

**PENGARUH *RUNNING FUEL PUMP* DENGAN MENGGUNAKAN *THINER* SAAT *SERVICE* BERKALA 30.000KM PADA TAKSI TOYOTA NEW LIMO TERHADAP USIA PEMAKAIAN DAN EMISI YANG DI HASILKAN**

**Adi Mujiatmiko**

S1 Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
Email: mujiatmiko@gmail.com

**Diah Wulandari**

Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
E-mail: [diah\\_wuland@ymail.com](mailto:diah_wuland@ymail.com)

**ABSTRAK**

Kebutuhan masyarakat akan transportasi seiring dengan peningkatan jumlah kendaraan bermotor berbanding lurus dengan peningkatan emisi atau polutan gas buang kendaraan bermotor sehingga semakin memburuknya kualitas udara bersih yang tersedia. Guna menangani masalah tersebut diperlukan teknologi pada kendaraan bermotor yang diterapkan sebelum proses pembakaran sehingga dapat mengontrol emisi gas buang. Maka dari itu diciptakanlah perangkat yang mampu mengontrol perbandingan udara dan bahan bakar yang lebih baik yang dikenal dengan sistem injeksi bahan bakar. Dengan penggunaan sistem injeksi bahan bakar, jumlah bahan bakar dapat dikontrol sesuai dengan parameter mesin seperti putaran mesin, jumlah udara yang masuk, serta volume bahan bakar untuk setiap siklus pada semua kondisi mesin.

Alternatif permasalahan diatas adalah dilakukan penelitian atau eksperimen dengan melakukan *running* pada *fuel pump* yang bertujuan membersihkan *fuel pump* dari kotoran bahan bakar yang menempel pada bagian dalam yang berisikan lilitan kawat dan magnet sehingga mengganggu kerja dari *fuel pump* itu sendiri. Penelitian ini menggunakan kendaraan Taksi Toyota New Limo dan dilaksanakan di bengkel taksi Blue Bird Group cabang Lakarsantri. Data yang di amati adalah emisi gas buang Karbon Monoksida (CO), Karbondioksida (CO<sub>2</sub>), Hidrokarbon (HC), Oksigen (O<sub>2</sub>) dan Lambda ( $\lambda$ ).

Yang telah diperoleh dalam penelitian ini mempunyai nilai guna bagi perusahaan di karenakan harga dari pompa injeksi yang relatif mahal sehingga perusahaan dapat lebih ekonomis dalam menghemat sperpart kendaraan, dengan merawat pompa injeksi (*fuel pump*) dapat memperpanjang umur pakai dari pompa injeksi dan emisi yang di hasilkan pada kendaraan taksi Toyota New Limo tidak terpengaruh dengan *merunning fuel pump* menggunakan *thiner* atau menggunakan alat pembersih *carbu clener*.

**Kata Kunci : *Running fule pump* , emisi gas buang Toyota New Limo**

**ABSTRACT**

*Now day's Transportation needs by society is increase in the number of vehicles it's also impact to the emissions or exhaust pollutants thus worsening air quality clean available. In order to solve these problems we need technology that applied to the motor vehicle before to the combustion process in order to control exhaust emissions. Thus was created a device that is able to control the ratio of air and fuel better known as the fuel injection system. With fuel injection systems, fuel quantity can be controlled according to engine parameters such as engine rpm, the amount of incoming air and fuel volume for each cycle of the engine in all conditions.*

*Alternative of the problems is done by doing research or experiment running on the fuel pump which aims cleans fuel pump fuel from dirt that sticks to the inside containing a magnetic coil wire and thus interfere with the working of the fuel pump itself. This study uses Toyota's New Limo Taxi and workshop was held at Blue Bird Group taxis Lakarsantri branch. The observed data are the exhaust emissions of Carbon Monoxide (CO), carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), hydrocarbons (HC), Oxygen (O<sub>2</sub>) and Lambda ( $\lambda$ ).*

*The result from this study have a value for the company because the price of injection pump is expensive so that it can be more economical in saving part of vehicle, with care for injection pump (fuel pump) can extend the useful of the injection pump and the emissions generated in Toyota New Limo nothing impact with clean the fuel pump using thinner or using cleaning tools carbucleaner.*

**keywords : *Running fule pump* , Exhaust gas, Toyota New Limo**

## PENDAHULUAN

Tingkat polusi udara khususnya di Kota Surabaya sudah dalam taraf yang mengkhawatirkan. Penyebab utama polusi yang tinggi berasal dari kendaraan bermotor dan industri. Berdasarkan keterangan dari kelompok studi lingkungan Ecoton, sumber emisi terbesar berasal dari CO 5.480.000 ton/tahun, partikulat (Pb, Zn, Cu dan Cd) 622.560 ton/tahun, HC 310.000 ton/tahun di samping emisi lain seperti NO<sub>x</sub> dan Sox (Sulfur Oksida). Emisi pencemar jenis Partikulat (Pb, Zn, Cu dan Cd) berjumlah 622.560 ton/tahun bersumber dari Industri dan transportasi. Sedangkan emisi CO sebanyak 5.500.000 ton/tahun sumber transportasi (96 persen), untuk emisi pencemar NO<sub>x</sub> dan SO<sub>x</sub> sebesar 10.000 ton/tahun dihasilkan sektor industri (88 persen), dan hidrokarbon yang bersumber dari transportasi memberikan kontribusinya 310.000 ton/tahun (Harian Surya diakses pada tanggal 4 Desember 2012).

Dari data yang ada dapat terlihat bahwa penyumbang emisi terbesar adalah sektor transportasi sebesar 96 persen. Hal ini didukung oleh meningkatnya jumlah kendaraan bermotor di Surabaya dari tahun ke tahun. Setiap tahun jumlah kendaraan bermotor di Indonesia selalu meningkat dan hal tersebut tidak lepas akan penggunaan bahan bakar fosil. Seperti kita ketahui penggunaan bahan bakar fosil telah menimbulkan dampak negatif pada lingkungan khususnya pencemaran udara. Untuk itu perlu adanya suatu cara untuk sedikit mengurangi pencemaran emisi gas buang dengan cara melakukan service berkala serta *merunning fuel pump* bahan bakar dengan menggunakan thinner sebagai alat pembersihnya..

Tanggapan pemerintah dalam pengalihan bahan bakar minyak (BBM) diganti dengan bahan

bakar alternatif yaitu Pemerintah memutuskan lima langkah yakni pertama, larangan penggunaan BBM bersubsidi bagi mobil berpelat merah milik pemerintah pusat hingga daerah, BUMN (Badan Usaha Milik Negara) dan BUMD (Badan Usaha Milik Daerah). Kedua, larangan penggunaan BBM bersubsidi bagi perusahaan pertambangan dan perkebunan swasta. Ketiga, mempercepat program konversi BBM ke BBG (Bahan Bakar Gas). Keempat, tidak boleh lagi membangun pembangkit listrik tenaga BBM mulai Juni 2012, terutama oleh PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN). Kelima, gerakan penghematan AC di kantor pemerintah, pusat hingga daerah, BUMN dan BUMD. Pelarangan tersebut akan dikeluarkan melalui peraturan menteri (permen) ESDM (Energi dan Sumber Daya Mineral) akan diterbitkan pada bulan Mei 2012. (Sumber:<http://www.investor.co.id/home/bbm-bersubsidi-sumber-dana-politik/35584>, diakses pada 10 Oktober 2012).

Untuk membuat pusaran udara yang masuk ke dalam silinder dapat dilakukan dengan menambahkan peralatan yang mampu mengubah aliran laminer (lurus) udara sebelum masuk ke dalam ruang bakar menjadi aliran pusaran. Salah satunya adalah *Turbo Cyclone*, prinsip kerja *Turbo Cyclone* adalah angin yang masuk ke ruang bakar dibuat jadi satu pusaran sehingga lebih tertuju pada satu titik sehingga proses pembakaran menjadi lebih sempurna. Selain itu proses pembakaran akan lebih sempurna jika ditunjang dengan pengapian yang baik. Komponen pengapian yang berperan penting pada proses pembakaran adalah busi. Busi yang dapat menghasilkan nyala api yang besar dan kuat akan membuat proses pembakaran lebih sempurna karena nyala busi mampu merambatkan panas kesegala arah sehingga bahan bakar dapat terbakar habis.

Pemerintah tidak tinggal diam untuk ikut serta menanggulangi dampak negatif emisi gas buang kendaraan bermotor. Sehingga pemerintah mengeluarkan peraturan “Ambang Batas Emisi Gas Buang”. Kendaraan Bermotor Kategori L Berpenggerak Motor Bakar Cetus Api Berbahan Bakar Bensin Dengan **IDLE TEST**

**Tabel 1. Ambang Batas Emisi Kendaraan Bermotor**

Tahun Pembuatan	Parameter		Metode Uji
	CO (% Vol)	HC (ppm)	
< 1995	< 3,5	< 800	Idle
1996-2006	< 2,5	< 400	Idle
≥ 2007	< 1,5	< 200	Idle

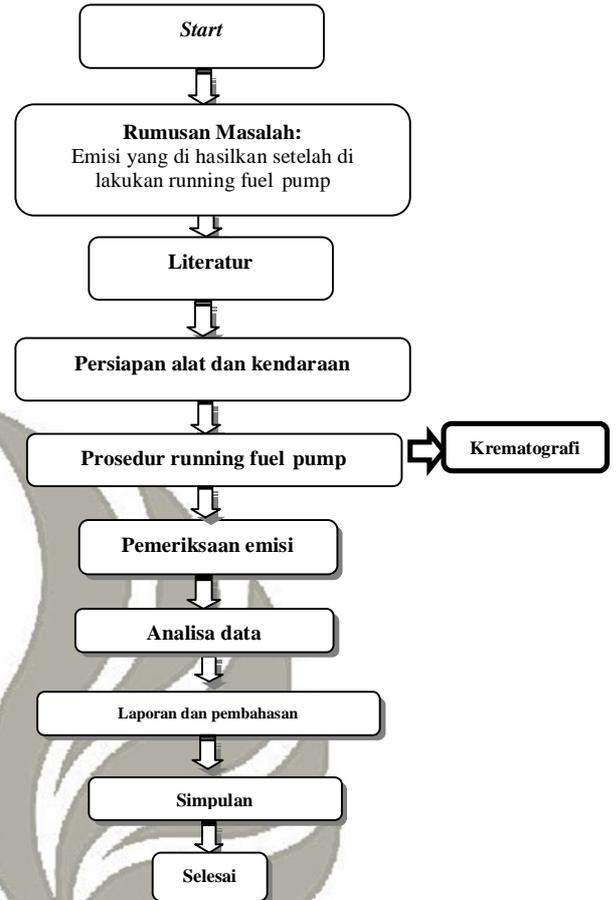
Sumber : Baku Mutu OTO Point 2007

Penelitian ini Untuk mengetahui seberapa efektif melakukan *running fuel pump* menggunakan *thiner* terhadap emisi yang di hasilkan dan Mengetahui kandungan di dalam cairan pembersih *fuel pump* dengan menggunakan *Gas chromatography*

Sedangkan Manfaat yang hendak diperoleh dalam penelitian ini nantinya diharapkan mempunyai nilai guna bagi perusahaan di karenakan harga dari pompa injeksi yang relatif mahal sehingga perusahaan dapat lebih ekonomis dalam sperpart kendaraan, dengan merawat pompa injeksi (*fuel pump*) diharapkan dapat memperpanjang umur pakai dari pompa injeksi dan dapat mereduksi emisi yang di hasilkan pada kendaraan taksi Toyota New Limo.

## METODE

### Rancangan Penelitian



Gambar 1. Rancangan Penelitian

### Variable Penelitian

- Variabel bebas

Variabel bebas disebut dengan *independent variable* dalam penelitian ini adalah metode perawatan *fuel pump* secara berkala.

- Variabel kontrol

disebut pembanding hasil penelitian eksperimen yang dilakukan. Variabel kontrol dalam penelitian ini *Running fuel pump* dengan menggunakan *thiner*. Putaran mesin yaitu 800 rpm, 2000 rpm, 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm, 6000 rpm.

- Variabel terikat

Variabel terikat atau hasil disebut dengan *dependent variable* dalam penelitian ini adalah menurunnya emisi gas CO (karbon monoksida), gas HC (hidrokarbon), gas CO<sub>2</sub> (karbondioksida)

pada kendaraan serta jangka waktu pemakaian fuel pump lebih lama.

Penelitian eksperimen (*experimental research*) ini dilaksanakan di Bengkel Taksi Blue Bird Group Cab. Lakarsantri.

### Obyek Penelitian

- **Mesin Toyota New LIMO**

Mesin yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mesin Toyota New LIMO

### Peralatan Penelitian

- *Timer Running Fuel Pump*

### Instrument Penelitian

- ***Exhaust Gas Analyzer***

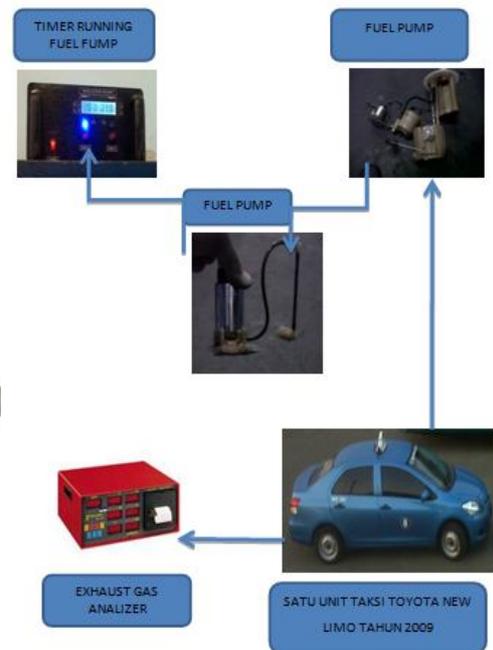
*Exhaust Gas Analyzer* adalah alat yang digunakan untuk mengukur kadar polutan gas buang yang merupakan hasil dari proses pembakaran mesin. Adapun spesifikasinya adalah:

- *Merk* : TechnoTest
- *Type* : 488
- *No. Seri* : 081008000055
- *Tahun Pembuatan* : 2008
- *Pembuatan* : Italia

- ***Rpm Counter dan Oil Temperature Meter***

*Rpm Counter*: alat yang digunakan untuk mengukur putaran mesin. Adapun spesifikasinya sebagai berikut:

- *Merk* : BrainBee
- *Tipe* : *MGT-300*
- *No Seri* : 080317000579
- *Tahun Pembuatan* : 2008
- *Buatan* : Italia
- *Rpm Counter* : 0 ÷ 9990 Rpm
- *Resulation* : 10 Rpm
- *Temperature Meter*: 0 ÷ 40°C



Gambar 2. instrumen penelitian

### Prosedur Pengujian

Pengujian dilakukan dengan membandingkan antara kendaraan standar dengan kendaraan eksperimen.

- **Persiapan pengujian *Running Fuel Pump***

Yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- Lakukan pengukuran sebelum di bersihkan
- Periksa tekanan bahan bakar (std 304 – 343 kPa).
- Periksa ampere *fuel pump* saat bekerja ( 2,7 – 3 A).
- Keluarkan *fuel pump assemsbly* dari dalam tangki BBM
- Buka penutup, lepaskan soket FP.
- Lepaskan *gauge retainer fuel pump assembly* dengan SST.
- Keluarkan *fuel pump assemsbly* .
- Periksa kebersihan tagki bahan bakar dari kemungkinan kotor.
- Setelah *fuel pump* di dikeluarkan dari tangki bahan bakar,lepaskan komponen *fuel pump assembly*.

- Siapkan tiner di bak alat pembersih *fuel pump* dan *fuel filter*:
  - Tuangkan tiner bersih ke dalam bak alat pembersih.  
(pastikan jumlah tiner bias merendam seluruh bagian dari *fuel pump*)
- Langkah pembersihan *fuel pump*:
  - Semprotkan cairan pembersih (DCS/WD) untuk membantu memudahkan kotoran di dalam *fuel pump* lepas.
  - Pasang stainer cadangan yang bersih untuk membersihkan *fuel pump*.
  - Pasang soket di *fuel pump*, hidupkan power supply 12 V.
  - Masukkan *fuel pump* kedalam bak tiner, hingga *fuel pump* terendam tiner.
  - Hidupkan saklar untuk menghidupkan *fuel pump*, biarkan pompa bekerja sampai tiner yang keluar menjadi bersih.
- Setelah pembersihan lakukan perakitan kembali *fuel pump assembly* dan pasang kembali ke dalam tangki bahan bakar.
- Lakukan pengukuran kembali tekanan bahan bakar dan ampere FP saat bekerja:
  - Lakukan pengukuran kembali tekanan bahan bakar dan amperenya.
  - Bersihkan bila ada bensin yang tercecer.
  - Pembersihan *fuel pump* pada kendaraan yang sedang *service* untuk di pasang kembali (jangan melakukan penukaran *fuel pump* dengan kendaraan lain, untuk mencegah kehilangan data usia pakai fuel pump)
  - Pengambilan data dengan metode *chromatography* pada endapan hasil dari *running fuel pump*.
- **Pengujian Emisi Gas Buang**

Langkah - langkah pengujian emisi gas buang sebagai berikut:

  - Menghidupkan mesin kendaraan sampai temperatur 60°C – 70°C atau sesuai rekomendasi manufaktur dan sistem asesoris dalam kondisi mati.
  - Memosisikan *gas/throttle body* pada kondisi netral dengan putaran *idle* 800 rpm.
  - Memasukkan *gas probe* ke dalam knalpot minimal 30 cm.
  - Menunggu ± 20 detik sampai data stabil dan melakukan pengambilan data konsentrasi emisi CO (% vol), CO<sub>2</sub> (% vol), HC (ppm vol), dan, O<sub>2</sub> (% vol), dan lambda yang terukur pada alat uji.
  - Mencetak atau *print* hasil uji.
  - Melakukan pada mesin hingga mencapai putaran 6000 rpm dan mencetak hasil uji emisi gas buang pada putaran tersebut saat datanya mulai stabil.
  - Melakukan pengukuran emisi gas buang pada putaran 800 rpm, , 2000 rpm, 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm, 6000 rpm.
  - Menurunkan putaran mesin sampai putaran *idle*.
- **Mengakhiri pengujian**

Yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

  - Untuk sesaat mesin dibiarkan pada putaran *idle*.
  - Mesin dimatikan..

#### Teknik Analisis Data

Analisis data menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Deskriptif kuantitatif adalah suatu variabel dan keakuratan hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya, serta memiliki daerah aplikasi (*generalisasi*) yang luas.

Data yang diperoleh dari hasil eksperimen dimasukkan ke dalam table, yang kemudian akan dianalisa dan ditarik kesimpulannya, sehingga

dapat diketahui persentase kadar emisi gas CO, kadar emisi gas CO<sub>2</sub>, kadar emisi HC yang dihasilkan kendaraan taksi Toyota New Limo dengan merrunning menggunakan *thiner*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara lengkap, data hasil pengujian kendaraan standar dan kendaraan modifikasi

Pengujian emisi gas buang menggunakan bahan bakar premium murni dilakukan di Bengkel Taksi Blue Bird Group bertempat di jalan raya Lakarsantri 20-Surabaya..

Pengujian emisi gas buang dimulai dari kondisi mobil standart kondisi setelah tune up sebelum dan sesudah di lakukan *running fuel pump*. Pada, setiap masing-masing sampel diketahui emisi gas buang CO, CO<sub>2</sub>, HC dan kosentrasi O<sub>2</sub> yang keluar dari kendaraan taksi Toyota new limo th 2008, hasil pengujiannya adalah sebagai berikut:

- **Emisi Gas Buang Karbonmonoksida**

Untuk mengetahui berapa konsentrasi emisi CO terhadap putaran mesin yang terjadi pada uji emisi gas buang kendaraan taksi Toyota new limo th 2008 dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Putaran mesin (rpm) dan jenis bahan bakar terhadap kadar emisi gas buang CO maupun lambda.**

RPM	Sebelum di Running		Setelah di Running	
	CO	$\lambda$	CO	$\lambda$
800	0,00	1,014	0,00	1,014
2000	0,00	1,002	0,00	1,002
3000	0,00	1,004	0,00	1,004
4000	0,00	1,007	0,00	1,007
5000	0,00	1,008	0,00	1,008
6000	0,00	1,008	0,00	1,008

Berdasarkan hasil uji emisi gas buang, menunjukan bahwa konsentrasi CO<sub>2</sub> kendaraan standart tertinggi pada putaran 8500 rpm sebesar 11,4 %vol dengan  $\lambda= 1,055$ , begitu juga untuk kendaraan dengan menggunakan *turbo cyclone*, busi iridium dan *turbo cyclone* dengan busi iridium menghasilkan kosentrasi CO<sub>2</sub> tertinggi terjadi pada putaran 9000 rpm yaitu sebesar 11,5 %vol dengan  $\lambda=1,08$ , 11,60 %vol dengan  $\lambda=1.10$ , 11,63 %vol dengan  $\lambda=1,08$ .

. Dari tabel diatas dapat terlihat bahwa setelah melakukan *running fuel pump* pada taksi Toyota new limo tidak mengalami perubahan konsentrasi emisi gas buang CO dibandingkan sebelum di lakukan *running fuel pump*.

Konsentrasi CO untuk sebelum di lakukan *running fuel pump* pada putaran *idle* sebesar 0,00 %vol dengan  $\lambda=1,014$  dan menunjukkan penurunan pada putaran 2000 rpm yaitu sebesar 0,00 %Vol dengan  $\lambda=1.002$ , hal ini disebabkan karena emisi terbesar adalah pada saat start awal kendaran dan pada saat mesin berada pada putaran stasioner.

Pada putaran 2000-4000 rpm konsentrasi CO terus mengalami penurunan dari posisi *idle* sebesar 0,00 %vol dengan  $\lambda=1.007$ , hal ini membuktikan terjadinya pembakaran sempurna Pada putaran berikutnya (5000-6000 rpm) kembali mengalami kenaikan sebesar 0,00 %vol dengan  $\lambda=1.008$ , Hal ini disebabkan terjadinya campuran kaya yang masuk kedalam ruang bakar, tetapi piston tidak mendapat cukup waktu untuk membakar semua bahan bakar dan udara sehingga campuran udara dan bahan bakar sebagian ikut keluar melalui saluran gas buang.

- **Emisi Gas Buang Karbondioksida**

Untuk mengetahui berapa konsentrasi emisi CO<sub>2</sub> terhadap putaran mesin yang terjadi pada uji emisi gas buang kendaraan taksi Toyota new limo th 2008 dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Putaran mesin (rpm) dan jenis bahan bakar terhadap kadar emisi gas buang CO<sub>2</sub> maupun lambda**

RPM	Sebelum di Running		Setelah di Running	
	CO <sub>2</sub>	$\lambda$	CO <sub>2</sub>	$\lambda$
800	11,9	1,014	11,9	1,014
2000	12,0	1,002	12,0	1,002
3000	12,1	1,004	12,1	1,004
4000	12,1	1,007	12,1	1,007
5000	12,1	1,008	12,1	1,008
6000	12,1	1,008	12,1	1,008

Tabel 3 menunjukkan bahwa konsentrasi emisi CO<sub>2</sub> sebagai hasil pembakaran sempurna. Semakin tinggi konsentrasi CO<sub>2</sub> maka semakin rendah CO yang diperoleh dari hasil pembakaran dan sebaliknya. Bila campuran udara dan bahan bakar *stoichiometri* akan dihasilkan senyawa CO<sub>2</sub>. Kenaikan putaran mesin mempercepat proses pembakaran sehingga bahan bakar yang terbakar relatif lebih banyak dan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan cenderung bertambah besar.

Pada tabel 4.2 untuk pengujian sebelum dilakukan *running fuel pump* pada putaran *idle* menunjukkan konsentrasi CO<sub>2</sub> yaitu sebesar 11,9 %vol dengan  $\lambda=1.014$  dan pada putaran 2000 mengalami kenaikan sebesar 12,0 %vol dengan  $\lambda=1.002$ , dan pada putaran 3000 – 6000 mengalami kenaikan 12,1 %vol dengan  $\lambda=1.008$  Hal ini membuktikan terjadinya pembakaran yang sempurna pada ruang bakar, dimana reaksi perubahan CO menjadi CO<sub>2</sub> semakin cepat.

- **Emisi Gas Buang Hidrokarbon (HC)**

Untuk mengetahui berapa konsentrasi emisi HC terhadap putaran mesin yang terjadi pada uji emisi gas buang kendaraan taksi Toyota new limo th 2008 dapat dilihat pada tabel 4..

**Tabel 4. Putaran mesin (rpm) dan jenis bahan bakar terhadap kadar emisi gas buang HC maupun lambda**

RPM	Sebelum di Running		Setelah di Running	
	HC	$\lambda$	HC	$\lambda$
800	000	1,014	000	1,014
2000	010	1,002	010	1,002
3000	008	1,004	008	1,004
4000	009	1,007	009	1,007
5000	000	1,008	000	1,008
6000	000	1,008	000	1,008

Pada tabel 4 Menunjukkan bahwa konsentrasi gas buang HC sebelum di lakukan *running fuel pump* tertinggi pada putaran 2000 sebesar 10 ppm dengan  $\lambda=1,002$ , begitu juga dengan setelah dilakukan *running fuel pump* tertinggi pada putaran 2000 sebesar 10 ppm dengan  $\lambda=1,002$ .

Pada tabel 4.3 menunjukkan konsentrasi HC pada putaran *idle* sebesar 000 ppm dengan  $\lambda=1.014$  yang menandakan pada putaran *idle* terjadi campuran bahan bakar dan udara mendekati normal. Pada putaran *idle*-2000 rpm konsentrasi HC mengalami kenaikan menjadi 10 ppm dengan  $\lambda=1.002$ . hal ini disebabkan karena awal Bergeraknya roda kendaraan atau beban kendaraan yang membutuhkan bahan bakar yang kaya, sehingga campuran bahan bakar yang kaya akan menyebabkan tidak sempurnanya pembakaran.

Pada putaran 3000-6000 rpm mengalami penurunan konsentrasi HC sebesar 000 ppm dengan  $\lambda=1.008$ . Hal tersebut menandakan campuran udara dan bahan bakar yang mendekati *stoichiometri*

menghasilkan konsentrasi HC yang semakin rendah pada gas buang.

• **Konsentrasi Oksigen (O<sub>2</sub>)**

Untuk mengetahui berapa konsentrasi O<sub>2</sub> terhadap putaran mesin yang terjadi pada uji emisi gas buang kendaraan taxi Toyota new limo th 2008 dapat dilihat pada tabel 5

**Tabel 5. Putaran mesin (rpm) dan jenis bahan bakar terhadap konsentrasi O<sub>2</sub> maupun lambda**

RPM	Sebelum di Running		Setelah di Running	
	O <sub>2</sub>	λ	O <sub>2</sub>	λ
800	0,25	1,014	0,25	1,014
2000	0,06	1,002	0,06	1,002
3000	0,09	1,004	0,09	1,004
4000	0,14	1,007	0,14	1,007
5000	0,00	1,008	0,00	1,008
6000	0,06	1,008	0,06	1,008

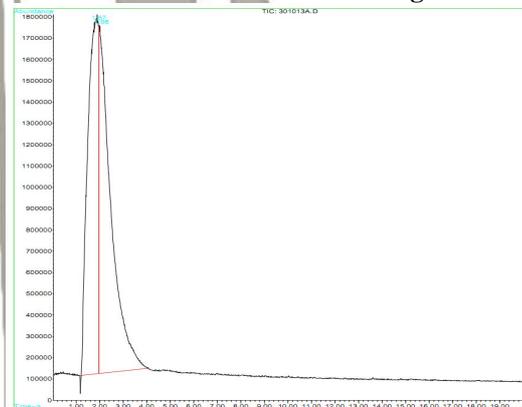
Tabel 5 Menunjukkan bahwa konsentrasi gas buang O<sub>2</sub> sebelum di lakukan *running fuel pump* tertinggi pada putaran *idle* sebesar 0,25 % vol dengan λ=1,014, begitu juga setelah di lakukan *running fuel pump* menghasilkan konsentrasi tertinggi pada putaran *idle* sebesar 0,25 % vol dengan λ=1,014.

Pada proses pembakaran pasti memerlukan oksigen (O<sub>2</sub>). Proses pembakaran dikatakan pembakaran sempurna jika oksigen yang digunakan untuk proses pembakaran habis terbakar dan menghasilkan senyawa CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O. Jika pada mesin proses pembakaran sempurna dapat dilihat dari nilai lamda yang sama dengan 1 (λ=1). Semakin cepat putaran mesin, semakin cepat pula proses pembakaran yang terjadi dan semakin kecil juga konsentrasi O<sub>2</sub> yang dihasilkan karena sepenuhnya digunakan untuk proses pembakaran.

Hal tersebut menandakan campuran udara dan bahan bakar yang mendekati *stoichiometri* menghasilkan konsentrasi HC yang semakin rendah

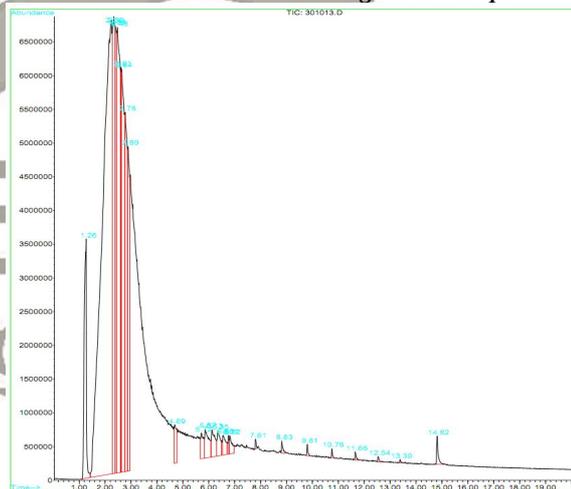
pada gas buang. Sedangkan pada putaran berikutnya 6000 rpm kembali mengalami kenaikan sebesar 0,06 % vol dengan λ=1,008. Hal ini disebabkan terjadinya campuran kaya yang masuk kedalam ruang bakar, tetapi piston tidak mendapat cukup waktu untuk membakar semua bahan bakar dan udara sehingga campuran udara dan bahan bakar sebagian ikut keluar melalui saluran gas buang.

**Hasil Gas Chromatography Dengan (*carbu cleaner*) Alat Pembersih Yang di Jual di Pasaran Setelah Dilakukan Running Fuel Pump.**



Gambar 2. Hasil Gas Chromatography Dengan (*carbu cleaner*)

**Hasil Gas Chromatography Dengan Thiner Setelah Dilakukan Running Fuel Pump.**



Gambar 2. Hasil Gas Chromatography Dengan thiner

Berdasarkan hasil pengujian gas Chromatography pada saat setelah di lakukan *running fuel pump* dengan menggunakan *carbu cleaner* mengandung *benzene, methyl, toluene,*

*Cycloheptatriene*, *Hexahydronaphthalene*, *thujadien*, *Butylbenzene*. Dan yang menggunakan *Thiner* mengandung *Undecene*, *methyl*, *Oxirane*, *Benzene*, *ethyl*, *methyllaurate*, *dimethyl*, *p-Xylene*, *Benzenedicarboxylic acid*, *ethylhexyl* merupakan bahan dari *thiner* atau alat pembersih *carbu clener*, jadi bisa di simpulkan dari hasil gas *Chromatography* di atas *running fuel pump* tidak berpengaruh terhadap emisi gas buang dan tidak merusak struktur atau bagian yang ada di dalam *fuel pump*, Dan membersihkan *fuel pump* menggunakan *thiner* atau menggunakan *carbu clener* lebih di sarankan karena tidak merusak komponen dari mesin itu sendiri.

## PENUTUP

### Simpulan

Dari hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan tentang pengujian emisi gas buang dengan cara di lakukan *running fuel pump* setelah *service* menggunakan *thiner* dan *carbu clener* yang dijual dipasaran sebagai pembersih saat di lakukan *running fuel pump* bisa diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil pengujian gas *Chromatography* pada saat setelah di lakukan *running fuel pump* dengan menggunakan *carbu cleaner* mengandung *benzene*, *methyl*, *toluene*, *Cycloheptatriene*, *Hexahydronaphthalene*, *thujadien*, *Butylbenzene*. Dan yang menggunakan *Thiner* mengandung *Undecene*, *methyl*, *Oxirane*, *Benzene*, *ethyl*, *methyllaurate*, *dimethyl*, *p-Xylene*, *Benzenedicarboxylic acid*, *ethylhexyl* merupakan bahan dari *thiner* atau alat pembersih *carbu clener*, jadi bisa di simpulkan dari hasil gas *Chromatography* di atas *running fuel pump* tidak berpengaruh terhadap emisi gas buang dan tidak merusak

struktur atau bagian yang ada di dalam *fuel pump*, Dan membersihkan *fuel pump* menggunakan *thiner* atau menggunakan *carbu clener* lebih di sarankan karena tidak merusak komponen dari mesin itu sendiri.

- Berdasarkan hasil pengujian gas *Chromatography* pada saat setelah di lakukan *running fuel pump* banyak mengandung *benzene*, *ethyl* yang merupakan salah satu bahan dari *thiner* atau alat pembersih *carbu clener*, jadi bisa di simpulkan dari hasil gas *Chromatography* di atas *running fuel pump* tidak berpengaruh terhadap emisi gas buang dan tidak merusak struktur atau bagian yang ada di dalam *fuel pump*, Dan membersihkan atau *merunning fuel pump* menggunakan *thiner* atau menggunakan *carbu clener* lebih di sarankan karena tidak merusak komponen dari mesin itu sendiri.

### Saran

Dari serangkaian hasil pengujian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat diberikan beberapa saran sebagai berikut:

- Pada penelitian ini tidak dilakukan perubahan rasio kompresi dan waktu pengapian, sehingga diharapkan ada penelitian lanjutan dengan menggunakan modifikasi mesin yang meliputi perbandingan rasio kompresi dan waktu pengapian. Hal ini dilakukan agar mendapatkan hasil yang lebih optimal.
- Sebelum melakukan pengujian emisi gas buang, persiapkan kendaraan untuk dilakukan *tune-up* terlebih dahulu agar hasil pengujian menunjukkan data yang optimal.
- Sesuai dengan hasil penelitian diatas maka penulis menyarankan *thiner* dan *carbu clener* sebagai pembersih dari *fuel pump* dan untuk pembersih bagian atau komponen mesin yang lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. *Pengertian lambda*.  
(<http://www.neevia.com>, diakses 17  
Juni 2012).
- Daryanto. 2004. *Teknik Otomotif*. Jakarta: Bumi  
Aksara.
- PPPGT VEDC Malang. *Modul Pelatihan Otomotif*.  
Malang: PPPGT VEDC.
- Obert, Edwart F. 1973. *International Combustion  
Engine and Air Pollution*. 3rd. Ed. New  
York: Harper & Row Publishers, Inc.
- Halderman, James. D&Linder, Jim. 2006.  
*Automotive Fuel And Emissions Control  
Systems*. New Jersey: Pearson education,  
Inc.
- Arismunandar, Wiranto. 2005. *Motor Bakar Torak  
(edisi kelima)*. Bandung: Institut  
Teknologi Bandung.
- Warju. 2009. *Pengujian Performa Mesin  
Kendaraan Bermotor*. Edisi Pertama.  
Surabaya: Unesa University Press.
- Yamaha Motor. 2007. *Servis Manual*. Edisi  
Pertama. Jakarta : PT Yamaha Indonesia  
Motor Manufacturing
- Toyota Astra Motor. 2010. *Training Manual New  
Step 1*. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.
- Toyota Astra Motor. 1995. *Training Manual New  
Step 2*. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.
- Supadi, dkk. 2010. *Panduan Penulisan Skripsi  
Program SI*. Surabaya: Jurusan  
Pendidikan Teknik Mesin. Fakultas  
Teknik. Universitas Negeri Surabaya.
- Tim. 2007. *Panduan Penulisan Skripsi Program  
Studi SI Pendidikan Teknik Mesin*.  
Surabaya: University Press.