

# **PENGEMBANGAN WATER INJECTION SYSTEM PADA SEPEDA MOTOR BAKAR OTTO EMPAT LANGKAH**

## **(OPTIMASI PENERAPAN WATER INJECTION SYSTEM TERHADAP KINERJA ENGINE SEPEDA MOTOR)**

**Muhamad Noval**

Program Studi Magister Teknik Mesin Pascasarjana Universitas Pasundan Bandung  
Jl. Sumatera No.41, Babakan Ciamis, Kec. Sumur Bandung, Kota Bandung, Jawa Barat  
40117

*Email: muhamadnoval800@gmail.com*

### **ABSTRACT**

*The purposes of this research are to: (1) Applying the water injection system on the combustion engine four stroke motorcycle, (2) Testing the performance of water injection system on four stroke motorcycle combustion engine, (3) Determine the Optimum volume and timing of the water injection which is applied to a four-stroke motorcycle combustion engine. The research was conducted in the Automotive Laboratory Of SMKN 1 Karawang, SMKN 1 Rawamerta, And Bintang Racing Team. The sample in this research was Honda CB100. Data obtained from the testing result are inserted into the table and displayed in graphical form to be analyzed. Data analysis used descriptive quantitative method. The results of the research, can be concluded that: (1) There is a decrease in fuel consumption on the CB 100 engine with water injection system technology. (2) There is an increase in power, but there is no increase in torque on the CB 100 engine with water injection system technology. (3) There is a decrease in temperature on the CB 100 engine with water injection system technology. (4) By using water injection system technology on the CB 100 motorcycle engine, it can improve the performance of the combustion engine*

*Keywords: water injection, performance, optimum volume and timing*

### **PENDAHULUAN**

#### **1. Latar Belakang**

Metode pelepasan kalor motor bakar pada umumnya menerapkan sistem pendinginan udara dan sistem pendinginan air. Sistem pendinginan udara sangat sederhana, hanya membutuhkan sirip-sirip pendingin yang dipasang di permukaan *engine*. (Bambang Ariantara, 2021). Sistem pendinginan air lebih rumit dibandingkan dengan sistem pendinginan udara. Sistem ini memerlukan *water jacket* di sekeliling silinder, saluran air, pompa air dan penukar kalor air-ke-

udara yang dilengkapi dengan sirip dan kipas. Proses pembakaran dalam silinder dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya tekanan kompresi, sistem pengapian, kontruksi ruang bakar, mekanisme katup, dan pencampuran bahan bakar dengan udara. Hidayat (2012 : 115)

Sistem pendinginan pada sepeda motor berfungsi untuk menurunkan temperatur pada mesin yang terjadi dari proses pembakaran. Proses pembakaran selanjutnya akan menghasilkan tenaga mekanis yang kemudian akan menggerakkan mesin. Panas yang terjadi pada

*engine* merupakan salah satu masalah utama pada sepeda motor yang diakibatkan oleh proses pembakaran dimana, panas yang dihasilkan oleh komponen-komponen *engine* yang bergerak seperti panas yang dihasilkan oleh gerak torak, poros engkol, dan *connecting rod*. Ada tiga cara sistem pendinginan diantaranya pendinginan menggunakan oli, air, dan udara. *Water Injection* atau sering disingkat dengan *Water injection*, mungkin baru saja terdengar yaitu menginjeksikan air ke dalam ruang bakar mesin. *Water injection* sendiri bukan hal yang baru, bahkan metode ini sudah digunakan waktu perang dunia ke 2 pada pesawat tempur untuk meningkatkan tenaga mesin pada saat penyerangan. Panas adalah masalah utama pada mesin, dan dapat menyebabkan cepatnya kerusakan komponen mesin sehingga menurunkan tenaga mesin itu sendiri (Saftari, 2006).

*Water Injection* bekerja dengan cara menurunkan suhu ruang bakar yang tinggi, yaitu akibat udara yang dihisap mesin menjadi dingin karena bercampur dengan kabut air, dengan demikian dapat memperlambat terbakarnya bensin. Hal ini bisa sepadan dengan menggunakan bensin beroktan tinggi sekitar setara angka oktan 113. Dapat menguntungkan karena timing pengapian bisa dibuat lebih maju (*advance*) tanpa gejala *knocking* (ngelitik), dan tenaga yang dihasilkan mesin menjadi lebih besar. Secara teori, butir halus air akan terpecah menjadi uap pada suhu

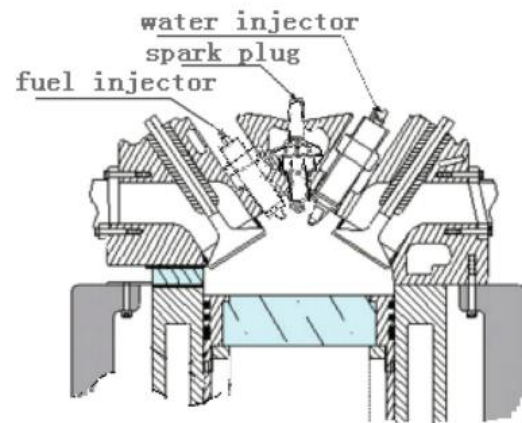
panas ruang bakar, ini menghasilkan tenaga tambahan ekstra bagi mesin. *Water injection* juga diklaim sebagai suatu cara yang mampu mengurangi konsumsi bahan bakar (Saftari, 2006).

Konsumsi bahan bakar adalah banyaknya bahan bakar yang diperlukan oleh mesin dalam waktu tertentu. Bahan bakar yang digunakan pada motor bensin adalah bahan bakar yang mudah terbakar. Konsumsi bahan bakar dalam penelitian ini adalah banyaknya volume bahan bakar yang dikonsumsi dalam waktu tertentu dengan satuan ml/detik (Yusep Sukrawan, 2007). Menginjeksikan air ke dalam ruang bakar yang berguna untuk menurunkan suhu campuran bahan bakar dan udara sesudah masuk ke ruang bakar. Setelah langkah usaha piston berada pada titik mati bawah dan terjadi penginjeksian air di dalam ruang bakar yang bercampur bahan bakar dan udara. Gejala detonasi pada *engine* dapat dihilangkan. Menjaga temperatur kerja motor bakar tidak terlalu tinggi merupakan hal yang penting karena dapat menjaga kinerja motor bakar tetap tinggi, memperpanjang umur pakai komponen, dan menurunkan konsumsi bahan bakar.

## 2. Identifikasi Masalah

Secara umum permasalahan pada penelitian ini adalah optimasi volume dan timing penginjeksian pada motor bakar empat langkah, karena itu perlu dilakukan analisis untuk menentukan :

- a. Penyerapan kalor oleh injeksi air sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang diinjeksikan ke ruang bakar.
- b. Mengkaji timing injeksi yang tepat agar diperoleh efek pendinginan yang signifikan.
- c. Pengembangan *water injection system* dalam penelitian ini juga dilakukan kajian untuk menentukan volume dan timing injeksi air yang optimal.



Gambar 1. *water injection system*  
(Sumber : *Water injection for higher engine performance and lower emissions*)

### 3. Tujuan Penelitian

Secara umum tujuan penelitian ini adalah mengembangkan *Water Injection System* pada motor bakar empat langkah sepeda motor. Secara spesifik, tujuan penelitiannya adalah untuk:

- a. Menentukan volume dan timing injeksi air yang optimum pada sistem *water injection* yang diterapkan pada motor bakar empat langkah sepeda motor.

## STUDI LITERATUR

### 1. *Water Injection System*

*Water injection* adalah istilah yang digunakan untuk upaya menginjeksikan cairan yang bertujuan mengurangi temperatur ruang bakar pada mesin melalui intake manifold. Pengeinjeksian butiran air pada ruang bakar melalui *intake manifold* bertujuan untuk mengurangi detonasi dan pengontrol emisi (Lanzafame, 1999). Air tersebut mengakibatkan suhu ruang bakar turun dan panas berpindah pada butiran air.

*Water injection* dapat dilakukan untuk menghemat bahan bakar, mengurangi polusi udara dan meningkatkan daya mesin. *Water injection* atau sering disingkat dengan Wa-i, yaitu menginjeksi air ke dalam ruang bakar mesin melalui *intake manifold*. *Water injection* merupakan suatu sistem yang efisien untuk meningkatkan tenaga dan membantu sistem pendinginan pada mesin pembakaran dalam (kendaraan bermotor), dan tetap mengandalkan mesin standar tanpa membongkar mesin yang orisinil. Secara teori, udara yang lebih dingin memiliki kandungan oksigen yang lebih padat/tinggi, dengan demikian, energi yang dihasilkan akan lebih tinggi.

*Water injection* bekerja menurunkan temperatur yang ada dalam ruang bakar. Injeksi awal air akan mendinginkan campuran bahan bakar udara secara signifikan yang akan meningkatkan densitas udara masuk silinder. Akibat udara yang dihisap mesin menjadi dingin karena bercampur dengan kabut air, sehingga dapat memperlambat terbakarnya bensin. Ini menguntungkan karena waktu

pengapian bisa dibuat lebih maju tanpa gejala *knocking* (ngelitik), dan tenaga mesin (daya engkol) yang dihasilkan menjadi lebih besar. Butir halus air akan terpecah menjadi uap yang terurai dalam bentuk hidrogen dan oksigen pada temperatur ruang bakar, hal ini dapat menghasilkan tenaga tambahan bagi mesin (Saftari dalam Wardono, 2009).

## 2. Injeksi Air Pada Motor Bakar

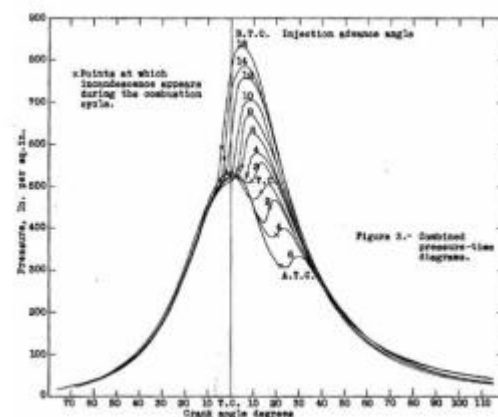
Panas adalah masalah utama pada mesin, dan dapat menyebabkan cepatnya kerusakan komponen mesin sehingga menurunkan performance mesin. Panas pada ruang bakar mesin bisa mencapai diatas 1100 °C, apalagi jika mesin tersebut menggunakan Turbo atau *Super Charger*. *Water Injection* adalah suatu teknik penyemprotan air ke dalam ruang bakar sehingga jumlah bahan bakar yang dihisap oleh piston saat ekspansi bisa dikurangi dengan menggantikannya dengan injeksi air ke ruang bakar tersebut. Selain itu proses injeksi air ini dapat menurunkan suhu ruang bakar. Temperatur campuran minyak dan udara akibat bercampur dengan air diruang bakar akan menjadi lebih dingin. Penurunan temperatur ini akan menghasilkan energi yang lebih besar. Beberapa keuntungan dari *Water Injection* yang bisa didapat :

- Penyetelan campuran bensin seirit mungkin (LEAN).
- Memungkinkan untuk menyetel Timing Pengapian lebih maju (*Advance*) untuk mendapatkan torsi yang lebih besar.
- Menjaga ruang bakar tetap bersih, karena selalu terbilas oleh uap air tadi.

- Mencegah atau mengurangi penumpukan carbon di ruang bakar.
- Menjaga stabilitas suhu mesin menghambat pembentukan NOx karena suhu ruang bakar yang tidak tinggi.

## 3. Derajat Pengapian

Timing pengapian sangat berpengaruh pada kualitas pembakaran. Sudut pengapian yang semakin awal akan menyebabkan laju kenaikan tekanan pembakaran semakin cepat, hal ini membuat semakin awal sudut penyemprotan semakin tinggi tekanan pembakaran dalam silinder. Jika timing pengapian terlambat, maka waktu yang dibutuhkan bahan bakar untuk terbakar menjadi sempit, bahan bakar dapat terbakar di knalpot atau saluran exhaust, hal ini yang sering menyebabkan pipa exhaust membara karena tinggi temperatur gas buang, sering sekali menjadi penyebab terjadinya derating pada prestasi motor bensin.



Gambar 2. Profil pembakaran dalam ruang bakar pada beberapa sudut  
(Sumber : [http://gudangilmu.org/wp-content/themes/silhouette/images/favicon.i](http://gudangilmu.org/wp-content/themes/silhouette/images/favicon.ico)  
co)

#### 4. Timing Injeksi Air

Penginjeksian butiran air pada ruang bakar melalui *intake manifold* bertujuan untuk mengurangi detonasi dan pengontrol emisi (Lanzafame, 1999). Air tersebut mengakibatkan suhu ruang bakar turun dan panas berpindah pada butiran air. *Water injection* pada sepeda motor menggunakan jarum suntik sebagai media penginjeksian cairan atau lebih dikenal dengan *water injection*. Penggunaan *water injection* menemui kendala yakni butiran air yang diinjeksikan tidak halus, penginjeksian cairan hanya bergantung pada kevakuman intake manifold, dan volume penyemprotan sulit dikendalikan sehingga kurang optimal.

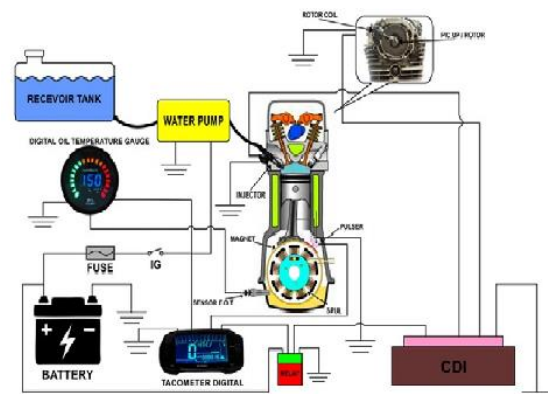
Uap air yang dimasukkan ke saluran intake manifold melewati pipa kapiler dengan diameter 0,2 mm. (Sujarwo, 2009), dengan menginjeksikan uap air ke ruang bakar akan menurunkan suhu ruang bakar, yaitu akibat udara yang dihisap mesin menjadi dingin karena bercampur dengan kabut air, dengan demikian dapat memperlambat terbakarnya bensin. Ini menguntungkan karena timing pengapian bisa dibuat lebih maju (*advance*) tanpa gejala knocking (ngelitik), dan daya yang dihasilkan mesin menjadi lebih besar. Butir halus air akan terpecah menjadi uap pada suhu panas ruang bakar, ini menghasilkan tenaga tambahan ekstra bagi mesin.

#### METODE PENELITIAN

1. Spesifikasi Sepeda motor Honda CB100 yang akan digunakan dalam penelitian

Item	Spesifikasi
Nomor serial	CB100-1200001
Kapasitas mesin	99cc OHC
Tipe mesin	4 Langkah 1 Silinder
Power	11,5HP @10.500 RPM
Top speed	110 km/h
Kompresi	9.5:1
Bore x stroke	50.5mm x 49.5mm
Valve per cylinder	2
Pengapian	Platina
Pendinginan	Udara
Transmisi	5 speed
Tipe Transmisi	Rantai
Tipe kopling	Basah
Roda/ban	Depan : 2.50-18/ Belakang : 2.75-18

#### 2. Rancangan *Water Injection System* Pada Motor Honda CB 100



#### 3. Memodifikasi *Engine* Sepeda Motor Honda CB 100

Proses modifikasi dilakukan agar dapat memperoleh kinerja dari *water injection* secara maksimal, maka sebelum pemakaian harus diperhatikan terlebih dahulu cara memodifikasi untuk semua komponen-komponen yang terdapat pada *water injection* tersebut.

#### 4. Pembuatan, Perakitan dan Uji Coba *Water Injection System* pada Sepeda Motor yang Telah Dimodifikasi

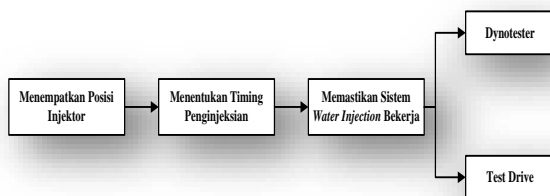
##### • Pembuatan

- a. *Engine* sepeda motor Honda CB 100 yang akan digunakan untuk *water injection system*
- b. Merancang penempatan injektor
- c. Menentukan posisi speedometer, kabel bodi, sensor EOT (*Engine Oil Temperature*), dan CPS (*Camshaft Position Sensor*)

- **Perakitan**
  - a. Memasang injektor pada lubang busi
  - b. Memasang speedometer, kabel bodi, sensor EOT (*Engine Oil Temperature*), dan CPS (*Camshaft Position Sensor*)
- **Uji Coba**
  - a. Pengujian menggunakan Dynotester
  - b. Test drive dengan menempuh jarak 4 KM
  - c. Mengetahui pemakaian konsumsi bahan bakar
  - d. Melakukan perbandingan temperatur engine pada sepeda motor standar dan *water injection system*
  - e. Memeriksa bagian komponen piston dan dinding silinder setelah pemakaian 2 hari
  - f. Mengetahui optimasi pada *water injection system*.

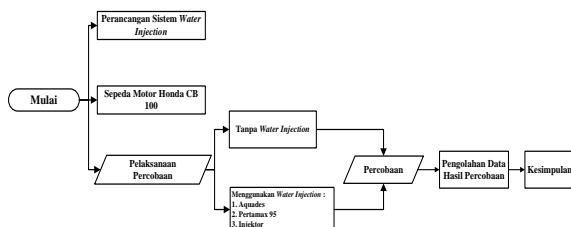
- c. Menghidupkan sepeda motor WIS dan mengetahui semua komponen pendukung bekerja dengan baik
  - d. Sepeda motor WIS diuji menggunakan Dynotester
  - e. Sepeda motor WIS diuji dengan *test drive*.
8. Menganalisis Hasil Eksperimen
    - a. Injektor dan busi bekerja dengan baik, serta sesuai dengan rancangan penelitian
    - b. Penginjeksian air pada langkah hisap tidak optimal
    - c. Sistem water injection dan komponen pendukung pada *engine* sepeda motor bekerja dengan baik
    - d. Pengujian dengan menggunakan dynotester diketahui performa maksimal daya dan torsi sepeda motor WIS
    - e. Pengujian dengan *test drive* diketahui performa *engine* sepeda motor WIS konstan dan terjadi efisiensi bahan bakar

## 5. Rancangan Eksperimen



### Proses Rancangan Eksperimen

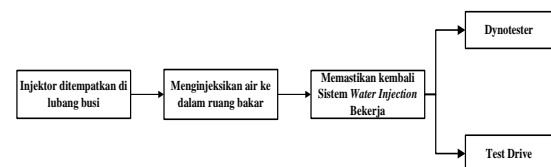
## 6. Set-up Eksperimen



### Diagram alir Set-up Eksperimen

7. Melakukan Eksperimen
  - a. Memasang injektor di intake manifold
  - b. Menginjeksikan air pada langkah hisap

## 9. Rancangan Eksperimen Lanjutan



## 10. Set-up Eksperimen Lanjutan



### Diagram alir Set-up Eksperimen Lanjutan

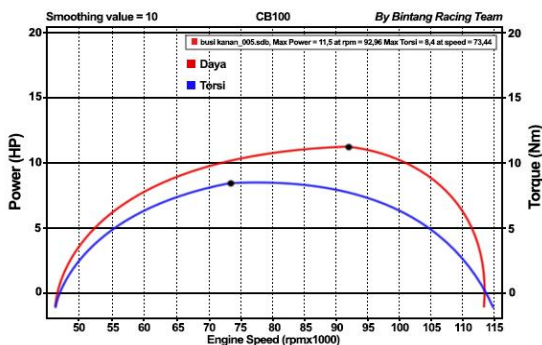
11. Melakukan Eksperimen Lanjutan
  - a. Memasang injektor di lubang busi dan memindahkan busi ke sebelah kiri
  - b. Menginjeksikan air yang optimal terjadi sesudah langkah usaha sebelum langkah buang
  - c. Menghidupkan sepeda motor WIS dan mengetahui semua komponen pendukung bekerja dengan baik
  - d. Sepeda motor WIS diuji menggunakan Dynotester

- e. Sepeda motor WIS diuji dengan *test drive*.
12. Menganalisis Hasil Eksperimen Lanjutan
- a. Injektor dan busi bekerja dengan baik, serta sesuai dengan rancangan penelitian
  - b. Penginjeksian air yang optimal terjadi setelah langkah usaha dan sebelum langkah buang
  - c. Sistem water injection dan komponen pendukung pada *engine* sepeda motor bekerja dengan baik
  - d. Pengujian dengan menggunakan dynotester diketahui performa maksimal daya dan torsi sepeda motor WIS
  - e. Pengujian dengan *test drive* diketahui performa *engine* sepeda motor WIS konstan dan terjadi efisiensi bahan bakar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data hasil uji coba dynotester
2. Grafik hasil uji penggunaan sepeda motor WIS dengan perbandingan kecepatan dan jarak terhadap konsumsi bahan bakar
3. Perbandingan temperatur *engine* standar dan WIS
4. Pemeriksaan pada komponen engine setelah penggunaan selama 2 hari.

### A. Grafik Pengujian Performa Mesin Standar Menggunakan Dynotester

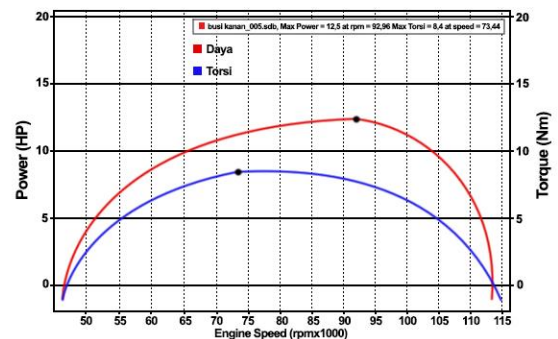


Hasil pengujian performa mesin standar sepeda motor Honda CB 100

1. Maksimum daya 11,5 Hp pada 92,96 Rpm
  2. Maksimum torsi 8,4 Nm pada 73,44 Rpm
- B. Hasil Pengujian Performa Mesin Standar dengan Menggunakan Dynotester

Pengujian performa mesin standar menggunakan bahan bakar pertamax 95, yaitu: putaran 73,44 Rpm menghasilkan torsi 8,4 Nm dan pada putaran 92,96 Rpm menghasilkan daya 11,5 Hp.

### C. Grafik Pengujian Performa Mesin Water Injection System dengan Menggunakan Dynotester




Hasil pengujian performa mesin *water injection system* sepeda motor Honda CB 100

1. Maksimum daya 12,5 Hp pada 92,96 Rpm
  2. Maksimum torsi 8,4 Nm pada 73,44 Rpm
- D. Hasil Pengujian Performa Mesin Water Injection System dengan Menggunakan Dynotester

Pengujian performa mesin *water injection system* menggunakan Aquades dengan bahan bakar pertamax 95, yaitu : Putaran 73,44 Rpm menghasilkan torsi 8,4 Nm dan putaran 92,96 Rpm menghasilkan daya 12,5 Hp.

### E. Awal Bahan Bakar Pemakaian Pengujian Motor Standar dan WIS

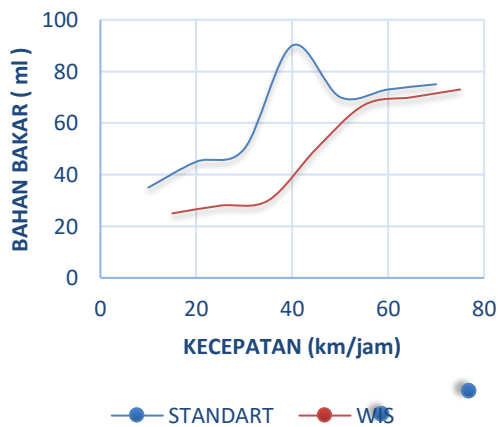


No.	Pertamax 95	Konsumsi (ml)
1.		250 ml



F. Percobaan Hari Ke 1 Motor Honda CB

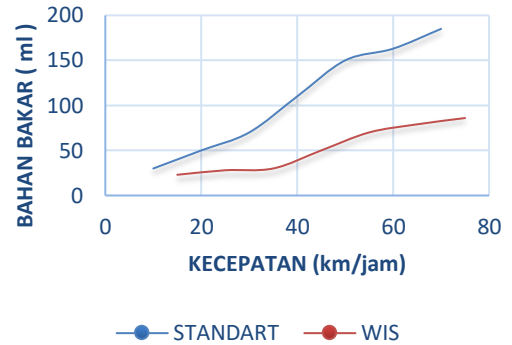
Grafik Konsumsi Bahan Bakar dengan Jarak 4 km Percobaan Hari Pertama



Percobaan Hari Pertama			
Standar		WIS	
Kecepatan	Bahan Bakar	Kecepatan	Bahan Bakar
10	35	15	25
20	45	25	28
30	50	35	30
40	90	45	50
50	70	55	67
60	73	65	70
70	75	75	73

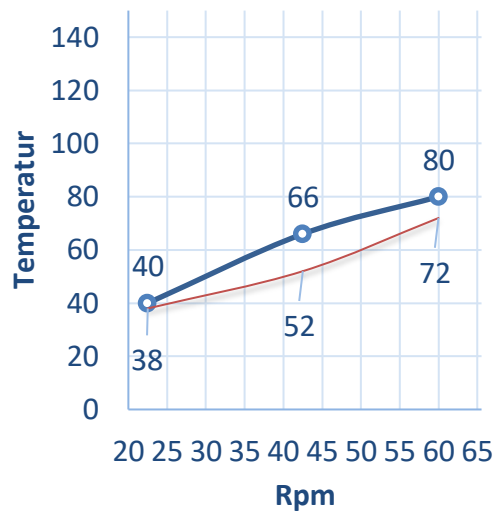
G. Percobaan Hari Ke 2 Motor Honda CB

Grafik Konsumsi Bahan Bakar Dengan Jarak 4 km Percobaan Hari Kedua



Percobaan Hari Kedua			
Standar		WIS	
Kecepatan	Bahan Bakar	Kecepatan	Bahan Bakar
10	30	15	23
20	50	25	28
30	70	35	30
40	110	45	50
50	150	55	70
60	163	65	79
70	185	75	86

Grafik Perbandingan Temperatur Engine Standar dan WIS





H. Grafik Perbandingan Temperatur Engine Standar dan WIS dengan Alat Ukur Digital Tachometer dan Digital Temperatur Oli

Rpm	Temperatur	
	Standar	WIS
2250	40 °C	38 °C
4250	66 °C	52 °C
6000	80 °C	72 °C

I. Foto Material Piston dan Dinding Silinder (Motor Standar)



Sebelum menggunakan *water injection*, piston terlihat ada kerak (hasil pembakaran yang tidak sempurna)



Sebelum menggunakan *water injection*, dinding silinder terlihat ada garis hitam yang melingkar

J. Foto Material Piston dan Dinding Silinder (Motor *Water Injection System*)

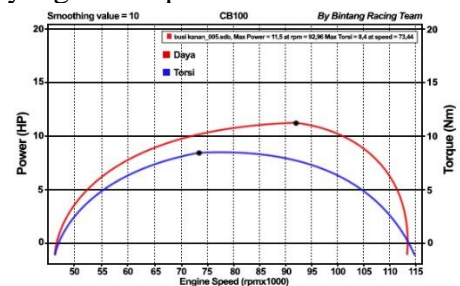


Sesudah menggunakan *water injection*, kerak pada piston berkurang

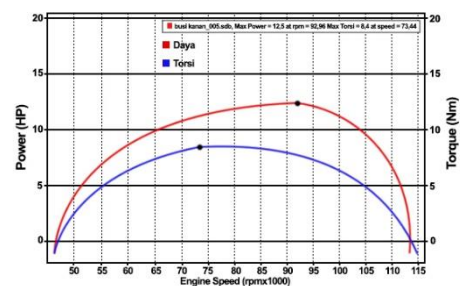


Sesudah menggunakan *water injection*, tidak terlihat garis hitam yang melingkar di dinding silinder

K. Menganalisis Perbedaan antara Hasil Eksperimen dengan Hasil yang Diharapkan



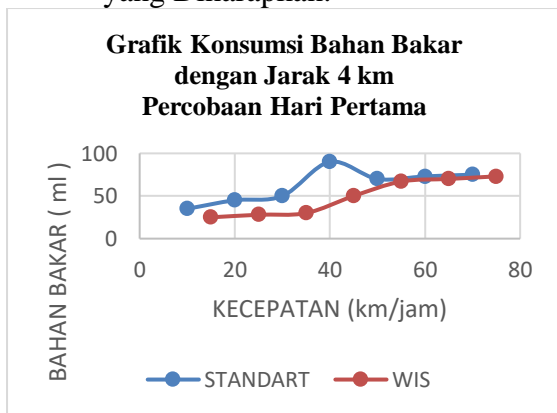
Pengujian performa mesin standar menggunakan bahan bakar pertamax 95, yaitu: Putaran 73,44 Rpm menghasilkan torsi 8,4 Nm dan pada putaran 92,96 Rpm menghasilkan daya 11,5 Hp



Pengujian performa mesin *water injection system* menggunakan Aquades dengan bahan bakar pertamax 95, yaitu: Putaran 73,44 Rpm menghasilkan torsi 8,4 Nm dan putaran 92,96 Rpm menghasilkan daya 12,5 Hp.

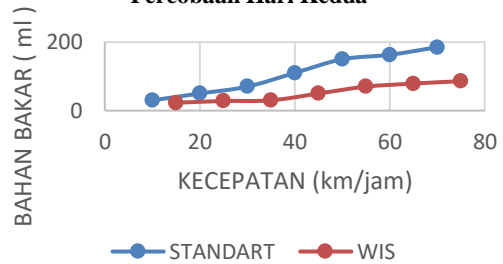
Berdasarkan data hasil eksperimen terjadi peningkatan daya sebesar 1 Hp pada putaran 92,96 Rpm, sedangkan torsi tetap 8,4 Nm pada putaran 73,44 Rpm, harapan peneliti terjadi peningkatan minimal 2 Hp, sehingga tidak sesuai dengan harapan peneliti.

L. Menganalisis Perbedaan antara Hasil Eksperimen dengan Hasil yang Diharapkan.



Percobaan Hari Pertama			
STANDART		WIS	
Kecepatan	Bahan Bakar	Kecepatan	Bahan Bakar
10	35	15	25
20	45	25	28
30	50	35	30
40	90	45	50
50	70	55	67
60	73	65	70
70	75	75	73

Grafik Konsumsi Bahan Bakar dengan Jarak 4 km Percobaan Hari Kedua

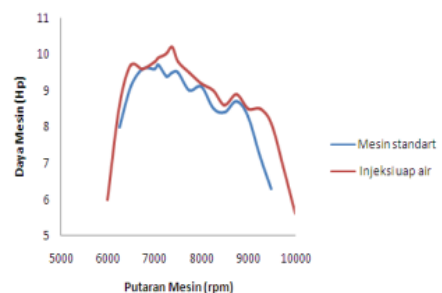


Percobaan Hari Kedua			
STANDART		WIS	
Kecepatan	Bahan Bakar	Kecepatan	Bahan Bakar
10	30	15	23
20	50	25	28
30	70	35	30
40	110	45	50
50	150	55	70
60	163	65	79
70	185	75	86

Berdasarkan data hasil eksperimen untuk konsumsi bahan bakar sepeda motor WIS yang digunakan sudah sesuai harapan peneliti, terjadinya efisiensi bahan bakar.

M. Perbandingan Penelitian dengan Hasil Orang Lain

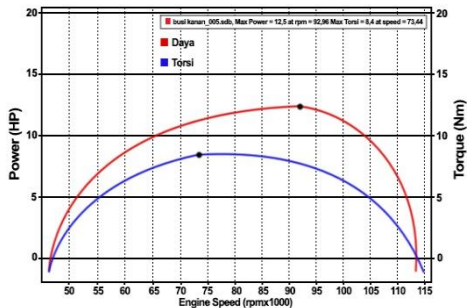
1. Daya dan Torsi



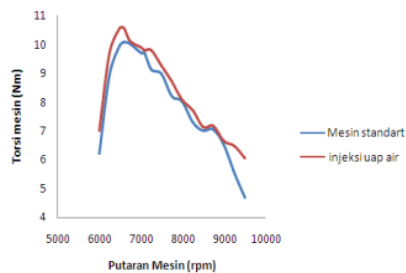
Gambar 4. Kurva hubungan daya dengan putaran mesin

Dari data hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

- Injeksi uap air dapat memperbesar daya maksimum sebesar 5,15 %.
- Injeksi uap air dapat memperbesar torsi maksimum sebesar 4,66 %.
- Injeksi uap air ke dalam sistem bahan bakar dapat meningkatkan daya dan torsi mesin.



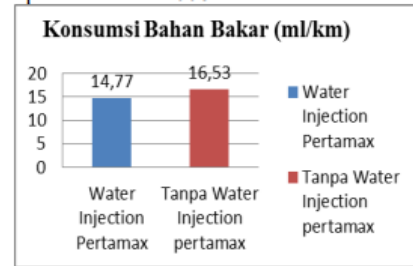
Pengujian performa mesin *water injection system* menggunakan Aquades dengan bahan bakar pertamax 95, yaitu: Putaran 73,44 Rpm menghasilkan torsi 8,4 Nm dan putaran 92,96 Rpm menghasilkan daya 12,5 Hp



Gambar 5. Kurva hubungan torsi dengan putaran mesin

Perbandingan Torsi dan Daya Pada penelitian di intake manifold yang dilakukan oleh Sukartono G. dan Harjono, menghasilkan daya maksimum sebesar 5,15 % dan menghasilkan torsi maksimum sebesar 4,66 %, sedangkan penempatan di cylinder head memperbesar maksimum daya sebesar 8,7 %, sedangkan untuk torsi tidak ada kenaikan.

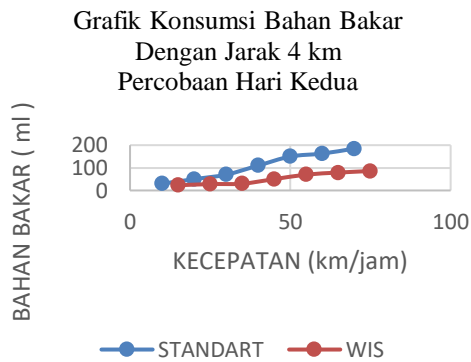
## 2. Efisiensi Bahan Bakar



Gambar 4. Konsumsi bahan bakar pertamax pada Sepeda Motor Honda Supra Fit Tahun 2006

- Ada pengaruh water injection terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor Supra Fit Tahun 2006. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan sebanyak 1,66 ml/km.
- Ada pengaruh dari jenis bahan bakar pertamax terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor Supra Fit Tahun 2006. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan sebanyak 0,45 ml/km.
- Ada pengaruh penggunaan water injection dan jenis bahan bakar terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor Honda Supra Fit Tahun 2006. Penggunaan water injection dengan bahan bakar pertamax mempunyai pengaruh terhadap konsumsi bahan bakar. Penurunan konsumsi bahan bakar tersebut adalah 1,33 ml/km.

Perbandingan efisiensi bahan bakar pada penelitian yang dilakukan oleh Maulana Siddik T S, Ranto, Ngatou Rohman, menghasilkan penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 1,66 ml/km awal BB 20 ml, sedangkan penurunan konsumsi bahan bakar pada penelitian yang kami lakukan sebesar 80 ml/km awal BB 250 ml.



Ada pengaruh water injection terhadap konsumsi bahan bakar jenis pertamax turbo 95 sepeda motor Honda CB 100. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan sebanyak 80 ml/km.

### KESIMPULAN

1. Terjadi penurunan konsumsi bahan bakar pada engine CB 100 dengan teknologi water injection system
2. Terjadi peningkatan daya namun tidak terjadi peningkatan torsi pada engine CB 100 dengan teknologi water injection system
3. Terjadi penurunan temperatur pada engine CB 100 dengan teknologi water injection system
4. Dengan menggunakan teknologi water injection system pada engine sepeda motor CB 100 dapat meningkatkan kinerja motor bakar

### SARAN

Saran dari peneliti agar penelitian ini dikembangkan kembali ke motor matic yang sudah menggunakan ECM (*Engine Control Module*) agar sistem *water injection* bisa lebih maksimal digunakan, dan bisa diteliti dengan animasi visual.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Ariantara Bambang (2021). "Latihan Metodologi Penelitian". Pascasarjana Universitas Pasundan Bandung.

2. Hidayat, W. 2012. Motor Bensin Modern. Cetakan Pertama. Jakarta: Rineka Cipta.
3. Saftari, Firmansyah. (2005a). Water Injection – Stage 1 Tips Otomotif Saft7.com. Diperoleh 27 Oktober 2013 dari <http://www.saft7.com/waterinjection-stage-1/>
4. Saftari, Firmansyah. (2005b). Water Injection vs Emisi Gas Buang Tips Otomotif Saft7.com. Diperoleh 20 November 2013 dari <http://www.saft7.com/waterinjection-vs-konsumsi-bahanbakar/>
5. Sukrawan, Y. (2007). Penggunaan Water Injection pada Sepeda Motor. Diperoleh 10 Desember 2013, dari <http://jurnal.upi.edu/522/view/522/penggunaan-water-injection-pada-sepeda-motor.html>
6. Lanzafame, R. (1999). Water InjectionEffects In A Single-Cylinder CFR Engine. SAE Thecnical Papers Series.1999-01-0568
7. Wardono, Herry dkk., 2000,Pengaruh Penggunaan Water injection Terhadap Prestasi Motor Bensin 4-langkah Skala Laboratorium,Universitas Lampung: Bandar Lampung.
8. (<http://gudangilmu.org/wp-content/themes/silhouette/images/favicon.ico>)
9. (<http://en.wikipedia.org/favicon.ico>)
10. Lanzafame, R. (1999). Water InjectionEffects In A Single-Cylinder CFR Engine. SAE Thecnical Papers Series.1999-01-0568
11. Sujarwo Nurwanto., 2009 Water Injection, [www.ahita.blogspot.com](http://www.ahita.blogspot.com).