan baterai (accumulator)”

Berdasarkan kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa sistem pengapian untuk menyalakan campuran bahan bakar dan udara di dalam ruang bakar. Pengapian ini akan terjadi pada saat yang tepat untuk dimulainya pembakaran walaupun kecepatan berubah-ubah. Sistem pengapian menyediakan percikan bunga api bertegangan tinggi pada busi.

a. Komponen-Komponen Sistem Pengapian

- 1) Baterai berfungsi untuk memberikan arus listrik.
- 2) Kunci kontak berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus dari baterai ke koil penyalaan.
- 3) Busi berfungsi untuk memberikan loncatan bunga api ke dalam ruang pembakaran apabila ada arus tegangan tinggi mengalir padanya.
- 4) Koil
 - a) Definisi Koil

Wardan (1998:269) menyatakan : “Koil dari sistem penyalaan adalah merupakan lilitan kawat khusus yang berguna sebagai alat untuk menaikkan tegangan listrik dari baterai menjadi tegangan yang cukup tinggi sehingga mampu meloncat pada celah busi dan menimbulkan bunga api yang akhirnya dapat membakar campuran bahan bakar dengan udara yang ada di dalam silinder dan akhirnya motor dapat menghasilkan tenaga.” Senada dengan pernyataan tersebut Beni (2005:12) juga mengatakan, “Koil berfungsi untuk menaikkan tegangan yang diterima dari sumber tegangan (alternator) menjadi tegangan tinggi yang diperlukan untuk pengapian”.

Toyota step 1 (1995:4-7) Pada ignition coil terdapat dua kumpara yaitu :

Kumparan Primer (Primary Coil)

“Kumparan ini berfungsi untuk menciptakan medan magnet pada ignition coil agar timbul induksi pada kumparan-kumparannya. Ciri

dari kumparan primer ini adalah kumparan yang mempunyai penampang yang besar dan gulungan yang sedikit”, Spesifikasi dari kumparan primer 0,3-0,5 Ω (postif dan negatif)”

Kumparan sekunder (Secondary Coil)

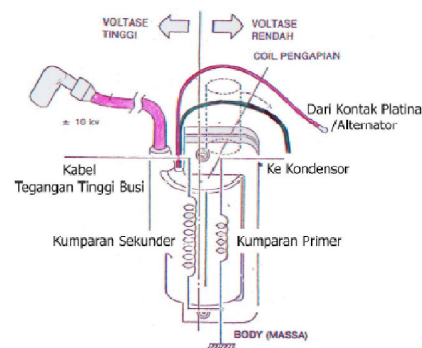
“Kumparan ini berfungsi untuk merubah induksi menjadi tegangan tinggi yang selanjutnya dialirkan ke busi (spark plug) untuk dirubah menjadi percikan api. Ciri dari kumparan sekunder ini adalah kumparan yang mempunyai penampang kecil dan jumlah gulungan yang sangat banyak”

Selanjutnya Beni (2005:12) menyatakan :
 “Dalam kumparan pengapian terdapat kumparan primer dan kumparan sekunder yang dililitkan pada tumpukan-tumpukan plat besi tipis. Diameter kawat pada kumparan primer 0,6 – 0,9 mm, dengan jumlah lilitan 200 – 400 kali, sedangkan diameter kawat pada kumparan sekunder 0,05 – 0,08 mm dengan jumlah lilitan sebanyak 2000 – 15.000 kali”.

Berdasarkan kutipan-kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa, ada beberapa faktor yang mempengaruhi besar kecilnya tegangan yang terinduksi pada kumparan sekunder diantaranya pengaruh lamanya contact point tertutup dan harga tahanan dari kumparan. Koil merupakan bagian terpenting dalam pengapian pada sebuah mesin karena koil merupakan komponen pengapian yang menentukan baik tidaknya dalam proses pembakaran dalam ruang bakar. Koil difungsikan sebagai pengubah arus tegangan rendah menjadi arus tegangan tinggi untuk menghasilkan percikan bunga api pada busi dan dilihat dari fungsinya koil merupakan sumber nyata dari tegangan yang dibutuhkan dalam proses pembakaran.

Koil terdiri dari dua buah lilitan kawat listrik pada suatu inti yang diameter kawatnya berbeda antara

lilitan pertama dan lilitan kedua. Lilitan pertama biasanya disebut dengan lilitan primer mempunyai jumlah lilitan yang sedikit dan menggunakan kawat yang besar, sedangkan jumlah lilitan yang kedua yang biasa disebut dengan lilitan sekunder mempunyai jumlah lilitan yang sangat banyak dengan menggunakan kawat yang diameternya kecil. Perbandingan jumlah lilitan ini sangat penting karena besar sekali hubungannya dengan tegangan yang dihasilkan oleh koil ini. Perbandingan jumlah lilitan ini menentukan berapa kali dari lilitan primer akan dilibatkan. Kalau pada alternator, semakin cepat putaran alternator akan semakin besar pula tegangan yang dihasilkan. Hal ini terjadi karena semakin cepat putaran alternatornya, semakin cepat pula perubahan medan magnetnya. Prinsip ini juga berlaku pada koil, semakin cepat perubahan medan magnet di dalam koil, semakin besar pula tegangan yang akan dihasilkan oleh koil. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4.

Konstruksi Koil

Sumber : Beni (2005:13)

Banyak motor yang menggunakan koil yang dilengkapi dengan tahanan yang disebut dengan balast, yang dipasang seri dengan lilitan primer. Balast ini akan menjadi besar tahanannya pada saat panas dan kecil pada waktu dingin sehingga mengurangi panas yang timbul di dalam koil. Demikian hal ini hanya bagus pada putaran lambat, sedang pada saat motor pada putaran tinggi balast ini

justru akan menghambat karena tidak cukup waktu untuk menimbulkan medan magnet yang cukup kuat.

Ada dua jenis koil yaitu koil DC dan koil AC. Koil DC dipakai pada sepeda motor sistem penyalan baterai. Sepeda motor sistem penyalan baterai tersebut jika arus baterai habis maka sepeda motor tidak bisa dihidupkan karena koil tidak menginduksikan listrik tegangan primer yang berasal dari baterai. Koil AC digunakan pada sepeda motor sistem penyalan magnet. Sepeda motor sistem penyalan magnet tetap dapat dihidupkan meskipun arus baterainya habis bahkan tanpa baterai sekalipun. Hal itu karena arus yang mengalir ke koil berasal dari kumparan pembangkit listrik.

Pada koil terdapat teori induksi elektro magnet, hal tersebut juga diutarakan oleh Raudi Syukur (1999 : 47) menyatakan, terdapat dua teori induksi magnet sebagai berikut :

(1) Induksi Sendiri

Disekeliling penghantar yang beraliran listrik terdapat medan magnet, tetapi kecil. Suatu cara untuk memperbesar medan magnet ini adalah dengan cara melilitkan penghantar pada sepotong besi lunak (inti) kemudian dialiri dengan arus listrik. Besi inti akan menjadi magnet dan disekelilingnya terdapat medan magnet, kekuatan medan magnet yang ditimbulkan tergantung dari banyaknya arus yang mengalir pada gulungan tersebut.

(2) Induksi Timbal Balik

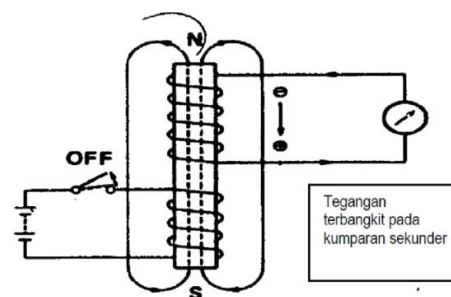
Bila inti dililitkan dua buah gulungan primer dan sekunder, kemudian dialiri arus listrik dan aliran listrik diputuskan maka tegangan induksi tidak hanya terjadi pada gabungan primer saja tapi juga terjadi pada gulungan sekunder.

1) Prinsip Kerja Koil

Cara kerja koil pada prinsipnya adalah sebuah transformator yang mempunyai dua gulungan yaitu gulungan primer dan sekunder. (Raudi Syukur, 1999 : 47). Pada saat kunci kontak disambungkan maka arus

dari baterai akan mengalir ke koil dan seterusnya ke pemutus arus. Pada saat lilitan primer dilewati arus dari baterai ini, maka akan timbul medan magnet. Semakin lama dan kuat arus mengalir maka semakin besar pula medan magnet yang timbul di dalam lilitan primer ini.

Pada saat kontak atau pemutus arus membuka maka arus dari baterai tidak bisa lagi mengalir karena tidak mendapatkan massa. Pada saat arus terputus ini maka medan magnet akan koleps dan memotong lilitan sekunder, sehingga tegangan listrik yang tinggi akan dihasilkan pada lilitan sekunder ini akibat induksi dan tegangan listrik ini yang di alirkan ke busi melalui kabel HD (Kabel Tegangan Tinggi).

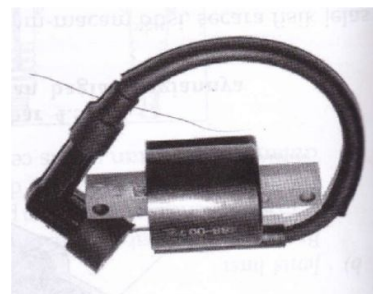


Gambar 5. Prinsip Kerja Koil

Sumber : Jalius dkk (2008:176)

b) Koil Tipe Standar

Koil pengapian ini digunakan untuk pengapian tegangan tinggi pada sepeda motor. Guna mengurangi gangguan dari luar konstruksi koil, maka koil tersebut dibungkus dengan plastik yang dicairkan dan dilengketkan dengan bentuk konstruksi standar, seperti yang terlihat pada gambar berikut :



Gambar 6. Koil Tipe Standar

Sumber : wahyu (2012:149)

Pada sistem pengapian, Koil berfungsi untuk mengubah listrik tegangan rendah dari generator menjadi listrik tegangan tinggi yang mencapai 10.000-20.000 volt atau lebih yang kemudian dialirkan ke busi untuk mendapatkan loncatan bunga api listrik pada elektroda busi. Spesifikasi dari kumparan primer 0,3-0,5 Ω (positif dan negatif) dan kumpran sekunder 6-8 k Ω (positif ke cop busi).

c) Koil Tipe Racing

Fungsi koil pada sistem pengapian kendaraan sangat sederhana, yaitu menaikkan tegangan listrik dari aki yang cuma 12 volt, menjadi ribuan volt. Arus listrik yang besar ini disalurkan ke busi, sehingga busi mampu meletikkan pijaran bunga api.

Koil racing adalah koil yang mampu menghasilkan tegangan listrik jauh lebih besar ketimbang koil standar. Koil standar rata-rata menghasilkan tegangan antara 12 ribu hingga 15 ribu volt, maka koil racing bisa menghasilkan tegangan antara 60 ribu hingga 90 ribu volt. Wardoyo (2005). Spesifikasi dari tahanan kumparan primer 0,9 Ω (positif dan negatif), dan tahanan kumparan sekunder 11,56 k Ω (positif ke cap busi).



Gambar 7. Koil Tipe Racing

Sumber : Google Image Poduk Blue Thunder

Tentu saja, dengan tegangan listrik yang lebih besar itu, maka busi dapat menghasilkan pijaran api yang juga lebih besar. Hasilnya adalah pembakaran

yang lebih sempurna. Harus diingat adalah, tegangan besar bukan satu- satunya faktor penentu kualitas koil. Koil yang baik adalah koil yang mampu menghasilkan tegangan listrik relatif besar dan stabil pada hampir seluruh putaran mesin. Karena itu setelah menghasilkan tegangan maksimal pada putaran mesin tertentu, kurva tidak boleh menukik terlalu tajam. Kurva yang menukik terlalu banyak, menunjukkan kinerja yang buruk pada putaran (RPM) tinggi. Padahal pada RPM tinggi justru dibutuhkan pembakaran yang baik.

Koil racing ini sedikit berbeda dengan koil standart dimana koil ini sengaja diciptakan untuk menghasilkan tegangan yang tinggi guna menyempurnakan proses pembakaran yang terjadi pada ruang bakar. Pada dasarnya koil racing dikonstruksikan hampir sama dengan koil standar, tetapi koil ini memiliki bahan yang berbeda hal ini dapat dilihat pada inti besi dan plastik pembungkus rangkaian yang jelas berbeda.

Dalam koil racing tidak mampu mengurangi panas yang diakibatkan dari tegangan listrik ke udara luar. Koil yang sedemikian itu tidak dapat dibuat dengan ukuran yang lebih besar untuk memberikan permukaan radiasi lebih. Meskipun demikian, sebagai jawaban atas masalah itu penghambat penyekat primer dikurangi lewat penggunaan kumparan tembaga yang lebih besar. Dengan demikian pembatasan koil puncak bentuk aliran total rangkaian resistor tidak mengalami perubahan, tahanan seri tersebut mengurangi beban panas pada koil pengapian karena aliran panas dibangkitkan.

3. Pembahasan

Sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin dicapai, yaitu untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan koil standard dan koil racing terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang *Carbon Monoxide (CO)* dan *Hydrocarbons (HC)* sepeda motor Satria FU 150. Pada penelitian yang telah dilaksanakan, pengujian pada putaran

mesin 1500 Rpm, 2000 Rpm, 2500 Rpm, dan 3000 Rpm yang pada setiap putarannya dilakukan tiga kali pengujian untuk kemudian diambil nilai rata-ratanya, rata-rata inilah yang digunakan dalam hasil analisis data.

Data hasil pengukuran Konsumsi bahan bakar

Putaran Mesin (rpm)	Suhu Mesin (°C)	Waktu (Menit)	Koil Standar			
			Uji 1 (ml)	Uji 2 (ml)	Uji 3 (ml)	Rata-rata (ml)
1500	80-90	1	3	2.9	3	2.97
2000	80-90	1	4.2	4.1	4.3	4.20
2500	80-90	1	6.1	6.2	6.1	6.13
3000	80-90	1	6.3	6.5	6.2	6.33

Putaran Mesin (rpm)	Suhu Mesin (°C)	Waktu (Menit)	Koil Racing			
			Uji 1 (ml)	Uji 2 (ml)	Uji 3 (ml)	Rata-rata (ml)
1500	80-90	1	2.9	2.8	2.9	2.87
2000	80-90	1	4	3.9	3.8	3.90
2500	80-90	1	5.9	5.8	5.7	5.80
3000	80-90	1	5.7	5.5	5.6	5.60

Data Hasil Pengukuran Kandungan Emisi Gas Buang

Putaran Mesin (rpm)	Suhu Mesin (°C)	Waktu (Menit)	Mesin Dengan Sistem Pengapian Koil Standar							
			CO (%)				HC (ppm)			
			Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-rata	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-rata
1500	80-90	1	0.50	0.42	0.39	0.44	202	192	256	216.67
2000	80-90	1	0.32	0.17	0.17	0.22	233	109	99	147
2500	80-90	1	0.75	1.25	0.54	0.85	147	172	119	146
3000	80-90	1	1.20	1.24	1.06	1.17	146	140	83	123

Putaran Mesin (rpm)	Suhu Mesin (°C)	Waktu (Menit)	Mesin Dengan Sistem Pengapian Koil Racing							
			CO (%)				HC (ppm)			
			Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-rata	Uji 1	Uji 2	Uji 3	Rata-rata
1500	80-90	1	0.33	0.32	0.36	0.34	194	261	102	185.67
2000	80-90	1	0.17	0.16	0.20	0.18	77	86	103	88.67
2500	80-90	1	0.21	0.19	0.25	0.22	77	62	135	91.33
3000	80-90	1	0.77	0.48	0.56	0.60	54	110	85	83

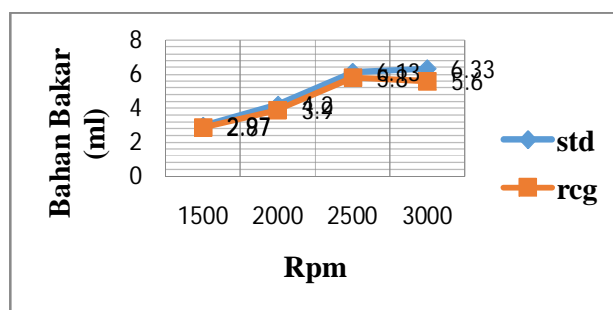
1. Konsumsi Bahan Bakar

Data hasil pengujian konsumsi bahan bakar dengan menggunakan uji *t*.

Analisa Data Konsumsi Bahan Bakar Menggunakan Koil Standar Vs Koil Racing									
Putaran	\bar{x}	\bar{y}	n_x	n_y	S_x	S_y	T_{hs}	T_{hd}	Signifikansi
1500	2.96666	2.86666	3	3	0.05770	0.05770	2.12	2,920	Tidak
2000	4.2	3.9	3	3	0,1	0,1	3.67	2,920	Signifikan
2500	6.13333	5.8	3	3	0,05771	0,1	5.00	2,920	Signifikan
3000	6.33333	5.6	3	3	0.15270	0,1	6.95	2,920	Signifikan

Koil standar dibandingkan koil racing, berdasarkan analisis data konsumsi bahan bakar antara koil standar dibandingkan dengan koil racing pada tabel

10 terlihat bahwa data tersebut signifikan, karena t_{hitung} lebih besar dari $t_{tabel}=2,920$ pada taraf signifikansi 5% dengan t_{hitung} untuk masing-masing putaran 1500, 2000, 2500, dan 3000 adalah = (2.12), (3.67), (5.00), dan (6.95). Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan koil racing pada sepeda motor Satria FU 150 dapat menghemat konsumsi bahan bakar.



Gambar 9. Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor 4 Langkah pada Koil Standar dan Koil Racing.

Berdasarkan gambar grafik perbandingan konsumsi bahan bakar di atas menunjukkan bahwa hasil penelitian, menunjukkan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan pada koil racing memiliki nilai rata-rata yang lebih rendah pada 4 tingkat putaran mesin, 1500 RPM yaitu 2.87, 2000 RPM yaitu 3.90, 2500 RPM yaitu 5.80 dan 3000 RPM yaitu 5.60, jika dibandingkan dengan koil standar.

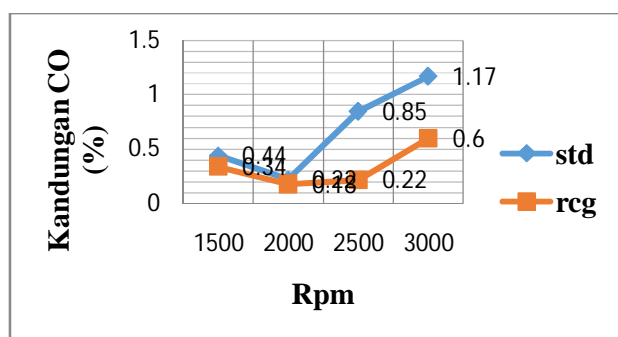
2. Emisi Gas Buang CO dan HC

a. Carbon Monoxide (CO)

Analisa Data Kandungan Emisi Gas Buang CO Menggunakan Koil Standar Vs Koil Racing									
Putaran	\bar{x}	\bar{y}	n_x	n_y	S_x	S_y	T_{hs}	T_{hd}	Signifikansi
1500	0.43666	0.33666	3	3	0.05674	0.02049	2.87	2,920	Tidak
2000	0.22	0.17666	3	3	0.08660	0.02049	0.84	2,920	Tidak
2500	0.84666	0.21666	3	3	0.36473	0.03049	2.98	2,920	Signifikan
3000	1.16666	0.60333	3	3	0.09444	0.14973	5.51	2,920	Signifikan

Koil standar dibandingkan koil racing, Berdasarkan hasil analisa data pada tabel diatas, perbandingan kadar CO sepeda motor yang menggunakan koil standar dengan sepeda motor yang menggunakan koil racing yang dihitung

menggunakan uji t dengan cara mencari t_{hitung} . Pada Rpm 1500 didapatkan nilai t_{hitung} 2,87, Rpm 2000 didapatkan nilai t_{hitung} 0,84, Rpm 2500 didapatkan nilai t_{hitung} 2,98 dan Rpm 3000 didapatkan nilai t_{hitung} 5.51. Data-data tersebut dikatakan signifikan karena t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} (2,920). Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan Koil Racing pada sepeda motor Satria FU 150 dapat mengurangi kadar emisi gas buang CO. Menurut Wardan (1989: 345) “Carbon Monoxide (CO) tercipta dari bahan bakar yang terbakar sebagian akibat pembakaran yang tidak sempurna”.



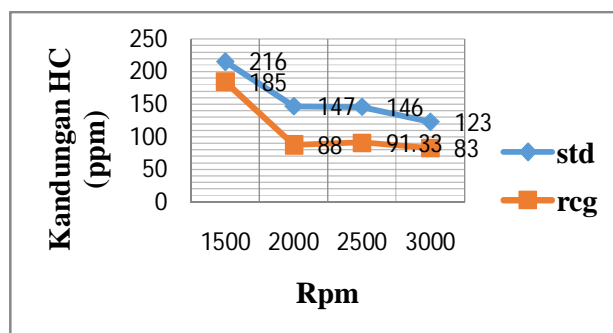
Gambar 10. Grafik Perbandingan Emisi Gas Buang CO Sepeda Motor 4 Langkah Menggunakan Koil Standar dan Koil Racing.

Berdasarkan grafik pengujian emisi gas buang CO di atas, dapat dilihat rata-rata kandungan emisi gas CO pada sepeda motor Satria F 150 yang menggunakan koil Standar dan Koil Racing, pada putaran 1500 Rpm, 2000 Rpm, 2500 Rpm, 3000 Rpm. Misalnya, kandungan gas CO tertinggi terjadi pada jenis koil standar yaitu pada putaran 3000 Rpm 1,17% dan pada putaran 2500 Rpm 0,85 %. Kandungan CO terendah terjadi pada jenis koil racing yaitu pada putaran 2000 Rpm 0,18% dan pada putaran 2500 Rpm 0,22%.

b. *Hydrocarbons (HC)*

Putaran	\bar{x}	\bar{y}	n_x	n_y	S_x	S_y	T_{tes}	T_{tabel}	Signifikansi
1500	216.66666	185.66666	3	3	34.42867	79.82689	0.62	2,920	Tidak
2000	147	88.66666	3	3	60.94806	13.20353	1.62	2,920	Tidak
2500	146	91.33333	3	3	26.51414	38.55299	2.02	2,920	Tidak
3000	123	83	3	3	34.7706	28.05352	1.55	2,920	Tidak

Koil Standar dibandingkan Koil Racing, Berdasarkan hasil analisa data pada tabel diatas, perbandingan kadar HC sepeda motor yang menggunakan koil standar dengan sepeda motor yang menggunakan koil racing yang dihitung menggunakan uji t dengan cara mencari t_{hitung} . Pada Rpm 1500 didapatkan nilai t_{hitung} 0.62, Rpm 2000 didapatkan nilai t_{hitung} 1,62, Rpm 2500 didapatkan nilai t_{hitung} 2,02, dan Rpm 3000 didapatkan nilai t_{hitung} 1.55. Data-data tersebut dikatakan tidak signifikan karena t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} (2,920).



Gambar 11. Grafik Perbandingan Emisi Gas Buang HC Sepeda Motor 4 langkah pada penggunaan Koil Standar dan Koil Racing.

Berdasarkan grafik pengujian emisi gas buang HC di atas, dapat dilihat rata-rata kandungan emisi gas HC pada sepeda motor Satria FU 150 pada penggunaan koil standar dan koil racing, pada putaran 1500 Rpm, 2000 Rpm, 2500 Rpm, 3000 Rpm. Misalnya, kandungan gas HC tertinggi terjadi pada koil standar yaitu pada putaran 1500 Rpm 216.67 ppm dan pada koil racing putaran 1500 Rpm 185.67 ppm dan kandungan HC terendah terjadi pada koil racing yaitu pada putaran 3000 Rpm 83 ppm dan pada putaran 2500 Rpm 91.33 ppm.

5. Kesimpulan

Berdasarkan pengolahan dan analisis data dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat perbedaan konsumsi bahan bakar, emisi gas buang CO dan HC pada sepeda motor Suzuki Satria F 150 dengan menggunakan koil standar dengan koil racing pada masing-masing putaran dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Setelah dilakukan pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan gelas ukur, kemudian dilakukan analisa data pada hasil pengujian konsumsi bahan bakar maka didapatkan t_{hitung} lebih besar dari pada t_{tabel} (2,920) pada putaran mesin 2000 rpm yaitu (3.67), 2500 rpm yaitu (5.00) dan 3000 rpm yaitu (6.95).
2. Pengaruh menggunakan koil racing juga terlihat pada kadar emisi gas buang khususnya gas CO sebesar 50% dan HC sebesar 29% dibandingkan dengan koil standar, hal ini diakibatkan semakin besarnya *spark* (loncatan bunga api), maka campuran bahan bakar yang dibakar lebih sempurna, sehingga ledakan dalam ruang bakar semakin besar karena sedikit campuran bahan bakar dan udara yang tidak terbakar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aaron Daly dan Paolo Zannetti. (2007). *An Introduction to Air Pollution –Definitions, Classifications, and History*. Oxford University Press: London
- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian*, Bumi Aksara
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek* Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2000). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bonnick, Allan. (2008). *Automotive Science and Mathematic*. Oxford: Elsevier.
- Daryanto. (2003). *Dasar-dasar Teknik Mobil*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Daryanto. (2011). *Teknik Reparasi dan Perawatan Sepeda Motor*. Jakarta: Bumi Aksara.
- David, K. Iynkaran & Tandy. J. (1993). *Basic Thermodynamics Applications And Pollution Control*. Singapore : Ngee Ann Polytechnic.
- Eka Yogaswara. (2007). *Motor Bakar Torak*. Bandung: Armico.
- Jalius Jama, dkk. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Jalius Jama, dkk. (2008). *Teknik Sepeda Motor Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Jumlah Pemakaian Bahan Bakar Minyak Untuk Transportasi*. <http://disbang.jakarta.go.id>, diakses 13 Mei 2013.
- Kompas Otomotif. (2013). *94,2 Juta Mobil dan Sepeda Motor Berseliweran Jalan Indonesia*, *otomotif.kompas.com*. Diakses Tanggal 21 Maret 2013
- Lipson, Carles & Sheth, Narendra. J. (1973). *Statistical Design And Analysis Of Engineering Experiments*. Tokyo Japan : McGraw – Hill Kogakhusa, Ltd.
- Marsudi. (2010). *Teknisi Otodidak Sepeda Motor*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Mustafa Bakeri, dkk. (2012). *Hydrogen Use In Internal Combution Engine*. International Jurnal of Automotive Engineering And Thecnologies. Vol. 1, Issue 1, pp. 1 – 15, 2012
- Pulkrabek, Willard W. (2004). *Engineering Fundamental of the Internal Combustion Engine second edition*. New Jersey: Pearson Prentice-Hall.
- Republika Online. (2012). *BPH Migas Targetkan ‘Tekan’ BBM 2,2 JUTA KL di 2013*. www.republika.co.id. Diakses Tanggal 21 Maret 2013.
- Richard C. Flagan dan H. Seinfeld. (1988). *Fundamentals of Air Pollution Engineering*. Prentice-Hall, Inc: United States of America.

- Roger Gorham. (2002). *Air Pollution From Ground Transportation*. Department of Economic and Social Affairs: United Nations.
- Rudi Hartono. (2009). *Pendidikan Lingkungan Hidup*. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Negeri Malang: Semarang.
- Srikandi Fardiaz. (1992). *Polusi air & udara*. Bogor. Kanisius.
- Sudirman, Urip. 2006. *Metode Tepat Menghemat Bahan Bakar (Bensin) Mobil*. Jakarta: Kawan Pustaka.
- Subroto. (2009). *Pengaruh Penggunaan Koil Racing Terhadap Unjuk Kerja Pada Motor Bensin*. Skripsi tidak diterbitkan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sugiyono (2010), *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunyoto,dkk. (2008). *Teknik Mesin Industri Jilid 2*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Suzuki. (2013). *Pedoman Perbaikan F 150*. Jakarta : PT Suzuki Indomobil
- Syukur, Raudi. 1999. *Sistim Pengapian*. Padang: FTK IKIP Padang.
- Tim Penyusun UNP. 20013. *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Toyota. (1995). *Materi Pelajaran Engine Group Step 1*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.
- Toyota. (1972). *Materi Pelajaran Engine Group Step 2*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.
- Wahyu Hidayat. (2012). *Motor Bensin Moderen*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Wardan Suyanto. (1989). *Teori Motor Bensin*. Jakarta: Depdikbut, Dirjen Pendidikan Tinggi PPLPTK.
- Wardoyo. (2005).
[http://yara74.blogspot.com/2005/12/autofever.html?
 m=1](http://yara74.blogspot.com/2005/12/autofever.html?m=1)
- Yesung Allo Padang. (2012). “Uji Eksperimental Konsumsi Bahan Bakar Mesin Berbahan Bakar Biodiesel Minyak Kelapa Hasil Metode Kering”. (Vol. 1 No.2). Hal. 3.