

JURNAL PENELITIAN

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PREMIUM DENGAN PERTAMAX
TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR
HONDA SUPRA X 125 TAHUN 2007**



Oleh

**ADE MONRIHARDI
NIM. 02764/2008**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2014**

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN BAHAN BAKAR PREMIUM
DENGAN PERTAMAX TERHADAP KONSUMSI BAHAN BAKAR DAN
EMISI GAS BUANG PADA SEPEDA MOTOR HONDA SUPRA X 125
TAHUN 2007**

Oleh

Ade Monrihardi

Pembimbing I. Drs. Faisal Ismet, M.Pd
Pembimbing II. Drs. Martias, M.Pd
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan Teknik Otomotif FT-UNP

ABSTRAK

Transportasi merupakan alat yang dipergunakan oleh manusia untuk berbagai aktivitas, bepergian dan bekerja. Di saat sekarang dilihat dari teknologi otomotif sangat berkembang pesat sehingga membawa dampak yang signifikan pada sektor transportasi, salah satunya peningkatan jumlah kendaraan bermotor menjadi sarana utama dalam transportasi terutama untuk jenis sepeda motor. Dampak nyata dengan semakin meningkatnya jumlah kendaraan terutama sepeda motor adalah meningkatnya kebutuhan akan bahan bakar dan pencemaran atau polusi udara.

Emisi gas buang dari kendaraan bermotor merupakan salah satu polutan yang mencemari lingkungan Di Indonesia terhitung mulai 1 Agustus 2013, pemerintah menetapkan semua kendaraan sudah memenuhi standar Euro3. Di lihat dari produk sepeda motor masyarakat di Indonesia sekarang ini sudah di atas rata-rata mempunyai rasio kompresi tinggi dan sudah bermesin fuel injection, namun masyarakat tetap saja menggunakan bahan bakar bensin premium subsidi. Seakan akan mereka masih alergi menggunakan pertamax untuk kendaraan mereka

Spesifikasi pada sepeda motor yang akan diuji terdapat perbandingan kompresi 9,0 : 1 kg/cm² dan berbahan bakar yang direkomendasikan oleh Honda adalah premium untuk melihat perbedaan pada penggunaan bahan bakarnya dengan menggunakan bahan bakar pertamax yang memiliki nilai oktannya 92 terhadap konsumsi dan emisi gas buang pada sepeda motor yang akan diuji. Pada pengujian ini, diperoleh bahwa bahan bakar pertamax lebih baik dan lebih irit 8,6% dari premium, di mana nilai perbedaan konsumsi bahan bakar pertamax lebih irit 0,14888 liter/jam dari premium 0,162884 liter/jam.. Kemudian jika dilihat dari emisi gas buang pertamax juga lebih baik persentase emisi gas buangnya dibandingkan dengan premium, di mana nilai emisi gas buang pertamax yaitu: CO: 0,918%, HC: 147,8 Ppm, CO₂: 2,86% dan O₂: 14,11%, sedangkan premium CO: 1,07%, HC: 260,4 Ppm, CO₂: 2,76% dan O₂: 14,16%.

Keyword: Pertamax, konsumsi bahan bakar dan emisi buang

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan alat yang dipergunakan oleh manusia untuk berbagai aktivitas, bepergian dan bekerja. Di saat sekarang dilihat dari teknologi otomotif sangat berkembang pesat sehingga membawa dampak yang signifikan pada sektor transportasi, salah satu peningkatan jumlah kendaraan bermotor menjadi sarana utama dalam transportasi terutama untuk jenis sepeda motor. Saat ini terutama pada lapisan masyarakat yang memiliki kemampuan ekonomi menengah ke bawah lebih cenderung memilih menggunakan sepeda motor sebagai alat transportasi.

Dikarenakan sepeda motor selain praktis juga terjangkau dengan harga belinya oleh masyarakat, sehingga jumlah peminat sepeda motor semakin hari terus bertambah.

Penambahan jumlah kendaraan bermotor sepanjang tahun lalu mencapai 10,036 juta unit. Mengakibatkan populasi kendaraan bermotor yang tercatat pada kepolisian naik 12 persen menjadi 94,229 juta unit dibandingkan periode tahun sebelumnya (2011) hanya 84,19 juta unit. Menurut data terakhir Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia (Korlantas Polri), selama 2012, pertambahan terbanyak adalah

mobil pribadi dan sepeda motor, masing-masing 12 persen. Sepeda motor baru yang dibeli konsumen pada tahun lalu mencapai 8.551.047 unit. Sedangkan mobil pribadi baru yang dicatat kepolisian mencapai 984.314 unit. Sepeda motor jumlahnya 77,7 juta unit atau 82,4 persen. Mobil pribadi 9,5 juta unit atau 10 persen, disusul mobil barang, bus dan kendaraan khusus (Kompas.com). Di bawah ini tabel jumlah kendaraan bermotor Indonesia:

Tabel 1
Jumlah kendaraan bermotor 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%

Dampak nyata dengan semakin meningkatnya jumlah kendaraan terutama sepeda motor adalah meningkatnya kebutuhan akan bahan bakar dan pencemaran atau polusi udara. Berdasarkan data terbaru dari Kepala BPH Migas Andi Noorsaman Sommeng mengatakan konsumsi BBM bersubsidi pada 2012 mencapai 45,07 juta kl, naik 7,8% dibandingkan konsumsi pada 2011 sebesar 41,78 juta kl. Realisasi konsumsi BBM bersubsidi pada 2012 itu menurutnya masih lebih rendah 200 ribu kl menjadi 45,07 juta kl dari perkiraan sebesar 45,27 juta kl. Jadi, total konsumsi BBM nasional, baik BBM bersubsidi maupun BBM nonsubsidi pada 2012 mencapai 75,07 juta kl, naik 4,9% dari konsumsi BBM pada 2011 sebesar 71,52 juta kl. Untuk konsumsi premium, pada 2012

naik menjadi 28,26 juta kl dari realisasi konsumsi pada 2011 sebesar 25,52 juta kl. Namun, realisasi konsumsi premium pada 2012 ini masih lebih rendah dibandingkan kuota yang ditetapkan sebesar 28,34 juta kl. Artinya, masih tersisa sebesar 84 ribu kl (www.solopos.com).

Dilihat dari spesifikasi mesin sepeda motor harusnya memerlukan jenis bensin yang sesuai dengan desain mesin itu sendiri agar dapat bekerja dengan baik dan menghasilkan kinerja yang optimal. Jenis bensin tersebut biasanya diwakili dengan angka/nilai oktan (RON), misalnya Premium beroktan 88, Pertamina beroktan 92 dan Pertamina Plus beroktan 95. Tujuan mesin dibuat dengan perbandingan kompresi tinggi adalah untuk meningkatkan efisiensi (irit bahan bakar) dan menurunkan kadar emisi. Semakin tinggi angka oktan, maka harga per liternya pun umumnya lebih tinggi. Namun belum tentu bahwa jika mengisi bensin beroktan tinggi pada mesin, kemudian akan menghasilkan tenaga yang lebih tinggi juga. Dianjurkan mengisi bensin sesuai nilai rasio kompresi (kecuali ada modifikasi lain). Semakin tinggi nilai oktan, maka bensin semakin lambat terbakar (dikarenakan titik bakarnya lebih tinggi). Semakin tinggi nilai oktan, maka bensin lebih sulit menguap (penguapan rendah). Bensin yang gagal terbakar (akibat oktan terlalu tinggi), bisa menyebabkan penumpukan kerak pada ruang bakar atau pada klep (www.hendrifaridah.name).

Harusnya masyarakat mengetahui tentang pemakaian bahan bakar dari spesifikasi kendaraan mereka, supaya berdampak terhadap baik terhadap performa mesin menjadi baik dan emisi gas buang yang dihasilkan dapat dikontrol dan

ramah lingkungan. Namun pada umumnya tidak mengetahui dan tidak mengindahkan tentang hal tersebut, sebab mereka lebih cenderung memilih dan masih menggunakan bahan bakar premium yang di subsidi oleh pemerintah. Dikarenakan kebijakan pemerintah yang memberikan BBM bersubsidi yang diproduksi oleh Pertamina milik pemerintah seperti bensin premium dan solar, dibanding jauh berbeda dengan bahan bakar lainnya. Hasilnya, di lapangan masyarakat pada umumnya lebih banyak menggunakan bensin premium subsidi dibanding dengan pertamax dikarenakan oleh harga beli murah dari yang lain. Walaupun dilihat dari produk sepeda motor masyarakat di Indonesia sekarang ini sudah di atas rata-rata mempunyai rasio kompresi tinggi dan sudah bermesin fuel injection, namun masyarakat tetap saja menggunakan bahan bakar bensin premium subsidi. Seakan akan mereka masih alergi menggunakan pertamax untuk kendaraan mereka. Di bawah ini tabel perbandingan rasio kompresi jenis bahan bakar:

Tabel 2
Pemakaian Bahan Bakar.

Jenis bahan bakar	Angka oktan	Rasio kompresi $\left(\frac{V_1+V_2}{V_1}\right)$
Premium	88	7 – 9 kg/cm ²
Pertamax	92	9 – 10 kg/cm ²
Pertamax plus	95	10 – 11 kg/cm ²

Dampak dari akibat penggunaan bahan bakar yang tidak seharusnya dan berkualitas rendah untuk kendaraan akan berimbas pada pencemaran dan polusi udara dikarenakan oleh emisi gas buang kendaraan. Pencemaran udara akibat kendaraan bermotor saat ini semakin memprihatinkan.

Perkiraan persentase pencemar udara di Indonesia dari sumber transportasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3
Perkiraan persentase pencemar udara 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%

Emisi gas buang dari kendaraan bermotor merupakan salah satu polutan yang mencemari lingkungan. Meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang beredar di masyarakat menyebabkan emisi gas buang juga semakin meningkat. Emisi gas buang itu sendiri adalah sisa hasil dari sesuatu proses pembakaran bahan bakar di dalam mesin. Komposisi emisi gas buang berupa air (H₂O), gas karbon monoksida (CO) yang beracun, karbon dioksida (CO₂) yang merupakan gas rumah kaca, sulfur (SO_x), senyawa nitrogen oksida (NO_x), senyawa hidrocarbon (HC) dan partikulat debu termasuk timbel (PB) sebagai akibat ketidaksempurnaan proses pembakaran serta partikel lepas. Perlu diketahui komposisi emisi gas buang kendaraan bermotor berupa gas karbon monoksida (CO), sulfur (SO_x), senyawa nitrogen oksida (NO_x), senyawa hidrocarbon (HC) dan partikulat debu termasuk timbel (PB) dapat mengganggu kesehatan manusia dan lingkungan alam sekitar. Setelah berada di udara, beberapa senyawa yang terkandung dalam gas buang kendaraan bermotor dapat berubah karena terjadinya

sesuatu reaksi, misalnya dengan sinar matahari dan uap air, atau juga antara senyawa-senyawa tersebut satu sama lain (teknologi.kompasiana.com). Melihat persentase pencemaran udara di atas yang diakibatkan oleh kendaraan cukup besar, maka berbagai upaya dilakukan untuk meminimalisasi pencemaran tersebut. Mulai dari penyempurnaan komponen-komponen motor itu sendiri, dan juga dengan menggunakan bahan bakar yang ideal dan lebih baik untuk kendaraan. Semua upaya ini selain untuk mengurangi pencemaran udara juga untuk menyempurnakan kemampuan mesin dan pemakaian bahan bakar yang lebih hemat.

Di Indonesia terhitung mulai 1 Agustus 2013, pemerintah menetapkan semua kendaraan sudah memenuhi standar Euro3. Dasar hukum penggunaan standar Euro 3 ini tertuang dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 23/2012 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 10/2012 tentang Baku Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Tipe Baru Kategori L3. Menurut standar Euro 3, kendaraan roda 2 dengan kapasitas silinder kurang dari 150 cc hanya boleh menghasilkan 0,8 gr/km hidrokarbon (HC), 0,15 gr/km nitrogen oksida (NO_x), dan 2 gr/km karbon monoksida (CO).

Euro adalah standar emisi gas buang di Eropa dan memang menjadi standarisasi untuk dunia. Euro I diperkenalkan tahun 1992. Standarisasi Euro dilakukan secara berjangka, dan dengan sistem yang ketat untuk menekan emisi gas buang yang berbahaya. Di negara Eropa standarnya sudah sampai Euro 5. Sedangkan untuk spesifikasi pada sepeda motor yang akan diuji terdapat perbandingan kompresi 9,0 : 1

kg/cm² dan berbahan bakar yang direkomendasikan oleh Honda adalah premium. Jadi di dalam penelitian kali adalah untuk melihat perbedaan pada penggunaan bahan bakarnya dengan menggunakan bahan bakar pertamax yang memiliki nilai oktannya 92 terhadap konsumsi dan emisi gas buang pada sepeda motor yang akan diuji.

KAJIAN TEORITIS

A. Premium

Premium adalah cairan campuran hidrokarbon yang berasal dari minyak bumi dan sebagian besar tersusun dari iso oktana serta digunakan sebagai bahan bakar dalam mesin pembakaran dalam. Premium merupakan bahan bakar minyak jenis distilat berwarna kekuningan yang jernih. Premium merupakan BBM dengan oktan atau *Research Octane Number (RON)* terendah di antara BBM untuk kendaraan bermotor lainnya, yakni hanya 88

B. Pertamax

Pertamax adalah BBM yang berasal dari minyak bumi dengan menambahkan zat aditif dalam proses pengolahannya. Pertamax pertama kali diluncurkan pada tahun 1999 sebagai pengganti Premix 98 karena unsur MTBE yang berbahaya bagi lingkungan. Pertamax direkomendasikan untuk kendaraan yang diproduksi setelah tahun 1990, terutama yang telah menggunakan teknologi setara dengan *Electronic Fuel Injection (EFI)* dan *catalytic converters* (pengubah kalatik). Beberapa keunggulan dari Pertamax antara lain bebas timbal, oktan yang lebih tinggi dari premium sehingga dapat bekerja lebih optimal pada gerakan piston mesin.

C. Konsumsi Bahan Bakar

Istilah konsumsi bahan bakar biasanya dikenal dengan jarak tempuh kendaraan tiap satu liter bahan bakar, pemakaian bahan bakar ini dipengaruhi oleh besar kecilnya volume langkah torak dimana bila suatu kendaraan mempunyai mesin dengan volume langkah torak yang besar akan lebih boros (Toyota, Step 2: 1-7).

D. Emisi Gas Buang

Emisi gas buang adalah partikel-partikel beracun yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor. Di Indonesia diperkirakan 70% polusi udara di kota-kota besar disebabkan oleh emisi gas buang kendaraan bermotor. Gas buang kendaraan bermotor menghasilkan 60% karbon monoksida (CO), 15% hidrokarbon (HC) dan sisanya terdiri dari oksida nitrogen (NO_x), sulfur oksida (SO_x) dan partikulat (digilib.its.ac.id). Kendaraan bermotor mengeluarkan zat-zat berbahaya yang dapat menimbulkan dampak negatif, baik terhadap kesehatan manusia maupun terhadap lingkungan.

E. Proses Pembakaran

Dikutip dari Toyota Step 2 (1972: 2-2) yang menyatakan “Secara umum pembakaran didefinisikan sebagai reaksi kimia atau reaksi persenyawaan bahan bakar dengan oksigen dengan diikuti oleh sinar dan panas”. Sedangkan menurut Martur dan Sharma (1980: 139) menyatakan, “Pembakaran adalah reaksi kimia antara hidrogen dan karbon di dalam bahan bakar dengan oksigen yang ada di dalam udara yang menghasilkan energi panas”. 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. Sebagaimana diketahui sebagian bahan bakar motor bensin mengandung unsur-unsur *carbon* (C) dan *hydrogen* (H).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Penelitian eksperimental mencoba meneliti ada tidaknya hubungan sebab akibat, caranya adalah dengan membandingkan satu atau lebih kelompok eksperimen yang

diberi perlakuan dengan satu atau lebih kelompok pembandingan yang tidak menerima perlakuan. Sumber data dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, data primer adalah data yang diperoleh saat melakukan pengujian konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang, sedangkan data sekunder adalah data yang berasal dari berbagai referensi berupa jurnal penelitian, karya tulis dan media cetak.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 2 sampel, yaitu: premium dan pertamax.

Tempat pengujian dalam penelitian ini dilaksanakan di Workshop Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Sepeda motor Supra X 125 cc Tahun 2007. Merupakan sepeda motor bermesin 4 tak/langkah yang diproduksi oleh perusahaan Honda yang dirakit pada tahun 2007 merupakan salah satu sepeda motor yang digunakan oleh masyarakat..
2. Bahan bakar.
 - a. Premium.
 - b. Pertamax.
3. Tachometer, digunakan untuk mengukur putaran mesin.
4. Termometer digital, digunakan untuk mengetahui temperatur kerja mesin didekat mesin.
5. *Stopwatch*, digunakan untuk mengetahui lama waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar.
6. Gelas ukur, digunakan untuk mengetahui volume bahan bakar yang dihabiskan mesin.
7. *Four Gas Analyzer*. Untuk mengukur kadar kandungan emisi gas buang kendaraan.

pengujian dilakukan pada kondisi kendaraan berada dalam keadaan diam, adapun prosedur pengujian meliputi:

1. Pengukuran konsumsi bahan bakar dilakukan dengan mencatat banyaknya volume (cm^3) bahan bakar yang dihabiskan dalam waktu 90 detik pada kendaraan dengan menggunakan bahan bakar premium dan pertamax secara bergantian. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan pada lima tingkat putaran mesin 1400 rpm, 1600 rpm, 1800

rpm, 2000 rpm, dan 2200 rpm dengan tiap-tiap kecepatan dilakukan dua kali pengujian supaya hasil pengujian lebih akurat dan sempurna.

- Pengukuran emisi gas buang. digunakan *Four Gas Analyzer* dengan cara memasukkannya ke ujung knalpot kendaraan tersebut, pengukuran dilakukan pada tiap-tiap jenis bahan bakar (premium dan pertamax). Pengujian dilakukan pada setiap putaran mesin 1400 rpm, 1600 rpm, 1800 rpm, 2000 rpm dan 2200 rpm.

Untuk menganalisa data hasil penelitian, dilakukan dengan cara berikut:

- Untuk menentukan jumlah konsumsi bahan bakar maka dapat digunakan persamaan 1 berikut:

$$m^{\circ}f = \frac{V_{bb}}{t} \text{ liter/jam}$$

Keterangan:

$m^{\circ}f$ = Konsumsi bahan bakar (*liter/jam*).

V = Jumlah bahan bakar yang digunakan (cm^3).

t = Waktu untuk menghabiskan bahan bakar (*detik*).

ρ_{bb} = Berat jenis bahan bakar

dimana:

$$1 \text{ cm}^3 = 10^{-3} \text{ liter}$$

$$1 \text{ dt} = 1/3600 \text{ jam}$$

- Besarnya kandungan emisi gas buang yang dihasilkan diperoleh langsung dari pembacaan hasil yang ditunjukkan oleh alat ukur *gas analyzer*, kandungan CO, CO₂ dan O₂ gas buang dinyatakan dalam satuan persen (%) sedangkan HC dalam Ppm.
- Untuk melihat perbedaan yang dihasilkan antara pengujian pada kendaraan yang menggunakan bahan bakar premium dengan pertamax digunakan uji t (*t Test*). Persamaan *t Test* yang digunakan adalah rumus dari Lipson (1973: 138) sebagai berikut:

$$t_2 = \frac{(\bar{x} - \bar{y}) - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{\frac{(nx-1)s_x^2 + (ny-1)s_y^2}{nx+ny-2}} \sqrt{\frac{1}{n}}}$$

Dimana :

$$H_0 : [(\mu_x - \mu_y) = 0]$$

\bar{x} = Rata - rata sampel ke 1

\bar{y} = Rata - rata sampel ke 2

s_x^2 = Standar deviasi sampel 1

s_y^2 = Standar deviasi sampel 2

n_x dan n_y = Jumlah sampel

Kemudian hasil t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} pada taraf signifikan 5%. Apabila diperoleh harga t_{hitung} lebih besar pada t_{tabel} , maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan antara kedua data yang dibandingkan adalah signifikan. Sebaliknya jika harga t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} , maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan yang ada tidak signifikan. Pengambilan taraf signifikan 5% adalah karena penelitian ini merupakan penelitian di bidang teknik dan tidak menyangkut keselamatan nyawa manusia, oleh karena itu taraf signifikan 5% boleh dijadikan patokan.

Langkah selanjutnya adalah dengan menganalisis hasil hipotesis hasil penelitian tersebut dari segi teoritis konseptual yang akan memperkuat sebagai argumen yang telah diajukan dalam penelitian ini akan dilihat perbedaan konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi gas buang yang dihasilkan dalam bentuk grafik dari sepeda motor Honda Supra X 125 tahun 2007 yang menggunakan bahan bakar premium dan pertamax.

Hasil akhir dari penelitian ini adalah untuk melihat apakah terdapat perbandingan penggunaan bahan bakar premium dengan pertamax dari segi konsumsi bahan bakar, kandungan emisi gas buang dan pemakaian bahan bakar yang lebih bagus dan efisien.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Konsumsi Bahan Bakar

Tabel 4. Data hasil pengujian konsumsi bahan bakar

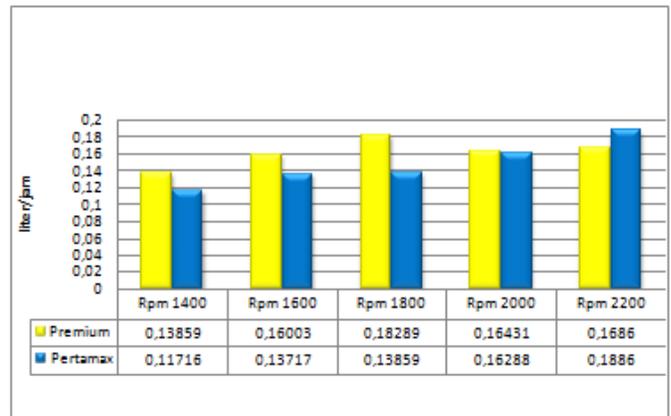
Putaran Mesin (Rpm)	Temperatur (° C)	Waktu (Detik)	Premium		Rata - rata (Cm ³)
			Uji 1 (Cm ³)	Uji 2 (Cm ³)	
1400	80-90	90	5	4,7	4,85
1600	80-90	90	6	5,2	5,6
1800	80-90	90	6	6,8	6,4
2000	80-90	90	5,9	5,6	5,75
2200	80-90	90	5,9	5,9	5,9
Putaran Mesin (Rpm)	Temperatur (° C)	Waktu (Detik)	Pertamax		Rata - rata (Cm ³)
			Uji 1 (Cm ³)	Uji 2 (Cm ³)	
1400	80-90	90	4,2	4	4,1
1600	80-90	90	5	4,6	4,8
1800	80-90	90	5	4,7	4,85
2000	80-90	90	5,7	5,7	5,7
2200	80-90	90	6,8	6,4	6,6

Dengan menggunakan persamaan 1, maka dapat dihitung konsumsi bahan bakar dalam liter/jam.

Tabel 5. Data konsumsi bahan bakar dalam liter/jam

Putaran Mesin (Rpm)	Bahan Bakar	
	Premium	Pertamax
1400	0,13859 (liter/jam)	0,11716 (liter/jam)
1600	0,16003 (liter/jam)	0,13717 (liter/jam)
1800	0,18289 (liter/jam)	0,13859 (liter/jam)
2000	0,16431 (liter/jam)	0,16288 (liter/jam)
2200	0,16860 (liter/jam)	0,18860 (liter/jam)
Jumlah	0,81442 (liter/jam)	0,7444 (liter/jam)
Rata-rata	0,162884 (liter/jam)	0,14888 (liter/jam)

Berdasarkan tabel di atas maka dapat dilihat perbedaan konsumsi bahan bakar antara yang menggunakan bahan bakar premium dengan yang menggunakan pertamax, pada grafik berikut ini:



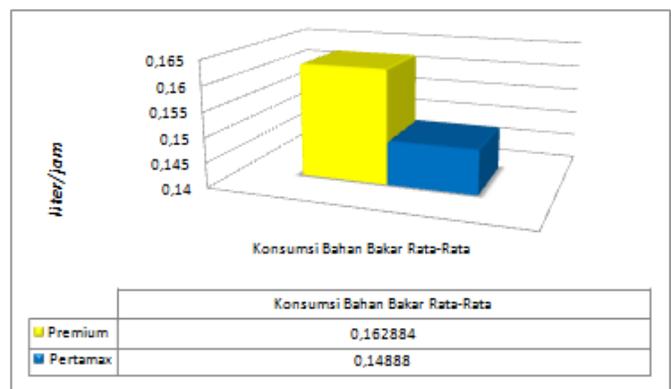
Grafik 1. Perbandingan konsumsi bahan bakar

Seperti yang ditunjukkan pada tabel 5 dan grafik 1 di atas, bahwa konsumsi bahan bakar memiliki perbedaan antara premium dengan pertamax, tetapi setelah dilakukan uji statistik dengan persamaan t test pada taraf signifikan 5% didapatkan bahwa perbandingan konsumsi bahan bakar premium dengan pertamax tidak memiliki perbedaan yang signifikan, H_0 ditolak dimana pada t hitung lebih kecil dari t tabel.

Tabel 6. Hasil uji statistik konsumsi bahan bakar

Bahan Bakar	Hasil Penghitungan	Signifikan/ Tidak Signifikan
Premium - Pertamax	$t_{hitung} = 0,983399342 < t_{tabel} = 2,306$	Tidak Signifikan

Adapun perbedaan rata-rata hasil pengujian konsumsi bahan bakar tersebut dapat dilihat pada grafik berikut :



Grafik 2. Perbandingan konsumsi bahan bakar premium dengan pertamax

Berdasarkan grafik perbedaan konsumsi bahan bakar di atas dapat diartikan bahwa konsumsi bahan bakar pertamax lebih baik diikuti oleh premium, di mana nilai perbedaan

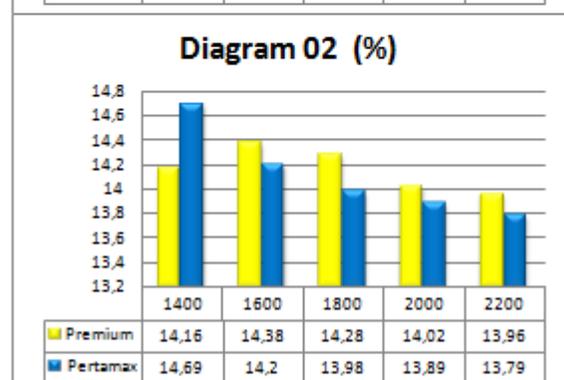
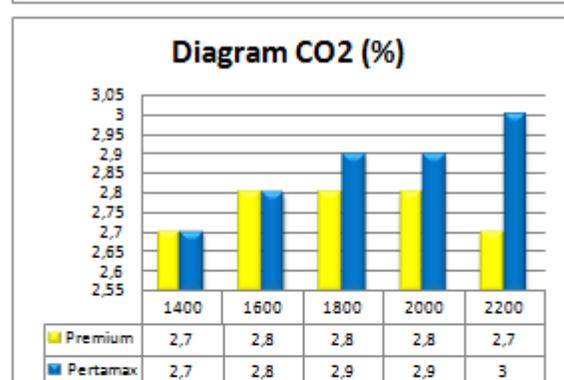
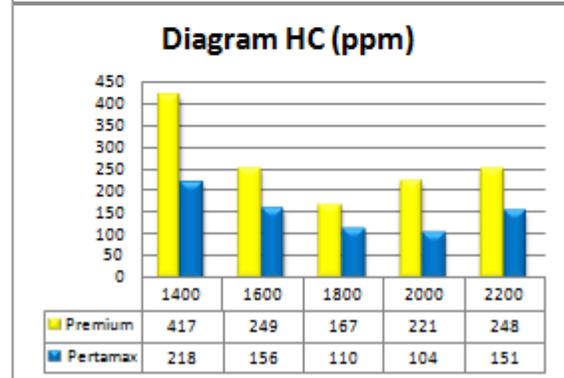
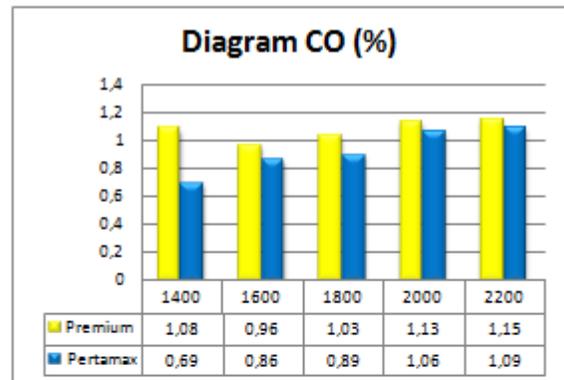
konsumsi bahan bakar pertamax lebih irit 0,14888 liter/jam dari premium dan 0,162884 liter/jam. Penurunan konsumsi bahan bakar di pengaruhi oleh besarnya iso oktan pertamax dengan premium, karena semakin besar iso oktan maka konsumsi bahan bakar menjadi lebih hemat, hal ini disebabkan makin besar angka oktannya makin besar pula kemampuan bertahan bensin terhadap detonasi/knocking. Dengan berkurangnya intensitas untuk detonasi ini, maka campuran udara dan bahan bakar yang di kompresi oleh torak menjadi lebih banyak, sehingga tenaga motor akan lebih besar dan pemakaian bahan bakar menjadi lebih hemat (Toyota, Step 2: 2-1). Di lihat dalam bentuk persen bahan bakar pertamax 8,6 % lebih irit dibandingkan dengan premium, ini dikarenakan bahan bakar pertamax memiliki nilai oktan 92 sedangkan premium memiliki nilai oktan 88. Pengaruh premium terhadap konsumsi bahan bakar ialah 9,4%, dan selisih perbedaan dengan pertamax ialah 0,8 %.

B. Emisi Gas Buang

Tabel 7. Data hasil pengujian emisi gas buang

Putaran Mesin (Rpm)	Temperatur (° C)	Premium			
		CO %	HC Pam	CO ₂ %	O ₂ %
1400	80-90	1,08	417	2,7	14,16
1600	80-90	0,96	249	2,8	14,38
1800	80-90	1,03	167	2,8	14,28
2000	80-90	1,13	221	2,8	14,02
2200	80-90	1,15	248	2,7	13,96
Jumlah		5,35	1302	13,8	70,8
Rata-rata		1,07	260,4	2,76	14,16
Putaran Mesin (Rpm)	Temperatur (° C)	Pertamax			
		CO %	HC Pam	CO ₂ %	O ₂ %
1400	80-90	0,69	218	2,7	14,69
1600	80-90	0,86	156	2,8	14,20
1800	80-90	0,89	110	2,9	13,98
2000	80-90	1,06	104	2,9	13,89
2200	80-90	1,09	151	3,0	13,79
Jumlah		4,59	739	14,3	70,55
Rata-rata		0,918	147,8	2,86	14,11

Berdasarkan tabel 7 di atas dapat dilihat perbedaan ketebalan asap buang yang dihasilkan oleh sepeda motor honda supra x 125 tahun 2007, pada grafik berikut ini:



Grafik 2. Perbandingan ketebalan asap buang

Seperi yang di tunjukan pada tabel 12 bahwa emisi gas buang memiliki perbedaan tetapi setelah dilakukan uji statistik dengan persamaan *t Test* pada taraf signifikan 5%

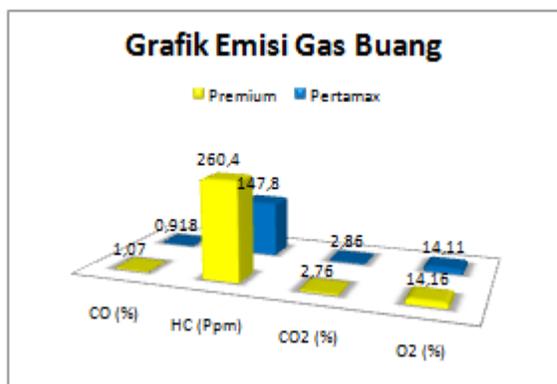
pada bahan bakar tidak memiliki perbedaan signifikan, H_0 ditolak di mana $t_{hitung} < t_{tabel}$, seperti yang terlihat pada table 8.

Tabel 8

Hasil uji statistik emisi gas buang pada taraf signifikan 5 %

Bahan Bakar Premium - Pertamax	Hasil Penghitungan	Signifikan/ Tidak Signifikan
CO	$t_{hitung} = 1,249423868 < t_{tabel} = 2,306$	Tidak Signifikan
HC	$t_{hitung} = 0,950200737 < t_{tabel} = 2,306$	Tidak Signifikan
CO ₂	$t_{hitung} = -1,159409576 < t_{tabel} = 2,306$	Tidak Signifikan
O ₂	$t_{hitung} = 0,183022775 < t_{tabel} = 2,306$	Tidak Signifikan

Adapun perbedaan hasil pengujian ketebalan asap buang dapat dilihat pada grafik berikut:



Grafik 3. Perbandingan emisi gas buang premium dengan pertamax

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa emisi gas buang yang dihasilkan oleh bahan bakar pertamax lebih baik persentase emisi gas buangnya jika dibandingkan dengan premium di mana nilai emisi gas buang rata-rata bahan bakar pertamax yaitu: CO: 0,918%, HC: 147,8 Ppm, CO₂: 2,86% dan O₂: 14,11% jika dibandingkan dengan premium yaitu: CO: 1,07%, HC: 260,4 Ppm, CO₂: 2,76% dan O₂: 14,16%. Yang paling menonjol dalam tabel adalah pada emisi HC 260,4 pada premium.

Signifikan antara penggunaan berbahan bakar premium dan pertamax didapat hasil uji beda emisi gas buang CO dengan t_{hitung} sebesar 1,249423868, emisi gas buang HC

dengan t_{hitung} sebesar 0,950200737, emisi gas buang CO₂ dengan t_{hitung} sebesar -1,159409576, emisi gas buang O₂ dengan t_{hitung} sebesar 0,183022775 dengan standar D_b 8 yaitu pada taraf signifikan 5% dan t_{tabel} 2,306 maka pada masing-masing putaran mesin 1400, 1600, 1800, 2000 dan 2200 $t_{hitung} < t_{tabel}$ tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu:

1. Jika dilihat dari konsumsi bahan bakar, penggunaan bahan bakar premium tidak memiliki perbedaan yang signifikan jika dibandingkan dengan pertamax setelah dilakukan uji statistik di mana t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} pada taraf signifikan 5%, H_0 ditolak. Tetapi jika diurutkan secara konsumsi didapatkan bahwa bahan bakar pertamax lebih irit, di mana nilai perbedaan konsumsi bahan bakar pertamax lebih irit 0,14888 *kg/jam* dari bahan bakar premium 0,162884 *kg/jam*. Penurunan konsumsi bahan bakar di pengaruhi oleh besarnya iso oktan pertamax dengan premium, karena semakin besar iso oktan maka konsumsi bahan bakar menjadi lebih hemat, hal ini disebabkan makin besar angka oktannya makin besar pula kemampuan bertahan bensin terhadap detonasi/knocking. Dengan berkurangnya intensitas untuk detonasi ini, maka campuran udara dan bahan bakar yang di kompresi oleh torak menjadi lebih banyak, sehingga tenaga motor akan lebih besar dan pemakaian bahan bakar menjadi lebih hemat (Toyota, Step 2: 2-1). Di lihat dalam bentuk persen bahan bakar pertamax 8,6 % lebih irit dibandingkan dengan premium, ini dikarenakan bahan bakar pertamax memiliki nilai oktan 92 sedangkan premium memiliki nilai oktan 88. Pengaruh premium

terhadap konsumsi bahan bakar ialah 9,4%, dan selisih perbedaan dengan pertamax ialah 0,8 %.

2. Emisi gas buang yang dihasilkan oleh sepeda motor yang menggunakan bahan bakar pertamax memang lebih baik jika dibandingkan dengan premium persentasenya. Di mana nilai emisi gas buang pertamax yaitu: CO: 0,918% , HC: 147,8 Ppm, CO₂: 2,86% , dan O₂:14,11%. Sedangkan pada premium yaitu: CO: 1,07%, HC: 260,4 Ppm, CO₂: 2,76% dan O₂: 14,11%. Tetapi setelah dilakukan uji statistik pada taraf signifikan 5% tidak terdapat perbedaan yang signifikan, di mana t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} , H_0 ditolak. Signifikan antara penggunaan berbahan bakar premium dan pertamax didapat hasil uji beda emisi gas buang CO dengan t_{hitung} sebesar 1,249423868, emisi gas buang HC dengan t_{hitung} sebesar 0,950200737, emisi gas buang CO₂ dengan t_{hitung} sebesar -1,159409576, emisi gas buang O₂ dengan t_{hitung} sebesar 0,183022775 dengan standar Db 8 yaitu pada taraf signifikan 5% dan t_{tabel} 2,306 maka pada masing-masing putaran mesin 1400, 1600, 1800, 2000 dan 2200 $t_{hitung} < t_{tabel}$ tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

B. Saran

1. Dengan bertambahnya jumlah kendaraan bermotor meningkatnya kebutuhan akan bahan bakar dan juga meningkatnya pencemaran udara yang disebabkan oleh gas buang dari kendaraan bermotor. Harusnya pabrik otomotif lebih menyempurnakan lagi teknologi produksinya secara serius mengenai masalah keterbatasan ketersediaan bahan bakar minyak dan

polusi gas buang yang disebabkan oleh kendaraan.

Upaya ini dapat dilakukan dengan pengeluaran produk yang teruji ramah lingkungan dan hemat bahan bakar serta produk yang memiliki spesifikasi untuk menggunakan bahan bakar sehingga pengguna kendaraan tidak ragu-ragu menggunakan bahan bakar lebih baik untuk kendaraannya.

2. Pemerintah juga harus tegas dalam mengatasi dan mengawasi keterbatasan pemakaian bahan bakar minyak dan polusi gas buang kendaraan yang terjadi saat ini.
3. Pengguna kendaraan bermotor hendaknya harus tahu tentang penggunaan bahan bakar yang lebih ideal dan baik untuk kendaraan mereka, karena dapat mempengaruhi sistem kerja mesin untuk menghasilkan tenaga penuh dan lebih hemat konsumsi bahan bakar sehingga dapat menghemat pemakaian bahan bakar minyak dan juga dapat mengurangi polusi udara.
4. Ketelitian dalam penggunaan alat ukur dan pembacaannya sangat diutamakan, karena hal ini dapat berpengaruh terhadap dari data hasil pengujian.

KEPUSTAKAAN

- Arikunto, Suharsimi. (1990). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Ardi, Djitra. 2005. *Menganalisa Sendiri Hasil Test Emisi Gas Buang*. Pada: <http://www.saft7.com/menganalisa-sendiri-hasil-test-emisi-gas-buang/>. [diakses tanggal 6 Maret 2012]
- Anonim. 2008. *Efek rumah kaca dan pemanasan global*. Pada: www.kikil.com. [diakses tanggal 6 Juni 2012]

- Asyabatini. 2011. emisi gas buang kendaraan bermotor dan material pereduksinya. Pada: <http://teknologi.kompasiana.com/terapan/2011/03/03/emisi-gas-buangkendaraanbermotordanmaterialpereduksinya344893.html> [diakses tanggal 27 April 2013]
- Bonnick, Allan. (2008). *Automotive Science and Mathematic*. Oxford: Elsevier Ltd
- Derato, Frank C. (1989). *Automotive Ignition System*. United States Of America: McGraw-Hill, Inc.
- Emzir (2010). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta: P.T. Raja Grafindo Persada.
- Fardiaz, Srikandi. (1992). *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kasinus
- Febriani. 2013. *Polusi Udara Outdoor Kimia*. Pada: <http://lifestyle.kompasiana.com/catatan/2013/04/04/polusi-udara-outdoor-kimia-542902.html> [diakses tanggal 30 April 2013]
- Gupta.HN. (2006). *Fundamentals Of Internal Combustion Engine*. New Delhi: Asoke K.Ghose
- Halderman. James D. (2012). *Automotive Fuel And Emissions Control Systems*. 3rd.ed. News Jersey: Prentice Hall
- Heywood. Jhon B. (1988). *Internal Combustion Engine Fundamentals*. United States Of America: McGraw-Hill, Inc
- <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Master-12030-4107204716-Chapter1.pdf>. [diakses tanggal 16 Maret 2013]
- <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/24394/4/Chapter%20II.pdf>. [diakses tanggal 23 Februari 2013]
- Jalius, Jama dan Wagino, (2008). *Teknik Sepeda Motor. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. (Bundel Ebook Majalah PC Media Edisi Oktober 2008)*
- Jenis-jenis kendaraan yang menggunakan premium, pertamax plus. 2011. Pada: <http://www.hennyfaridah.name/2011/09/kendaraanpremiumpertamax-pertamax.html> [diakses tanggal 27 April 2013]
- Kementrian Pendidikan Nasional Universitas Negeri Padang. (2011). *Buku Panduan Penulisan Tugas Akhir/Skripsi Universitas Negeri Padang*. Padang: Universitas Negeri Padang
- Konsumsi BBM. 2012. *Jumlah konsumsi BBM nun subsidi hanya naik tipis sepanjang 2012*. Pada: <http://www.solopos.com/2013/02/12/konsumsi-bbm-jumlah-konsumsi-bbm-non-subsidi-hanya-naik-tipis-sepanjang-2012-378488> [diakses tanggal 30 April 2013]
- Lipson, Charles, Sheth, Narendra J. (1973). *Statistical Design And Analysis Of Engineering Experiments*. Tokyo: McGraw-Hill.
- Marthur, Sharma. (1980). *A Course In Internal Combustion Engine*. Delhi: Rai & Sons
- Nurseffi, Dwi Wahyuni. 2009. *Konsumsi BBM Indonesia Tergolong Sangat Boros*. Pada: <http://finance.detik.com/read/2009/04/17/140524/1117084/4/konsumsi-bbm-indonesia-tergolong-sangat-boros>. [diakses tanggal 21 Februari 2012]
- Pulkrabek, Willard W. (2004). *Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine*. New Jersey: Pearson Prentice-Hall.
- Premium vs pertamax : pilih mana ?. (2012) Pada: <http://esq-news.com/2012/berita/04/09/premium-vs-pertamax-pilih-mana.html> [diakses tanggal 23 Juni 2013]
- Pertamina. 2012. Stasiun Pengisian Bahan Bakar umum (SPBU). Pada: www.pertamina.com/GasStation.aspx. [diakses tanggal 27 Oktober 2012]
- Priyanto, Hariri. 2012. *Modul Pembelajaran Sistem Gas Buang Sepeda Motor*. Pada: <http://hariripriyanto.blogspot.com/2012/06/modul-pembelajaran-n-gas-buang.html>. [diakses tanggal 27 Februari 2013]
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Saputra, Zeil. (2009). *Analisis Perbedaan konsumsi bahan bakar dan kandungan emisi gas buang karbon monoksida (CO) antara bahan bakar bensin premium dan gasohol pada sepeda motor 4 langkah*. Tidak diterbitkan. Program S1 UNP
- Saputra, Hendra. (2009). *Perbandingan pemakaian bahan bakar dan kandungan emisi gas buang pada sepeda motor Honda tahun 2000 dan tahun 2006*. Tidak diterbitkan. Program S1 UNP
- Sekretariat Kepala Dewan Nasional Perubahan Iklim. 2010. *Peluang dan Kebijakan Pengurangan Emisi Sektor Transportasi*. Pada: <http://www>

esmap.org/esmap/sites/esmap.org/files/ID%20Low%20Carbon%20Transport%20-%20Indonesian%20-%209%202010.pdf. [diakses tanggal 6 Maret 2012]

Setiaty Pandia., Amir Husin., & Zuhrina Masyithan. (1996). *Kimia Lingkungan*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Sousanis, John. 2011. *World Vehicle Population Tops 1 Billion Units*. Pada: http://wardsauto.com/ar/world_vehicle_population_110815. [diakses tanggal 16 Maret 2012]

Toyota. (1995). *Materi Pelajaran Engine Grup New Step 1*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor.

Toyota. (1972). *Materi Pelajaran Engine Grup Step 2*. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor

Wardhana, Wisnu A. (2001). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi

Yeni Yusuf Tonglolangi. (2010). *Perbandingan Penggunaan Bahan Bakar Premium dan Pertamina Terhadap Emisi Gas Buang Pada Motor Bensin Ford 2271E*. Adiwidia Edisi Maret No 2

_____. 2011. _____. Pada: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/24394/4/Chapter%20II.pdf>. [diakses tanggal 23 Februari 2012]

_____. 2012. Memilih BBM dengan Ratio Kompresi Mesin. Pada: <http://site-mapku.blogspot.com/2012/01/memilih-bbm-dengan-rasio-kompresi-mesin.html#> [diakses tanggal 23 Februari 2012]