

**INFLUENCE OF USE OF *HYDROCARBON* ON  
FUEL CONSUMPTION AND EMISSION OF GAS WASTE  
ON MACHINE MOTOR 4 STEPS 100 CC**

Mohammad Yusuf<sup>1</sup>, Nely Ana Mufarida<sup>2</sup>, ST., MT, Kosjoko, ST., MT<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Engineering student, <sup>2</sup>Supervisor 1, <sup>3</sup>Supervisor 2.

***ABSTRACT***

*Motorcycles as one of the practical and cost-effective transportation tools compared to public transport. Another reason to speed up activity to the desired place. Motorcycles with fuel efficient as a determinant of consumers to make choices, because fuel prices are expensive.. So it needs innovation making tools for fuel savings that aim to raise engine performance, reduce exhaust emissions and reduce the risk of damage. This research is to make fuel saver tool using hydrocarbon method using catalyst pipe to save fuel and exhaust gas emission. The research method uses independent variables by adjusting engine speed, premium volume to determine the effect of fuel savings, fuel consumption rate and exhaust emissions Supra X 100 cc Motorcycle Motorcycle 4 steps, Hydrocarbon is very effective to be used to power the vehicle supelman as fuel saver capable save at least 50% to 70% fuel. Prior to using Hydrocarbon the initial fuel consumption rate at 2000 rpm was 0.15 L / h, 4000 rpm of 0.16 L/h, 5000 rpm of 0.17 L/h and at 6000 rpm of 0.29 L/h.*

*Keywords: hydrocarbon, catalyst pipe, fuel consumption, exhaust emissions*

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Sepeda motor merupakan sarana kendaraan pribadi yang digunakan oleh masyarakat untuk melakukan aktifitas kegiatan dalam kehidupan sehari-harinya untuk memperoleh kenyamanan dalam mencapai tujuannya. Masyarakat masih banyak yang menggunakan sarana kendaraan sepeda motor 2 Tak maupun 4

Tak yang menjadikan kendaraan mereka untuk memenuhi keperluan hidupnya. Tak perlu dipungkiri bahwa kendaraan yang digunakan oleh mereka tidak mempertimbangkan penggunaan konsumsi bahan bakar secara berlebihan yang dipakai selama berangsur-angsur dalam selang waktu yang cukup lama untuk melakukan suatu pekerjaan serta dampak dari emisi gas buang tersebut.

Masyarakat pedesaan terutama kelas ekonomi menengah ke bawah masih banyak yang menggunakan motor dengan sistem karburator mulai dari motor matic, dan bebek. Kedua motor ini masih mereka pergunakan untuk keperluan hidup sehari-hari dengan tujuan tercapai aktifitas kegiatan mereka hingga berkelanjutan setiap harinya. Hal yang perlu diperhatikan dalam masalah penggunaan sepeda motor dengan sistem karburator khususnya motor 2 tak maupun 4 tak ialah konsumsi bahan bakar dan emisi gas buangnya, dengan sistem karburator kini sering menghabiskan bahan bakar dalam jumlah yang banyak apabila dibanding dengan teknologi sistem injeksi. Emisi gas buang yang dikeluarkan oleh knalpot dari pembakaran didalam mesin perlu diperhatikan dampaknya sebab selama pembakaran didalam mesin jika dikeluarkan udara bebas setiap hari dalam jumlah yang sangat banyak sangat berbahaya terhadap suatu alat pernapasan manusia karena gas buang yang mengandung kadar unsur  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{HC}$ , dan  $\text{O}_2$ . Untuk itulah para ilmuwan yang sedang berlomba-lomba untuk menemukan alat penghemat bahan bakar dan menurunkan kadar unsur emisi gas buang. *Hydrocarbon* merupakan salah satu alat yang sedang dikembangkan

*Hydrocarbon* ini merupakan sebuah wadah yang disikan dengan bahan

bakar yang dipasang pada motor untuk mengurangi penggunaan konsumsi bahan bakar secara berlebihan dalam kendaraan bermotor agar lebih efisien serta mengurangi emisi gas buang yang berbahaya bagi kesehatan yang meliputi karbon monoksida ( $\text{CO}$ ), hidrokarbon ( $\text{HC}$ ), karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), dan oksigen ( $\text{O}$ ) yang dikeluarkan melalui knalpot udara secara bebas. Penggunaan *Hydrocarbon* ini sangat menguntungkan apabila dipasang pada motor terutama dengan sistem karburator karena hasil pembakaran akan menjadi lebih sempurna, *Hydrocarbon* ini sangat nyaman apabila dipasang dikendaraan bermotor yang boros bensin yang masih belum menggunakan teknologi *Fuel Sistem Injeksi*.

*Hydrocarbon* adalah suatu alat yang diaplikasikan pada kendaraan bermotor untuk memecah hidrokarbon menjadi atom hydrogen ( $\text{H}_2$ ) dan carbon ( $\text{C}$ ) melalui pipa katalisator yang dipanaskan. Panas luar (*exothermic*) dari mesin *internal combustion* (mesin kendaraan) tersebut berasal dari panas mesin maupun knalpot. *Hydrocarbon* yang diuapkan dihasilkan oleh katalisator yang masuk melalui intake manifold dan bercampur dengan bahan bakar dan udara yang akan dibakar di ruang bakar untuk menghasilkan tenaga.

Dari berbagai permasalahan yang telah diuraikan di atas kesempurnaan

proses pembakaran bahan bakar di dalam mesin akan mempengaruhi daya mesin. Dalam penelitian ini adalah melakukan suatu percobaan yaitu tanpa penggunaan *Hydrocarbon* dan juga dengan penggunaan *Hydrocarbon* disertai dengan variasi jenis bahan bakar yang berfungsi sebagai alat untuk menambah gas hydrogen ( $H_2$ ) pada campuran bahan bakar dan udara yang akan diproses di ruang bakar. Gas hydrogen ( $H_2$ ) memiliki sifat mudah terbakar sehingga dapat dimanfaatkan untuk membantu proses pembakaran. Penelitian sebelumnya diambil dari jurnal karya orang lain (Solechan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Semarang Email: [Solechan1981@gmail.com](mailto:Solechan1981@gmail.com)) yang berjudul *analisa penambahan pipa katalis hydrocarbon crack system dengan memanfaatkan uap tangki terhadap penghematan bahan bakar dan emisi gas buang sepeda motor zupiter z*. Penelitian ini adalah membuat alat penghemat BBM memakai metode *hydrocarbon crack system* (HCS) menggunakan pipa katalis untuk menghemat bahan bakar dan emisi gas buang. Metode penelitian menggunakan variabel bebas dengan mengatur putaran mesin, panjang pipa katalis dan volume pertamax untuk mengetahui pengaruh penghematan BBM, temperatur mesin, kebisingan, dan emisi gas buang Sepeda Motor Zupiter Z 113,7

cc. HCS sangat efektif dipakai untuk power suplemen kendaraan bermotor sebagai penghemat bahan bakar yang mampu menghemat minimal 50% sampai 70% bahan bakar. Sebelum memakai pipa katalis waktu performa mesin 12:45 menit, temperatur mesin 109oC, kebisingan 58 db dan emisi gas buang masih diatas nilai batas yang diizinkan, setelah menggunakan pipa katalis menjadi waktu performa mesin 20:49, temperatur naik 99oC, kebisingan 52 db dan emisi gas buang sesuai standar nilai emisi gas buang yang diizinkan. Metode HCS mampu menghemat BBM 50% dan menurunkan kadar emisi gas buang dengan peningkatan panjang pipa katalis dan volume premium.

### **Rumusan Masalah**

Dari uraian diatas menjelaskan permasalahan utama maka penulis memaparkan rumusan – rumusan masalah yang akan dibahas diantaranya:

1. Menghitung konsumsi konsumsi bahan bakar tanpa *hydrocarbon* dan dengan *hydrocarbon* pada motor 4 tak 100 cc?
2. Menganalisis data emisi gas buang tanpa *hydrocarbon* dan dengan *hydrocarbon* pada motor 4 tak 100 cc?

### **Batasan Masalah**

Dari penelitian ini penulis membatasi dalam permasalahan-

permasalahan yang telah dipaparkan diatas, diantaranya:

1. Yang dijadikan Objek adalah motor 4 tak 100 cc dengan bahan bakar Premium
2. Memodifikasi variasi *intake manifold* terlebih dahulu sebelum pemasangan dengan *hydrocarbon* pada motor 4 tak 100 cc.
3. Membandingkan konsumsi bahan bakar *standard* dan dengan *hydrocarbon* pada motor 4 tak 100 cc.
4. Tidak melakukan pengecilan terhadap kadar unsur emisi gas buang dengan *hydrocarbon*.

### **Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari hasil penelitian yang dilakukan untuk memenuhi tugas skripsi ini maka penulis memaparkan tujuan penelitiannya diantaranya:

1. Mengetahui pengaruh penggunaan konsumsi bahan bakar dengan *Hydrocarbon* pada motor 4 tak 100 cc.
2. Mengetahui kadar unsur emisi gas buang dengan *hydrocarbon* pada motor 4 tak 100 cc.
3. Untuk meningkatkan konsumsi bahan bakar dengan *hydrocarbon* pada motor 4 tak 100 cc.

### **Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari hasil penelitian yang dilakukan ini untuk

memenuhi skripsi maka penulis memaparkan manfaat-manfaat dari penelitiannya sebagai berikut:

1. Bagi Perusahaan (PT) sebagai pengembangan dibidang teknologi sebagai upaya untuk meningkatkan inovasi untuk peneliti selanjutnya.
2. Bagi Mahasiswa sebagai bahan referensi dikampus untuk menambah ilmu pengetahuan dengan adanya penemuan peneliti selanjutnya.
3. Bagi Masyarakat untuk memberikan peran kesadara dalam penggunaan konsumsi bahan bakar pada kendaraan bermotor.

## **TINJAUAN TEORI**

### **Proses Pembakaran**

Pembakaran sebagai reaksi kimia atau reaksi persenyawaan bahan bakar dengan oksigen dengan diikuti sinar atau panas. Mekanisme pembakaran sangat dipengaruhi oleh keadaan dari keseluruhan proses pembakaran dimana atom-atom dari komponen yang dapat bereaksi dengan oksigen dan membentuk produk yang berupa gas. Bila oksigen dan hidrokarbon tidak bercampur dengan baik, maka akan terjadi proses *cracking*. Dimana pada nyala akan timbul asap. Pembakaran seperti ini dinamakan pembakaran tidak sempurna.

Jenis pembakaran pada motor bensin meliputi pembakaran normal (sempurna) dan pembakaran tidak normal.

Pembakaran normal adalah bahan bakar dapat terbakar seluruhnya pada saat dan keadaan yang dikehendaki. Pembakaran tidak sempurna adalah pembakaran dimana nyala api dari pembakaran ini tidak menyebar secara teratur dan merata, sehingga menimbulkan masalah atau bahkan kerusakan pada bagian-bagian motor” (Suyanto, 1989 :257).

### **Pembakaran Pada Motor Bensin**

Motor bensin merupakan mesin pembangkit tenaga yang mengubah bahan bakar bensin menjadi tenaga panas dan akhirnya menjadi tenaga mekanik. Bahan bakar standar motor bensin adalah *isooktana* (C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>). Motor bensin yang ada dimasa sekarang ini merupakan perkembangan dan hasil evolusi mesin yang semula dikenal sebagai motor otto. Motor tersebut dilengkapi dengan busi dan karburator. Busi menghasilkan loncatan api listrik yang menyalakan campuran bahan bakar dan udara, karena itu motor bensin cenderung dinamai *Spark Ignition Engine*.

Pembakaran di dalam silinder adalah reaksi kimia atau reaksi persenyawaan bahan bakar dengan udara (*oxygen*), yang diikuti dengan timbulnya panas. Panas yang dilepas selama proses pembakaran inilah yang digunakan untuk tenaga/power. Mekanisme pembakaran dipengaruhi oleh keseluruhan

proses pembakaran di mana atom-atom dari bahan bakar dapat bereaksi dengan oksigen dan membentuk gas. Perbandingan campuran kira-kira 12 sampai 15 berbanding 1, artinya 12 – 15 kg udara dalam 1 kg bahan bakar.

Pada motor bensin menggunakan bahan bakar bensin yang mudah terbakar dan mudah menguap. Campuran udara dan bensin yang masuk kedalam silinder dan dikompresikan oleh torak pada tekanan 8-15 bar atau 8-15 kg/cm<sup>2</sup> dinyalakan oleh loncatan bunga api listrik (busi). Kecepatan pembakaran 10 - 25 m/det, suhu udara naik hingga 2000-2500<sup>0</sup> C , tekanan pembakaran berkisar 30-40 bar.

### **Pembakaran Motor 4 Langkah**

Motor bakar empat langkah adalah mesin pembakaran dalam, yang dalam satu kali siklus pembakaran akan mengalami empat langkah piston. Sekarang ini, mesin pembakaran dalam pada mobil, sepeda motor, truk, pesawat terbang, kapal, alat berat dan sebagainya, umumnya menggunakan proses siklus motor empat langkah. Proses siklus motor empat langkah dilakukan oleh gerak piston dalam silinder tertutup, yang bersesuaian dengan pengtaturan gerak kerja katup isap dan katup buang di setiap langkah kerjanya. Proses yang terjadi meliputi langkah hisap

(pemasukan), kompresi, tenaga dan langkah buang.

### **Cara Kerja Mesin 4 Tak ( 4 Langkah )**

#### **a. Langkah Penghisapan**

Piston bergerak dari titik mati atas (TMA) menuju titik mati bawah (TMB). Katup isap dibuka dan katup buang ditutup, karena terjadi tekanan negative/vacuum dalam silinder, selanjutnya campuran udara dan bahan terisap masuk melalui katup isap, untuk mengisi ruang silinder.

#### **b. Langkah Kompresi**

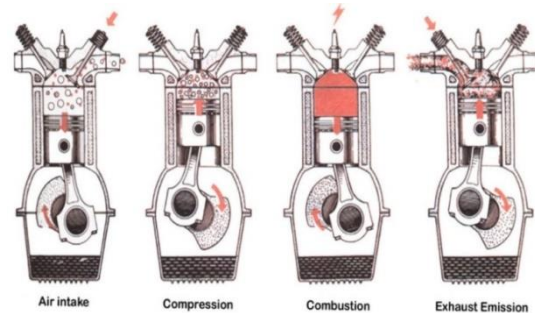
Piston bergerak dari titik mati bawah (TMB) menuju titik mati atas (TMA). Katup isap dan katup buang ditutup. Pada proses ini campuran bahan bakar dan udara ditekan atau kompresi, akibatnya tekanan dan temperaturnya naik sehingga akan memudahkan proses pembakaran.

#### **c. Langkah Kerja**

Piston bergerak dari titik mati atas (TMA) menuju titik mati bawah (TMB). Katup isap dan katup buang ditutup. Sesaat piston menjelang titik mati atas, busi pijar menyalakan percikan api seketika campuran bahan bakar dan udara terbakar secara cepat berupa ledakan. Dengan terjadinya ledakan, maka menghasilkan tekanan sangat tinggi untuk mendorong piston ke bawah, sebagai tenaga atau usaha yang dihasilkan mesin.

#### **d. Langkah Buang**

Piston bergerak dari titik mati bawah (TMB) menuju titik mati atas (TMA). Katup isap ditutup dan katup buang dibuka. Pada proses ini gas yang telah terbakar dibuang oleh dorongan piston ke atas dan selanjutnya mengalir melalui katup buang. Pada posisi ini poros engkol telah berputar dua kali putaran penuh dalam satu siklus dari empat



langkah.

Gambar 2.1 Prinsip kerja motor 4 langkah  
([www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com))

### **Bahan Bakar**

Bensin adalah satu jenis bahan bakar minyak yang digunakan untuk bahan bakar mesin kendaraan bermotor yang pada umumnya adalah jenis sepeda motor dan mobil. Bahan bakar bensin yang dipakai untuk motor bensin adalah jenis gasoline atau petrol. Bensin pada umumnya merupakan suatu campuran dari hasil pengilangan yang mengandung parafin, naphthene dan aromatic dengan perbandingan yang bervariasi. Dewasa ini tersedia tiga jenis bensin, yaitu premium, pertamax, dan pertamax plus. Ketiganya

mempunyai mutu atau perilaku (*performance*) yang berbeda. Mutu bensin dipergunakan dengan istilah bilangan oktana (*Octane Number*).

### Angka Oktan

Angka oktan merupakan acuan untuk mengukur kualitas dari bensin yang digunakan sebagai bahan bakar motor bensin. Makin tinggi angka oktan maka makin rendah kecenderungan bensin untuk terjadi *knocking*. *Knocking* adalah Ketukan yang menyebabkan mesin mengelitik, mengurangi efisiensi bahan bakar dan dapat pula merusak mesin.

*Naphtalene* merupakan suatu larutan kimia yang memberikan pengaruh positif untuk meningkatkan angka oktan dari bensin. Untuk menentukan nilai oktan, ditetapkan dua jenis senyawa sebagai pembanding yaitu “isooktana” dan n-heptana. Kedua senyawa ini adalah dua diantara macam banyak senyawa yang terdapat dalam bensin. Isooktana menghasilkan ketukan paling sedikit, diberi nilai oktan 100, sedangkan n-heptana menghasilkan ketukan paling banyak, diberi nilai oktan 0 (nol). Suatu campuran yang terdiri 80 %isooktana dan 20% n-heptana mempunyai nilai oktan sebesar  $(80/100 \times 100) + (20/100 \times 0) = 80$  (Tirtoatmojo, R. 2004 ).

Tabel 2.1 Nilai Oktan Gasolin Indonesia

No	Jenis	Angka Oktan Minimum
1.	Premium 88	88 RON
2.	Pertamax	94 RON
3.	Pertamax Plus	95 RON
4.	Bensol	98 RON

(Sumber: [www.pertamina.com](http://www.pertamina.com))

### Sistem Bahan Bakar

Ada beberapa komponen yang termasuk dalam sistem bahan bakar, antara lain:

#### Tangki Bahan Bakar

Tangki bahan bakar pada kendaraan sepeda motor ataupun jenis kendaraan lainnya berfungsi sebagai penampung bahan bakar yang di perlukan selama perjalanan. Umumnya tangki sepeda motor terbuat dari pelat baja yang bagian dalamnya dilapisi anti karat guna mencegah adanya karat di bagian dalam tangki, untuk posisi tangki pada sepeda motor bebek berada di tengah kerangka motor atau tepat di bawah jok (tempat duduk) sepeda motor. Pada tangki dilengkapi dengan pelampung yang berada di dalamnya sebagai alat pengukur jumlah bahan bakar yang ada didalam tangki sepeda motor.

#### Intake Manifold

*Intake manifold* adalah komponen yang dirancang untuk meningkatkan kualitas pencampuran antara bahan bakar dengan udara sekaligus berfungsi sebagai

saluran tempat mengalirnya campuran bahan bakar dan udara ke dalam ruang bakar pada saat piston melakukan langkah isap. Bentuk *intake manifold* berupa pipa tabung yang jumlahnya tergantung silinder, *intake manifold* harus mampu mensuplai udara secara merata pada saluran *runner* dan menjadikan aliran udara didalam silinder bersifat turbulen (*swirl flow*) yang dapat berpengaruh terhadap pencampuran bahan bakar didalam silinder atau ruang bakar.

Aliran turbulen adalah aliran acak dan mempunyai kecepatan beraneka ragam. Aliran ini lebih *efficient* dalam mengangkut dan menjalankan *sediment* karena beranekaragamnya *gradient* kecepatannya. Aliran campuran udara dan bahan bakar yang turbulen, akan meningkatkan kinerja motor bakar jika dibandingkan dengan aliran yang tidak turbulen (Hari Santoso dalam Setyawan, 2013: 15)

## **Karburator**

Syarat utama proses pembakaran adalah tersedia bahan bakar yang bercampur dengan baik dengan udara dan tercapainya suhu pembakaran. Pada motor bensin proses pencampuran bahan bakar terjadi pada karburator. Karburator adalah alat yang mencampur udara dan bahan bakar untuk sebuah mesin

pembakaran dalam (Wikipedia 2009 dalam Setyawan, 2013: 11)

Tiga unsur yang menjadi dasar kerja karburator, yaitu tekanan atmosfer, kevakuman, dan prinsip kerja venturi. Tiga Unsur Dasar Kerja Karburator adalah:

### 1. Tekanan Atmosfir

Tekanan atmosfer adalah tekanan udara bebas disekitar kita, Tekanan udara ini akan selalu memenuhi setiap permukaan.

### 2. Vakum

Pengertian vakum yang sebenarnya adalah hampa, yaitu tidak ada udara sama sekali dalam suatu ruangan tertutup. Namun untuk lebih mudah dalam pemahaman kerja karburator, setiap tekanan yang lebih rendah dari tekanan atmosfer sebut dengan vakum atau tekanan rendah. Didalam motor saat piston bergerak menuju Titik Mati Atas (TMA), pada saat langkah kompresi pada silinder, akan menimbulkan tekanan rendah atau vakum pada ruang *crankcase*. Karena telah terjadi perbedaan tekanan antara ruang *crankcase* dengan udara bebas (tekanan udara bebas lebih tinggi), maka udara akan mengalir masuk kedalam *crankcase* melalui karburator.

### 3. Venturi.

Perbedaan tekanan merupakan dasar kerja suatu karburator. Untuk mendapatkan suatu perbedaan tekanan didalam karburator, maka dibuatlah suatu



penyempitan saluran udara di dalam karburator. Penyempitan saluran udara itu disebut “venturi “. Semakin cepat udara bergerak (mengalir) pada suatu venturi, maka akan semakin rendah tekanan udara pada saluran tersebut. Tekanan rendah inilah yang digunakan untuk menghisap bahan bakar dari ruang bahan bakar. Pada saluran yang tidak mengalami penyempitan akan mempunyai tekanan yang sama (Kurnia Dwi Artika, 2016).

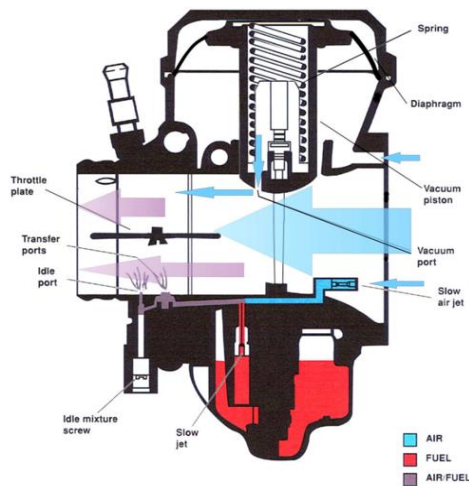
Karburator adalah salah satu komponen sepeda motor yang berfungsi sebagai pencampur bahan bakar dengan udara dengan komposisi yang disesuaikan, yang akan menjadi gas sebelum masuk ke dalam ruang bakar, adapun fungsi dari karburator yaitu :

1. Mencampur bahan bakar
2. Mengkabutkan bahan bakar dan udara
3. Menakar bahan bakar
4. Merubah fasa bahan bakar
5. Menyalurkan bahan bakar ke ruang bakar

Salah satu tugas karburator adalah harus dapat menyesuaikan diri terhadap perubahan campuran bensin dengan udara sesuai dengan putaran mesin pada berbagai situasi baik kondisi jalan ataupun cuaca yang dapat mempengaruhi kerja mesin. Prinsip kerja karburator adalah berdasarkan hukum Bernoulli. Bernoulli

mengatakan bahwa jika aliran suatu fluida dipercepat maka tekanannya akan turun. Fluida adalah zat yang dapat mengalir. Contohnya adalah gas dan semua zat cair, akibat tekanannya turun maka terjadi perbedaan tekanan di dua tempat yang berbeda yaitu bagian yang dipercepat dan bagian yang tidak dipercepat. Perbedaan pada karburator menyebabkan bensin keluar/terhisap sehingga bercampur dengan udara dan terbentuklah campuran bensin dan udara.

Adapun mengenai prinsip kerja karburator adalah sebagai berikut, sewaktu torak bergerak ke TMA menuju TMB di dalam langkah isap, pada lubang silinder terjadi pembesaran ruangan sehingga menimbulkan kehampaan pada lubang silinder tersebut. Kehampaan ini akan membuat perbedaan tekanan udara antara alam bebas dengan lubang silinder, dimana tekanan di dalam lubang silinder lebih rendah daripada tekanan udara pada alam bebas. Dengan adanya perbedaan tekanan tersebut maka mengalirlah udara yang ada di alam bebas masuk ke dalam lubang silinder dengan terlebih dahulu udara yang masuk disaring oleh saringan udara, kemudian udara ini melewati bagian karburator, lubang masuk (*inlet port*) dan terakhir masuk ke dalam silinder.



Gambar 2.2 Karburator

Sumber: (Kurnia Dwi Artika, 2016, hal. 25)

### Parameter-parameter Motor Bakar

Kemampuan mesin motor bakar untuk mengubah energi yang masuk sehingga menghasilkan daya yang berguna disebut kemampuan mesin atau prestasi mesin. Pertimbangan pengujian suatu mesin ditentukan oleh unjuk kerja mesin. Unjuk kerja mesin menjadi penting karena berkaitan dengan tujuan penggunaan mesin. (Padang, 20011)

Beberapa parameter unjuk kerja suatu motor pembakaran ialah sebagai berikut:

#### 1. Konsumsi Bahan Bakar

Pemakaian bahan bakar (FC) adalah jumlah bahan bakar yang dikonsumsi per satuan waktu, dengan persamaan :

$$FC = \frac{V \times 3600}{t \times 1000} [L/h]$$

.....(2.6)

Dimana :

FC = Fuel Consumption (l/h)

V = Volume konsumsi (ml)

t = Waktu konsumsi (s)

(Padang, 20011)

### Hydrocarbon

Hydrocarbon adalah sistem memecah atom *hydrocarbon* (bahan bakar premium atau pertamax) menjadi atom *hydrogen* (H<sub>2</sub>) dan *carbon* (C) dengan cara menggunakan pipa katalisator yang dipanaskan. Panas luar / *exothermic* dari mesin *internal combustion* (mesin kendaraan) itu sendiri yaitu dari panas blok mesin maupun dari knalpot yang bisa mencapai temperatur hingga 400 °C. *Hydrogen* yang digunakan adalah dari BBM Oktan 88 seperti bensin Premium atau Oktan 92 seperti bensin Pertamina yang biasa diisikan pada kendaraan bermotor. Premium rumus kimianya adalah C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> dan Pertamina rumusnya C<sub>10</sub>H<sub>24</sub>, C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> jika di *crack* atau diurai menjadi 8 atom *carbon* dan 18 atom *hydrogen* (H<sub>2</sub>) sedangkan C<sub>10</sub>H<sub>24</sub> jika di *crack* atau diurai menjadi 10 atom *carbon* dan 24 atom *hydrogen* (H<sub>2</sub>). Gas *hydrogen* merupakan gas yang paling ringan, tidak berwarna dan tidak berbau, dan gas ini bersifat mudah terbakar dengan adanya oksigen sehingga dapat membantu menyempurnakan sistem pembakaran pada kendaraan bermotor dan diperoleh daya mesin yang lebih besar. Semakin tinggi oktan yang digunakan semakin besar

tenaga kendaraan yang akan dihasilkan. (Adietya Saputra : 2009).



Gambar 2.3 Perlengkapan Komponen *Hydrocarbon* dan skema pemasangannya. (Sumber. Foto Pribadi)

### Cara Kerja *Hydrocarbon*

Secara umum cara kerja alat ini adalah mengisikan 250 ml bahan bakar premium ke dalam tabung/botol plastik yang telah disediakan (seperti halnya cara *hydrogen* air yang sedang populer saat ini), kemudian uap premium ini disalurkan ke *Intake Chamber* dengan melalui sebuah pipa katalisator yang dipanaskan oleh panas knalpot. *Hydrocarbon* berfungsi sebagai alat untuk menambah gas *hydrogen* ( $H_2$ ) pada campuran bahan bakar di ruang bakar untuk menghasilkan tenaga. Gas *hydrogen* memiliki sifat mudah terbakar sehingga dapat dimanfaatkan untuk membantu proses pembakaran. Secara teoritis, dengan *Hydrocarbon* menghasilkan gas hidrogen ( $H_2$ ) sampai 3-5 LPM  $H_2$  (liter per menit). Pipa katalisator di sini memegang peran sangat penting dapat juga sebagai *Fire Flashback* yang biasa dialami oleh tukang las yaitu gas balik (seperti letupan karbit), sehingga nantinya tidak akan pernah mengalami *fire*

*flashback* dari percikan api busi dari piston ke alat *Hydrocarbon* tersebut.

### Karakteristik *Hydrocarbon*

Struktur *Hidrokarban* (HC) terdiri dari elemen hidrogen dan karbon dan sifat fisik HC dipengaruhi oleh jumlah atom karbon yang menyusun molekul HC. HC adalah bahan pencemar udara yang dapat berbentuk gas, cairan maupun padatan. Semakin tinggi jumlah atom karbon, unsur ini akan cenderung berbentuk padatan. Hidrokarbon dengan kandungan unsur C antara 1-4 atom karbon akan berbentuk gas pada suhu kamar, sedangkan kandungan karbon diatas 5 akan berbentuk cairan dan padatan. HC yang berupa gas akan tercampur dengan gas-gas hasil buangan lainnya. Sedangkan bila berupa cair maka HC akan membentuk semacam kabut minyak, bila berbentuk padatan akan membentuk asap yang pekat dan akhirnya menggumpal menjadi debu. Berdasarkan struktur molekulnya, hidrokarbon dapat dibedakan dalam 3 kelompok yaitu hidrokarban alifalik, hidrokarbon aromatik dan hidrokarbon alisiklis. Molekul hidrokarbon alifalik tidak mengandung cincin atom karbon dan semua atom karbon tersusun dalam bentuk rantai lurus atau bercabang.

Menurut Soedomo (2001), hidrokarbon merupakan teknologi umum yang digunakan untuk beberapa senyawa

organic yang diemisikan bila bahan bakar minyak dibakar. Sumber langsung dapat berasal dari berbagai aktivitas perminyakan yang ada, seperti ladang minyak, gas bumi geothermal. Umumnya hidrokarbon terdiri atas methana, ethan dan turunan-turunan senyawa alifatik dan aromatic. Hidrokarbon dinyatakan dengan hidrokarbon total (THC). Senyawa hidrokarbon yang terkandung dalam minyak bumi berupa benzena, toluena, ethylbenzena, dan isomer xylene, dikenal sebagai BTEX, merupakan komponen utama dalam minyak bumi, bersifat mutagenik dan karsinogenik pada manusia. Senyawa ini bersifat rekalsitran, yang artinya sulit mengalami perombakan di alam, baik di air maupun di darat.

### Jenis – Jenis *Hydrocarbon*

Product	Carbon Chain	Molecular Formula	Boiling Point	Melting Point	State	Uses
Methane	C1	CH <sub>4</sub>	-161	-182.5	Gas	Fuel, carbon black, gasoline
Ethane	C2	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	-88	-183.3	Gas	Chemistry
Propane	C3	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	-46	-189.7	Gas	Cigarette lighter fuel and barbecues.
Butane	C4	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	-1	-138.40	Gas	Cigarette lighters fuel and barbecues.
Pentane	C5	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	36.1	-129.7	Liquid	Solvents, dry cleaning, refrigerant
Hexane	C6	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	68.7	-95.3	Liquid	Motor fuel
Heptane	C7	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	98.4	-90.6	Liquid	Solvents
Octane	C8	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	125.7	-56.8	Liquid	Solvents
Nonane	C9	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	150.8	-53.5	Liquid	Solvents
Decane	C10	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	174.1	-29.7	Liquid	Solvents
Kerosene	C12 - C16		200 - 315		Liquid	Diesel, heating oil, lighting/oil stove fuels.
Fuel Oil	C15 - C18		Up to 375		Liquid	Furnace oils, diesels
Lubricating Oils	C16 - C20		350 up		Liquid	Lubrication
Grease, Vaseline	C20 & up				Semisolid	Lubrication, sizing paper
Paraffin - Wax	C26 & up				Solid	Candles, match sticks, household canning
Pitch and Tar	C26 & up				Residue	Roofing, paving, rubber
Petroleum Coke	C26 & up				Residue	Fuel, carbon electrode

## METODOLOGI PENELITIAN

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimental. Metode eksperimental adalah metode yang digunakan untuk menguji suatu perlakuan atau desain baru dengan cara membandingkan sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan sebagai pengontrolnya.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Bengkel Universitas Muhammadiyah Jember pada tanggal 26 Mei 2018 dan Lab Teknik Mesin Otomotif 1 Politeknik Negeri Jember pada tanggal 10 Juli 2018, penelitian ini yang dilakukan yaitu mengenai konsumsi bahan bakar dan emisi gas buangnya.

Tahap awal penelitian dan selanjutnya mengumpulkan data-data untuk mencari sebuah rumusan masalah pada sebuah bidang untuk di analisa. Selanjutnya menyiapkan bahan yang digunakan dalam sebuah penelitian. Proses atau tahapan penelitian dimana bahan penelitian yang digunakan akan diteruskan dalam sebuah proses pengujian, untuk menemukan hasil dan pembahasan dalam penelitian sampai pada tahap akhir yaitu penyelesaian.

## Bahan dan Alat Penelitian

### 3.3.1 Bahan Penelitian

1. BBM yang digunakan ini ialah bensin atau premium dengan nilai oktan 88.
2. Intake manifold variasi yang dipakai dalam penelitian ini sudah di modifikasi terlebih dahulu dengan memberikan lubang pada leher intake manifold sebagai jalan masuk yang berasal dari uap bensin pada *hydrocarbon*.
3. Jenis *Hydrocarbon* yang digunakan adalah *Oktana* dengan rantai cabang adalah  $C_8H_{18}$ . Sebab *hydrocarbon* ini merupakan bahan pelarut dalam tangki motor.

### Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Toples Kecil/Botol Plastik
2. Selang Bensin
3. Kran Bensin
4. Pipa Katalis / Tembaga
5. Tachometer
6. Burret (gelas ukur)
7. Gas Analyzer.
8. Mesin 4 Langkah yang dengan

spesifikasi sebagai berikut :

Merek : Honda  
Tipe : Bebek 100 cc  
Tahun produksi: 2001-2003  
Tipe mesin : 4-Stroke, SOHC, 1  
Silinder  
Kapasitas mesin: 97,1 cc (100)  
Diameter x langkah : 50 x 49,5 mm

Rasio kompresi : 9,0 : 1  
Max. power : 7,3 ps @ 8000 rpm  
Max. torsi : 0,74 kgf.m @ 6000 rpm  
Pendingin : Udara  
Transmisi : 4-speed (N-1-2-3-4-N), constant mesh  
Pengapian : AC-CDI, Magneto  
Battery/accu : 12 V; 3,5 Ah  
Starter : Electric dan Kick  
Dimensi:  
Panjang x lebar x tinggi: 1907 x 702 x 1069 mm  
Jarak sumbu roda : 1234 mm  
Jarak terendah ke tanah: 147 mm  
Kapasitas olie mesin : 0,70 liter  
Tangki bbm : 3,7 liter  
Berat : 99.4 kg  
Suspensi depan : Telescopic  
Suspensi belakang : Swing Arm, Double Shockbreaker  
Ban depan : 70/90 - 17M/C 38P  
Ban belakang : 80/90 - 17M/C 44P  
Rem depan : Cakram Hidrolik, Double Piston  
Belakang belakang : Tromol



Gambar 3.1 Motor supra X 100 cc



Gambar 3.2 *Hydrocarbon*

### Teknik Pengumpulan Data

#### a. Referensi

Kajian teori dalam buku sebagai penunjang dalam melaksanakan penelitian. Literatur yang digunakan adalah yang berhubungan dengan bahan bakar berupa bensin atau premium

#### b. Pengujian Kondis Stasioner

Data yang diperoleh dari hasil pengujian yaitu konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang dimasukkan kedalam tabel-tabel yang telah disediakan hal ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan hasil-hasil yang diperoleh selama pengujian berlangsung.

### 1. Identifikasi Variabel

Dari pengertian tersebut secara garis besar variabel dalam penelitian ini ada dua variabel, yang secara lengkap dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Variabel Terikat

Variabel terikat yaitu variabel yang ditentukan oleh peneliti sebelum

melakukan penelitian, variabel terikat yang digunakan adalah sebagai berikut:

#### a. Variasi perlakuan

Variasi perlakuan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Pengujian pada motor 4 tak 100 cc dengan menggunakan modifikasi *intake manifold*.
2. Pengujian pada motor 4 tak 100 cc dengan menggunakan modifikasi *intake manifold* dan dengan penggunaan *hydrocarbon*.

#### b. Putaran mesin

Tester menginginkan putaran yang berubah sesuai dengan kemampuan mesin mulai dari kecepatan 2000 rpm sampai dengan kecepatan 6000 rpm.

#### 2. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang besarnya tidak dapat ditentukan peneliti, tetapi besarnya tergantung pada variabel terikatnya. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil unjuk kerja maksimal dari mesin motor 4 tak 100 cc, dengan menganalisa data-data yang meliputi:

- a. Waktu atau  $t$  (detik)
- b. Konsumsi bahan bakar (*fuel consumption*) (l/h)
- c. Emisi gas buang (ppm vol)

## Prosedur Penelitian

Setelah proses penempatan dan penyusunan peralatan dan juga motor ingin diuji telah selesai dilakukan, maka setelah itu dilakukan pengecekan terhadap alat *tachnometer*.

Pelaksanaan dari penelitian ini dibagi menjadi dua tahap yaitu:

### 1. Tahap persiapan penelitian

a. Mempersiapkan alat dan bahan untuk penelitian

b. Memeriksa alat ukur bahan bakar

c. Melakukan tune up mesin pada objek penelitian.

d. Mempersiapkan bahan bakar bensin atau premium untuk *Hydrocarbon* serta pada gelas ukur.

e. Mempersiapkan perlengkapan alat dan instrumen pengujian yang akan digunakan

f. Mempersiapkan alat *Hydrocarbon* yang sudah di isikan dengan bahan bakar sebelum pengujian berlangsung.

### 2. Tahap pengujian

Tahapan dalam proses pengujian dapat diperinci sebagai berikut :

a. Mengisikan bahan bakar dan mengatur volume pada tabung.

b. Menghidupkan mesin dengan *manifold* standard.

c. Memanaskan mesin motor sehingga mendekati suhu kerja selama 2-3 menit.

d. Memulai pengujian atau proses data laju aliran bahan bakar dan waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan setiap 10 ml bahan bakar serta pada emisi gas buang dalam hitungan waktu 15 detik.

e. memulai pengujian dan pengambilan data dengan alat *tachnometer* dengan range putaran 2000, 3000, 4000, 5000 dan 6000 rpm

f. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan kecuali pada uji emisi gas buang.

g. penambahan *hydrocarbon*.

h. Mengulangi langkah 1-4 secara berurutan.

i. Perolehan data.

Hasil yang diperoleh dari pengujian dengan alat *tachnometer* antara lain.

Pemakaian bahan bakar (FC) adalah jumlah bahan bakar yang di konsumsi per-satuan waktu, dengan persamaan:

$$FC = \frac{V \times 3600}{t \times 1000} \quad [l/h]$$

.....  
.....(3.5)

Dimana :

FC = konsumsi bahan bakar (ml/s)

V = Volume bahan bakar (ml)

t = Waktu (s)

## PEBAHASAN

### Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar

#### Mesin Motor 4 Tak 100 cc

Pengambilan data dilakukan sebanyak 3 kali dengan menghitung waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan 10 ml bahan bakar pada putaran mesin 2000, 3000, 4000, 5000, dan 6000 rpm. Untuk mengetahui berapa besar laju konsumsi bahan bakar yang dibutuhkan pada motor 4 tak 100 cc dalam kondisi *standard* dan dengan *hydrocarbon*. Untuk mengetahui *fuel consumption* digunakan persamaan sebagai berikut:

$$FC = \frac{V_f \times 3600}{t \times 1000} \text{ [L/h].}$$

Dimana :

FC = Fuel Consumption (L/h)

$V_f$  = Volume Konsumsi (ml)

t = Waktu konsumsi [s]

Misalkan pada putaran 2000 rpm untuk volume premium 10 ml dengan rata-rata waktu (t) yang dibutuhkan 230,31 s maka *fuel consumption*-nya adalah:

$$\begin{aligned} FC &= \frac{10 \text{ ml} \times 3600}{230,31 \text{ s} \times 1000} \text{ [L/h]} \\ &= 0,15 \text{ L/h} \end{aligned}$$

Berikut adalah data hasil percobaan yang dilakukan dalam bentuk tabel :

Tabel 4.1 Konsumsi Bahan Bakar pada Motor 4 Tak 100 cc *standart*

Putaran Mesin (rpm)	Vbb (ml)	t1 (s)	t2 (s)	t3 (s)	T rata-rata (s)	FC (L/h)
2000	10	231.58	224.17	235.16	230.30	0.15

3000	10	216.38	212.69	220.19	216.42	0.16
4000	10	141.58	208.36	214.35	188.09	0.19
5000	10	155.11	223.04	230.89	203.01	0.17
6000	10	116.29	123.20	130.01	123.16	0.29

$V_{bb}$  = Volume bahan bakar (ml)

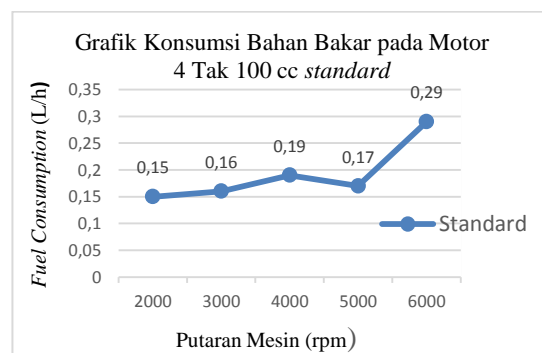
t1 , t2 , t3 = durasi 1, 2, dan 3 (s)

t rata-rata = (t1 + t2 + t3) / 3 (s)

FC = Fuel consumption (L/h)

Dari tabel diatas dapat dilihat konsumsi bahan bakar pada motor 4 tak relative berbeda dari setiap variasi rpm-nya, kenaikan konsumsi bahan baar disetiap 2000, 3000, 4000, 5000 dan 6000 rpm-nya berkisar antara 0,10 – 0,40 L/h. kenaikan konsumsi bahan bakar tertinggi yaitu pada 6000 rpm sebesar 0,40 L/h.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 4.1 Grafik Konsumsi Bahan Bakar Pada Motor 4 Tak 100 cc *Standard*

### Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar

#### Pada Motor 4 Tak 100 cc dengan

#### Penggunaan *Hydrocarbon*

Selanjutnya dilakukan pengujian dengan penggunaan *Hydrocarbon* pada motor 4 Tak 100 cc, sebagai data



pembandingan dengan konsumsi bahan bakar pada motor 4 Tak *Standard*. Berikut adalah table hasil pengujian pada motor 4 Tak 100 cc:

Table 4.2 Konsumsi Bahan Bakar pada Mesin Motor 4 Tak 100 cc dengan *Hydrocarbon*

Putaran Mesin (rpm)	Vbb (ml)	t1 (s)	t2 (s)	t3 (s)	t rata-rata (s)	FC (L/h)
2000	10	331.67	335.78	341.50	336.31	0.10
3000	10	320.95	320.71	318.97	320.21	0.11
4000	10	311.68	321.08	309.85	314.20	0.12
5000	10	256.17	237.89	229.51	241.19	0.14
6000	10	218.56	215.73	209.84	214.71	0.16

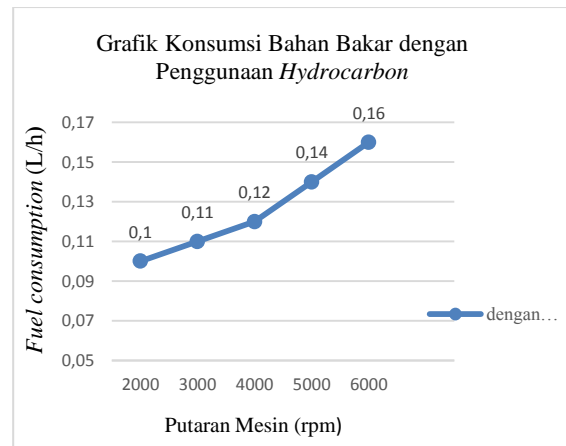
Vbb = Volume bahan bakar (ml)

T1 , t2 , t3 = durasi 1 , 2 , 3 (s)

FC = *Fuel consumption* (L/h)

Dari table diatas dapat dilihat konsumsi bahan bakar pada motor 4 Tak 100 cc dengan penggunaan *Hydrocarbon* cukup mengalami peningkatan dari setiap variasi rpm-nya, kenikan konsumsi bahan bakar di setiap 2000, 3000, 4000, 5000 dan 6000 rpm-nya berkisar antara 10 – 20 ml, kenaikan tertinggi yaitu pada 5000 rpm sebesar 20 ml.

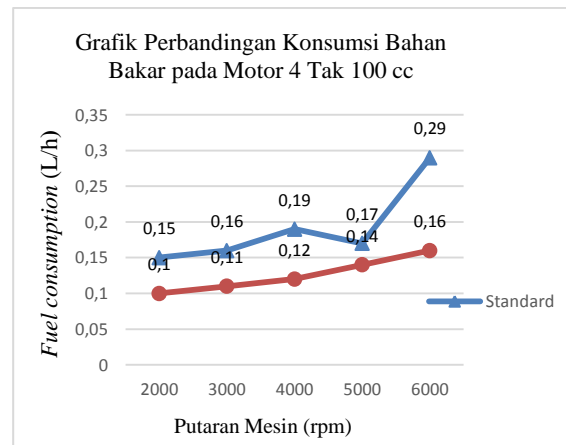
Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik dibawah ini :



Gambar 4.2 Grafik Konsumsi Bahan Bakar pada Motor 4 Tak 100 cc dengan Penggunaan *Hydrocarbon*

**Perbandingan Konsumsi Premium pada Motor 4 Tak 100 cc *Standard* dan dengan Penggunaan *Hydrocarbon*.**

Untuk mempermudah proses analisa data perbandingan antara konsumsi bahan bakar premium pada motor 4 Tak 100 cc *Standard* dan dengan penggunaan *Hydrocarbon* kami buat dalam bentuk grafik sebagai berikut ;



Gambar 4.3 Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar pada Motor 4 Tak 100 cc

Dari grafik diatas dapat dilihat perbandingan konsumsi bahan bakar yang berbeda dari setiap variasi rpm-nya. Untuk mengetahui persentase perbandingan konsumsi bahan bakar pada setiap rpm-nya, Maka dilakukan perhitungan sebagai berikut :

$$\Delta FC \text{ (L/h)}$$

$$= FC \text{ Standard}$$

– FC dengan *Hydrocarbon*

$$\text{Penghematan BBM (\%)} = \frac{\Delta FC}{FC \text{ Standard}} \times$$

$$100 \%$$

Misalkan efisiensi bahan bakar pada 2000 rpm

$$\Delta FC \text{ (L/h)} 0,15 \text{ ml} - 0,10 \text{ ml} = 0,05$$

$$\text{Penghematan bahan bakar (\%)} = \frac{0,05}{0,15} \times$$

$$100\% = 33,33\%$$

Berikut adalah data hasil perhitungan efisiensi bahan bakar pada Motor 4 Tak :

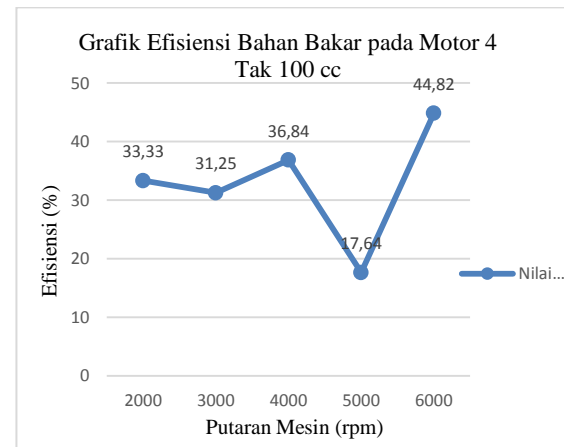
Tabel 4.3 Efisiensi Bahan Bakar pada Motor 4 Tak 100 cc:

Putaran Mesin (rpm)	FC Standard (L/h)	FC dengan <i>Hydrocarbon</i> (L/h)	$\Delta FC$ (L/h)	Efisiensi (%)
2000	0.15	0.10	0.05	33.33
3000	0.16	0.11	0.05	31.25
4000	0.19	0.12	0.07	36.84
5000	0.17	0.14	0.03	17.64
6000	0.29	0.16	0.13	44.82

Dari table diatas dapat dilihat efisiensi bahan bakar berubah-ubah pada setiap variasi rpm-nya. Konsumsi bahan bakar tertinggi pada 4000 – 6000 rpm

yaitu sebesar 36.84% - 44.82%, sedangkan efisiensi terendah pada 5000 rpm sebesar 17.64%

Untuk mempermudah proses analisa data efisiensi bahan bakar, maka kami sajikan dalam bentuk grafik di bawah ini :



Gambar 4.4 Grafik Efisiensi Bahan Bakar pada Motor 4 Tak 100 cc

### Analisa Data Emisi Gas Buang

Negara Indonesia termasuk Negara yang standar emisinya tidak ketat, hanya mengukur 4 unsur dalam gas buang yaitu senyawa HC, CO, CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> (Satudju, Dj, 1991). Berikut ini pembahasan unsur-unsur yang telah diuji dengan gas analyser.

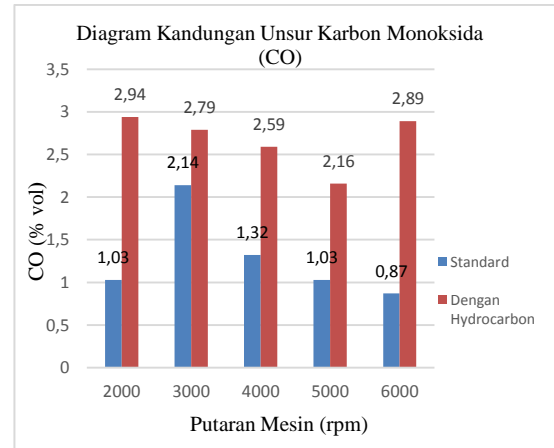
### Karbonmonoksida (CO)

Karbon Monoksida (CO) merupakan hasil dari pembakaran yang tidak tuntas yang disebabkan karena tidak seimbangny jumlah udara pada rasio udara – bahan bakar (AFR). Nilai CO berdasarkan batas emisi gas buang yang diizinkan maksimal 4,5% (Witoelar, 2006). Hasil pengujian menunjukkan bahwa

sebelum penggunaan dengan *hydrocarbon* kandungan CO sebesar 1,03 % pada putaran 2000 rpm, dan 2,14% pada 3000 rpm, dan 1,32% pada 4000 rpm, dan 1,03% pada 5000 rpm, dan 0,87% pada 6000 rpm yang diterangkan pada **Gambar 4.5**. Unsur CO tanpa penggunaan *hydrocarbon* masih diatas nilai ambang batas yang diizinkan. Ini dikarenakan rasio udara – bahan bakar (AFR) sangat miskin atau campuran kaya dan nilai oktan rendah, sehingga sulit terbakarnya bahan bakau (Mustafa, 2012). Penyebab lainnya pada kegagalan sistem pengapian dan kebocoran pada saluran *air flow sensor* dan *throttle body* (www.soft7.com).

Setelah dipasang *hydrocarbon* dengan volume premium sebanyak 250 ml, pada kandungan unsur CO mengalami peningkatan dari setiap rpm-nya, baik pada kecepatan 2000 rpm, 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm, maupun 6000 rpm. Peningkatan CO juga dipengaruhi dari ukuran diameter lubang pipa kapiler dan volume premium. Dengan *hydrocarbon* pada kecepatan putaran 2000 rpm kandungan CO sebesar 2,94 %. Pada putaran 3000 rpm sebesar 2,79 % dan 4000 rpm sebesar 2,59 % dan 5000 rpm sebesar 2,16% dan juga 6000 rpm sebesar 2,89%. Hasil CO yang paling baik pada kondisi *standard* tanpa dengan *hydrocarbon* hal ini disebabkan karena suplay udara bahan bakar dari *hydrocarbon* tidak tidak terserap panas

dengan baik melalui pipa kapiler yang masuk ke *intake manifold* sehingga menyebabkan kandungan unsur CO meningkat.



Gambar 4.5 Diagram hasil pengujian unsur karbon monoksida (CO)

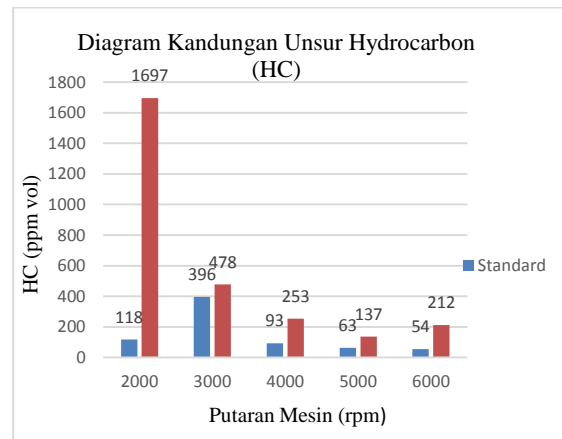
### **Hidrokarbon (HC)**

*Hidrokarbon (HC)* disebabkan adanya bensin yang tidak terbakar dan terbuang bersama sisa pembakaran (Satudju, Dj, 1991). Nilai HC pada sepeda motor *standard* tanpa *hydrocarbon* cukup baik di banding dengan penggunaan *hydrocarbon*. Pada putaran 2000 rpm sebesar 118 ppm, 3000 rpm sebesar 396 ppm, 4000 rpm sebesar 93 ppm, 5000 rpm sebesar 63 ppm dan 6000 rpm sebesar 54 ppm yang ditampilkan pada **Gambar 4.6**. Emisi HC yang dapat ditolerir tanpa *Catalic Converter (CC)* adalah 500 ppm dan untuk sepeda motor yang dilengkapi dengan CC, untuk emisi HC yang dapat ditolerir adalah 50 ppm (Witoelar, 2006). Hasil unsur HC baik tanpa *hydrocarbon* dan menggunakan *hydrocarbon* masih

jauh diatas nilai batas ambang yang diizinkan, sehingga sepeda motor ini tidak lolos uji emisi gas buang.

Apabila emisi HC tinggi, menunjukkan ada 3 kemungkinan penyebabnya yaitu CC yang tidak berfungsi, AFR terlalu kaya dan pembakaran tidak sempurna (Satudju, Dj, 1991). Setelah dipasang *hydrocarbon* dengan volume premium 250 ml, ketika putaran mesin dijalankan dari putaran 2000 – 6000 rpm kandungan unsur HC mengalami peningkatan sebesar 25%. Pada putaran 2000 rpm inilah kandungan HC mengalami kenaikan sebesar 1697 ppm dibanding dengan rpm lainnya, padahal sebelum diberi *hydrocarbon* sebesar 118 ppm. Hal ini dipengaruhi dengan ukuran pipa kapiler yang sangat pendek sehingga uap premium tidak terserap panas dengan sempurna dan terjadinya peningkatan kadar unsur HC. Pada putaran 3000 rpm sebesar 478 ppm, pada putaran 4000 rpm sebesar 253 ppm, kandungan HC yang paling rendah dengan *hydrocarbon* pada putaran 5000 rpm sebesar 137 ppm, dan putaran 6000 rpm sebesar 212 ppm. Kecepatan putaran mesin dapat menurunkan kandungan HC karena loncatan busi yang frekuensinya lebih tinggi dan menjadikan pembakaran sempurna (Arifuddin. 1999). Bertambahnya kandungan hidrogen dan

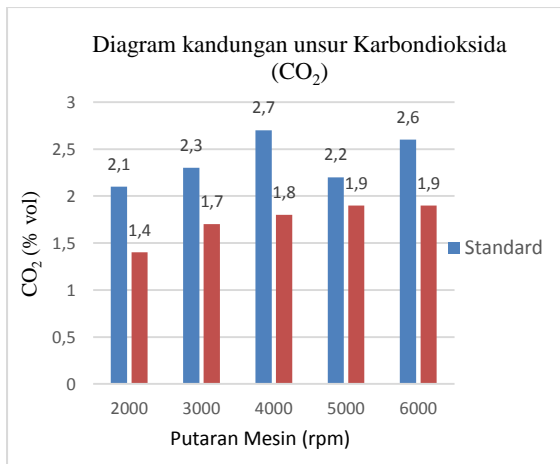
karbon juga menjadi faktor penurun HC (Suprpto, 2004).



Gambar 4.6 Diagram hasil pengujian unsur Hydrocarbon (HC)

### Karbondioksida (CO<sub>2</sub>)

Konsentrasi CO<sub>2</sub> menunjukkan secara langsung status proses pembakaran di ruang bakar. Hasil pengujian nilai karbodioksida pada penelitian ditampilkan pada **Gambar 4.7**. Hasil pengujian unsur CO<sub>2</sub> tanpa *hydrocarbon* pada putaran 2000 rpm sebesar 2,1% , pada putaran 3000 rpm sebesar 2,3%, pada putaran 4000 rpm sebesar 2,7% pada putaran 5000 rpm sebesar 2,2%, dan putaran 6000 rpm sebesar 2,6%. Setelah dipasang dengan *hydrocarbon* dengan isi premium 250 ml, mengalami penurunan CO<sub>2</sub> pada putaran 2000 rpm yaitu 1,4%, putaran 3000 rpm sebesar 1,7% putaran 4000 rpm sebesar 1,8%. Dan pada putaran 5000 – 6000 rpm memiliki kesamaan unsur CO<sub>2</sub> sebesar 1,9%. Bertambahnya volume premium dan pendeknya pipa katalis dapat menurunkan kandungan CO<sub>2</sub> (Arifuddin. 1999).



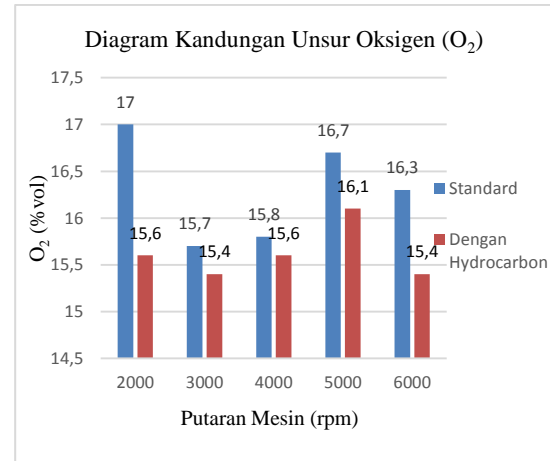
Gambar 4.7 Diagram hasil pengujian unsur Karbondiosida (CO<sub>2</sub>)

### Oksigen (O<sub>2</sub>)

Konsentrasi dari oksigen di gas buang kendaraan berbanding terbalik dengan konsentrasi CO<sub>2</sub>. Normalnya konsentrasi oksigen di gas buang adalah sekitar 1,2 % atau lebih kecil bahkan mungkin 0 % (Satudju, Dj, 1991). Tanpa *hydrocarbon* dan putaran 2000 rpm sebesar 17,00%, pada putaran 3000 rpm sebesar 15,70%, dan putaran 4000 rpm sebesar 15,80 %. Setelah dipasang dengan *hydrocarbon* dengan volume premium sebanyak 250 ml, kandungan O<sub>2</sub> menurun sebesar 10 – 15%, pada putaran 2000 rpm sebesar 15,60%, pada putaran 3000 rpm 15,40%, pada putaran 4000 rpm sebesar 15,60 %, pada putaran 5000 rpm sebesar 16,10 dan puataran 6000 rpm sebesar 15,40% yang ditampilkan pada **Gambar 4.8**.

Kecepatan putaran mesin 2000 rpm dan 6000 rpm untuk kandungan unsur O<sub>2</sub> menurun dengan penggunaan

*hydrocarbon*, dan penurunan ini dipengaruhi oleh suhu sekitar yang mempengaruhi suhu yang terdapat didalam mesin saat pembakaran berlangsung.



Gambar 4.8 Hasil pengujian kandungan unsur Oksigen (O<sub>2</sub>)

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan data hasil pengujian dapat diambil kesimpulan tentang pengaruh penggunaan *hydrocarbon* terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang pada mesin motor 4 tak 100 cc sebagai berikut :

1. Dari hasil pengujian konsumsi bahan bakar dengan *hydrocarbon* dari tiap tiap rpm mengalami perubahan, konsumsi bahan bakar paling rendah pada putaran 2000 rpm sebesar 0.10 L/h, sedangkan konsumsi bahan bakar yang tertinggi pada putaran 6000 rpm sebesar 0.16 L/h. Selanjutnya konsumsi bahan bakar *standard* tanpa *hydrocarbon* yang paling terendah

pada putaran 2000 rpm sebesar 0.15 L/h, sedangkan konsumsi bahan bakar yang tertinggi pada putaran 6000 rpm sebesar 0.29 L/h. Pada emisi gas buang dengan *hydrocarbon* dari tiap-tiap rpm hanya mampu memperkecil kadar emisi pada unsur karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan oksigen (O<sub>2</sub>) sebesar 10-15% vol dari tiap-tiap rpm. Pada kandungan kadar unsur emisi hidrokarbon (HC) dan karbon monoksida (CO) mengalami peningkatan hingga 160% ppm vol dari tiap-tiap rpm. Hal ini disebabkan karena suhu kinerja mesin pada saat pengujian selalu berubah-ubah pada saat pengujian berlangsung sehingga data hasil pengujian yang didapat tidak maksimal.

2. Penggunaan *hydrocarbon* sangat menguntungkan jika kita menerapkan dalam kehidupan sehari-hari karena dengan alat *hydrocarbon* ini sangat efektif bekerja pada motor sehingga dapat menghemat penggunaan konsumsi bahan bakar secara signifikan.

### **Saran**

Beberapa saran yang diberikan oleh penulis dari hasil penelitian ini yaitu :

1. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan pengukuran torsi dan daya, untuk mengetahui pengaruh

penggunaan *hydrocarbon* terhadap torsi dan daya.

2. seharusnya dalam penelitian harus melihat ukuran pipa kapilernya untuk mengetahui hasil konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang.
3. sebelum melakukan penelitian perlu dilakukan uji jalan untuk menyesuaikan penggunaan *Hydrocarbon* pada motor 4 tak 100 cc

### **DAFTAR PUSTAKA**

- (2001). Manual Book Supra X
- Arifuddin. 1999., *Penggerak mula motor bakar torak*, Univ. Gunadarma, Jakarta.
- Barenschot BPM, Erends H. 1996. *Motor Bensin*. Jakarta: Erlangga.
- Kurnia Dwi Artika, Y. (2016). Analisa Variasi Uuran Venturi Karburator Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Yamaha RX-King 135 cc. *Elemen*, 24-25.
- Munandar, W. A. (2004). *Penggerak Mula Motor Bakar Torak*. Bandung: ITB Bandung.
- Muadi, Ikhsan., 2010., *Pengaruh jumlah katalisator pada hydrocarbon crack system (HCS) dan jenis busi terhadap daya mesin sepeda motor yamaha jupiter z tahun 2008.*, Jurusan Pendidikan Teknik Kejuruan, FKIP-

- UNS., email :  
woie\_muadie@yahoo.com.
- Padang, Y. A. (2011). Uji Eksperimental  
Konsumsi Bahan Bakar Mesin  
Berbahan Bakar Biodiesel Minyak  
Kelapa Hasil Metode Kering. *Vol. 1*  
*No. 2, 3.*
- Petrovsky, H., *Marine Internal  
Combustion Engines*, MIR Publishers.  
Moscow, 1968
- Rahardjo Tirtoatmodjo., 2009.,  
Pemanfaatan Energi Gas Buang Motor  
Diesel Stasioner untuk Pemanas Air.,  
JURNAL TEKNIK MESIN Vol. 1,  
No. 1, April 1999 : 24 – 29.
- Sugiyono. (2001). *Metode Penelitian  
Administrasi*. Bandung: Alfa Beta.
- Suprptono, 2004., *Bahan Bakar dan  
Pelumas*, Teknik Mesin Fakultas  
Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Surbhati BM, Koesnadi, 1997. *Motor  
Bakar 1*. Penerbit Departemen
- Tirtoadmojo, R. (2004). Retrieved februari  
rabu, 2018, from  
erepo.unud.ac.id/11923/3/c0b49958ac  
b10bcbee54280e7b75b157.pdf:  
<http://erepo.unud.ac.id/11923/3/c0b49958acb10bcbee54280e7b75b157.pdf>
- Yohanes Anggoro., 2007., *Penambahan  
Methyl Tertiary Buthyl Ether (MTBE)  
Sebagai Octane Booster Untuk  
Menurunkan Emisi Gas Karbon  
Monoksida*. Teknik Mesin - Fakultas  
Teknik Universitas Negeri Malang.
- Witoelar. R. 2006. *Ambang Batas Emisi  
1 Gas Buang Kendaraan Bermotor  
Lama*. Peraturan Menteri Negara  
Lingkungan Hidup. No 5.  
[www.soft7.com](http://www.soft7.com)