

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Metodologi Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental nyata (*Experimental Research*) yaitu dengan melakukan pengamatan secara langsung untuk memperoleh data sebab akibat melalui eksperimen guna mendapatkan data empiris yang secara langsung digunakan ke obyek yang akan diteliti. Obyek tersebut akan diambil datanya pada tahapan-tahapan dan secara langsung diuji pada objek yang dituju. Untuk mengetahui perbandingan campuran bahan bakar etanol dan pertamax terhadap kinerja motor bakar 6 langkah.

### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Proses Produksi 1 Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya mulai dilakukan dari periode bulan Oktober 2017 sampai selesai.

### **3.3 Variabel Penelitian**

#### **3.3.1 Variabel Bebas**

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan oleh peneliti dan harganya dapat diubah-ubah untuk mendapatkan nilai variabel terikat dari obyek penelitian, sehingga diperoleh hubungan antara keduanya. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu :

- a. Bahan bakar yang digunakan adalah pertamax dan Ethanol 99 dengan kadar campuran 10%, 20 % dan 30 % etanol.
- b. Putaran *crankshaft* dengan interval 600rpm mulai 2400 rpm hingga 7200 rpm.

#### **3.3.2 Variabel Terikat**

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya tergantung dari variabel bebas dan diketahui setelah penelitian dilakukan. Variabel terikat yang diamati pada penelitian ini adalah :

- a. Beban Pengereman *Prony Disk Brake* (kg).
- b. Torsi (kg.m).

- c. Daya (Ne).
- d. *Specific Fuel Consumption Effective* (kg/ PS.jam).

### 3.3.3 Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya ditentukan peneliti dan dikondisikan konstan. Variabel terkontrol yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Motor bakar 6 langkah 125cc yang diuji ditetapkan sebagai kondisi standar.
- b. Pengapian CDI-AC dengan sudut pengapian  $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$  sebelum TMA.
- c. Buka *throttle* 35%.
- d. Mesin uji dalam keadaan tidak bergerak (*stationery*).

### 3.4 Peralatan Penelitian

1. *Prototype* Motor Bakar Torak 6 Langkah



2. ECU *programable*
3. *PronyDiskBrake*
4. *Dynamometer*, digunakan untuk mengetahui besarnya gaya pengereman (BHP), untuk menghitung besarnya torsi.
5. Kapasitas Neraca Pegas :100kg.
6. Panjang Lengan : 125 mm.
7. Ukuran Torsi Maksimum: 12,5kg·m.
8. *Tachometer*.  
Digunakan untuk mengukur kecepatan putar mesin dalam (*revolutions per-minute*).
9. *Stopwatch*.  
Digunakan untuk mengetahui waktu konsumsi 1 ml bahan bakar per satuan waktu.
10. Gelas Ukur.

Digunakan mengukur debit bahan bakar yang dikonsumsi selama penelitian.

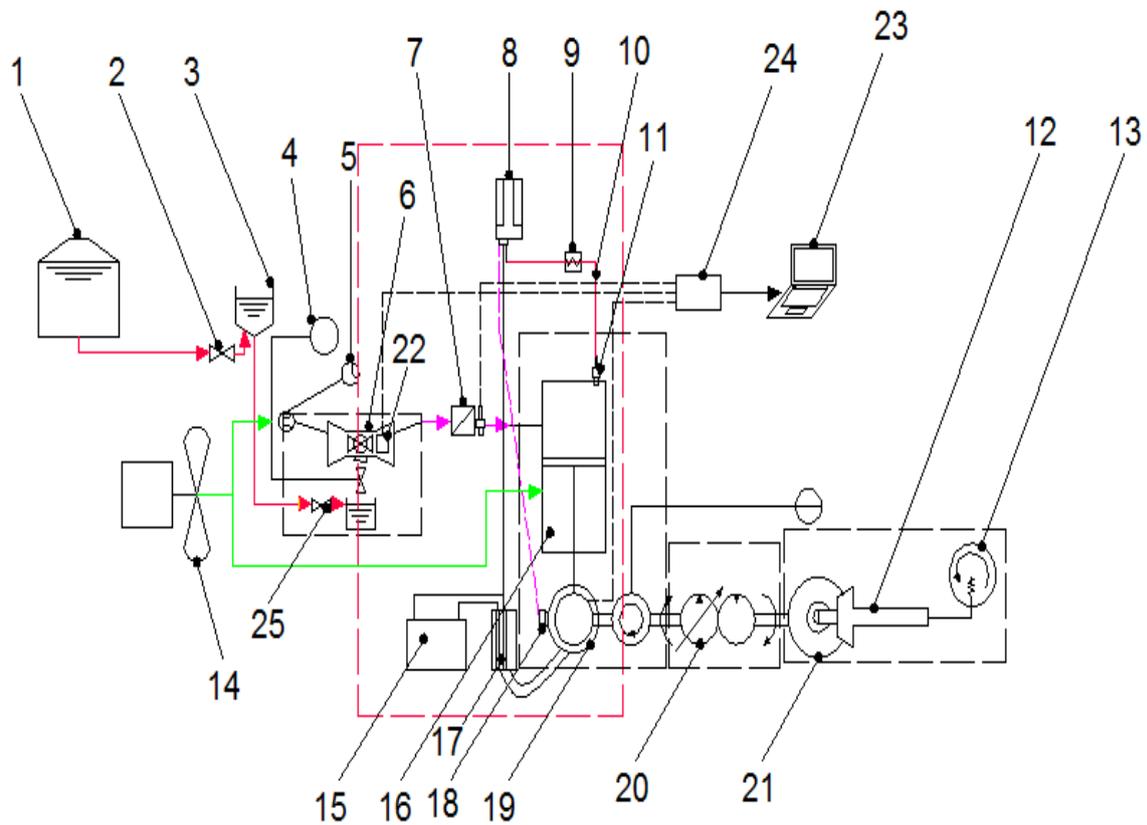
11. *Fan*.

*Fan*/Kipas angin sebagai media pendinginan karena proses pengujian berlangsung pada kondisi diam (*stationery*).

Tabel 3.1 Spesifikasi motor bakar 6 langkah

<b>Merk</b>	Honda ( <i>modified</i> )	<i>Stroke length</i>	49 mm
<b>Model</b>	N/A	<b>Volume langkah</b>	124, 97 cc
<b>Negara pembuat</b>	Indonesia	<b>Rasio kompresi</b>	<b>11,2 : 1</b>
<b>Tipe mesin</b>	6 Langkah SOHC	<b>Pendingin</b>	Udara
<b>Jumlah silinder</b>	1 (satu)	<b>Daya Poros</b>	N/A
<i>Bore diameter</i>	57 mm		

### 3.5 Instalasi Penelitian



Gambar 3.1 Skema Instalasi Penelitian

- Bahan Bakar
- Udara dari fan
- Campuran udara dan bahan bakar

Keterangan gambar :

- |                           |                              |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. Tangki bahan bakar     | 12. Dinamometer              |
| 2. Keran bahan bakar      | 13. Neraca                   |
| 3. Gelas ukur             | 14. Fan pendingin            |
| 4. Throttle valve control | 15. Baterai                  |
| 5. Anemometer             | 16. Motor bakar 6 langkah    |
| 6. Throttle body          | 17. Kiprok                   |
| 7. Intake manifold        | 18. Pulser                   |
| 8. CDI                    | 19. Magnet                   |
| 9. Koil                   | 20. Transmisi                |
| 10. Kabel tegangan tinggi | 21. Discbrake                |
| 11. Busi                  | 22. Throttle Position Sensor |
|                           | 23. Laptop                   |
|                           | 24. ECU                      |
|                           | 25. Pompa bahan bakar        |

### 3.6 Proses Pengujian Kinerja Motor Bakar

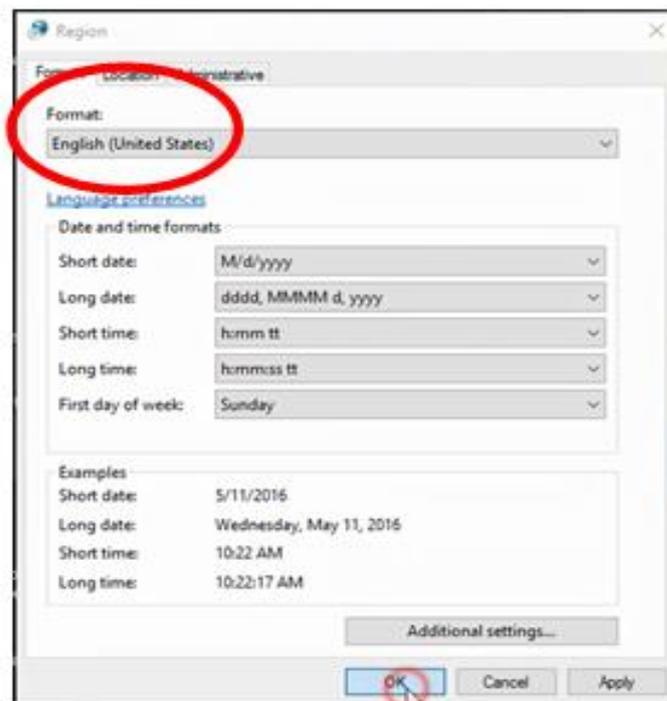
Proses evaluasi unjuk kerja dilakukan dengan menggunakan *prony disk brake*, dimana pada kaliper rem yang bekerja secara bebas dihubungkan dengan neraca pegas sehingga beban pengereman pada piringan dapat terukur pada neraca tersebut. Kondisi atmosfer sekitar saat pengujian kelembaban relatif ( $\phi$ ) 63 %, temperatur ruangan 24°C dan tekanan ruangan (Ps) 952 kPa.

### 3.7 Prosedur Penelitian

#### 3.7.1 Prosedur Pengujian Prestasi Motor Bakar

Prosedur pengujian dilakukan dengan menghitung daya dan torsi pada *crankshaft* yang ditentukan dari reduksi transmisi kecepatan rotasi antara piringan rem dan *crankshaft* yang diperoleh dari kombinasi beban pengereman dan kecepatan putar dari piringan rem. Prosedur penelitiannya adalah :

1. Siapkan peralatan pengukuran dan bahan sebelum menghidupkan mesin.
2. Menghubungkan ECU Dengan Komputer.
3. Mengoprasikan *Software*, install driver.
  - a. Hubungkan *modul USB Serial CH340* ke *USB* Komputer.
  - b. Sebelum install driver Pastikan juga bahwa setingan *region* dari *OS* komputer menggunakan *region* format *English(United States)*.



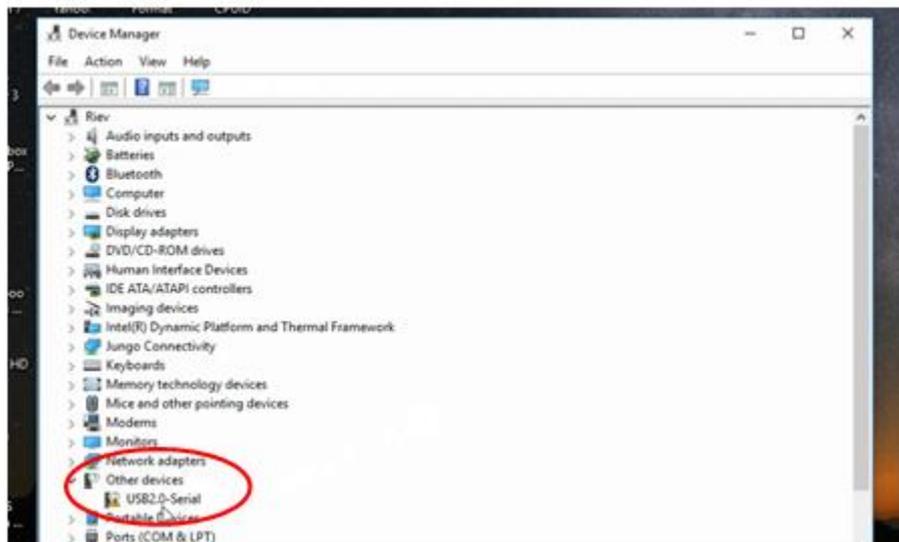
Gambar 3.2 Pastikan Setingan Regional English US.

- c. Ketika Modul serial terhubung dengan komputer maka komputer akan membaca. Akan muncul window *Installing USB2.0-Serial*.



Gambar 3.3 Installing USB2.0-Serial.

- d. Buka Device Manager terdapat tulisan USB2.0-serial dan terdapat icon tanda seru yang berarti drivernya belum terinstall.



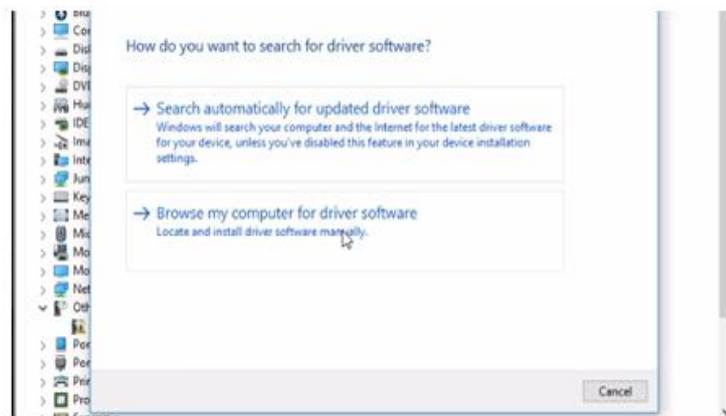
Gambar 3.4 Driver Masih Belum Terinstall.

- e. Klik kanan pada USB2.0-serial. Lalu pilih update driver software.



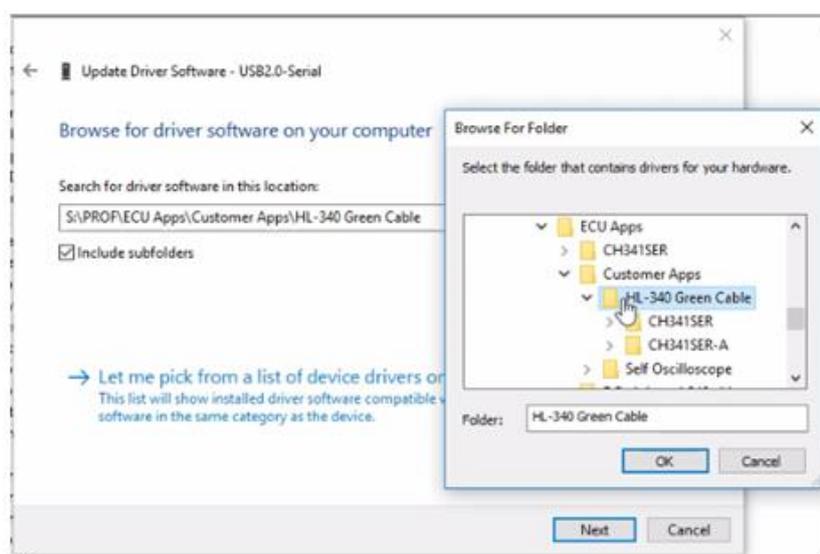
Gambar 3.5 Update Driver Software.

- f. Lalu Browse My Computer for Driver Software



Gambar 3.6 Browse My Computer for Driver Software.

- g. Pilih folder tempat file driver berada. Pada folder "HL-340 Green Cable".



Gambar 3.7 Browse Tempat Penyimpanan File Driver (pada folder HL-340 Green Cable).

- h. Setelah terpilih foldernya klik ok maka secara otomatis driver akan terinstall.
- i. Setelah terinstall window Device Manager akan refresh dan akan muncul USB-Serial CH340 (COM7) telah terinstall.



Gambar 3.8 USB-Serial CH340 (COM7) telah terinstall.

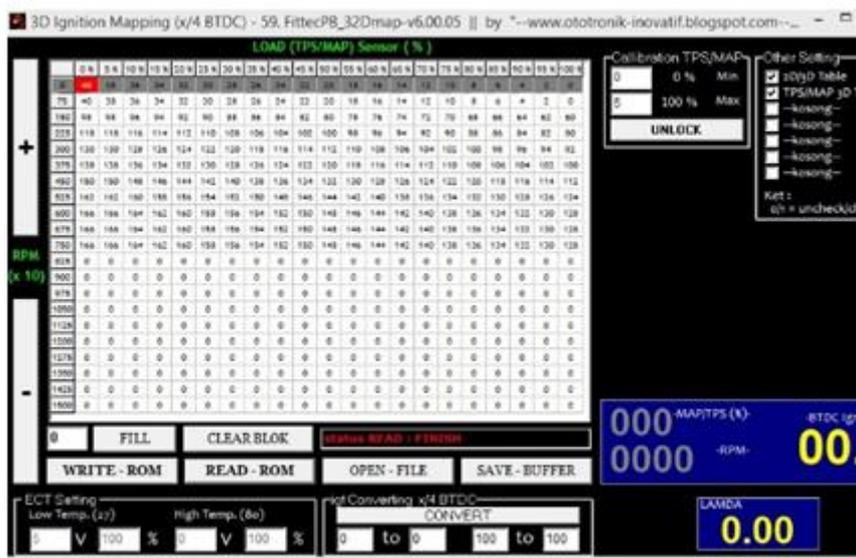
- j. Setelah terinstal buka *devicemanager* lihat *port* modul *USBserial* ch340 lalu lihat nilai *COM*-nya. Nilai *COM* dapat berubah-ubah, semisal modul *USBSerial* CH340 kita hubungkan dengan *PortUSB* yang lain masih tetap dalam 1 komputer maka nilai *COM* belum tentu sama. Contoh semisal nilai *COM* yang terbaca adalah *COM7*.
- k. Selanjutnya buka *file* "59. FittecPB\_32Dmap-v6.00.05. SETT" dengan menggunakan *Notepad* maka akan terlihat seperti gambar dibawah ini. Ganti nilai *COM3* dengan nilai *COM* yang terbaca pada *devicemanager* tadi yaitu *COM7*. Setelah diganti klik *file* pada *menubar* lalu *save*. Modul *USBSerial* CH340 tidak boleh dihubungkan dengan *PortUSB* yang lain harus tetap pada *PortUSB* yang sama yaitu *COM7*. Apabila Modul *USBSerial* CH340 dihubungkan dengan *Port* yang lain maka hasil pembacaan *READROM* pada *software* akan *EROR*.
- l. Setelah seting *COM* selanjutnya Klik *icon Software* 59. FittecPB\_32Dmap-v6.00.05.exe
- m. Setelah *window*FittecPB\_32Dmap-v6.00.05 keluar, klik *view* pada *menubar*, klik *current DataList(1st RUN)*.
- n. Lalu akan keluar *windowcurrent* data, klik *READROM*, tunggu hingga pembacaan selesai.
- o. Apabila pembacaan selesai akan keluar tulisan "*StatusREAD: Finish*", apabila gagal akan keluar tulisan "*statusREAD: NOT FINISH*". Kegagalan dapat disebabkan Oleh modul *USBserial* ch340 belum terpasang pada *PortUSB*

komputer, *ECU* belum diberi tegangan 12 V DC atau dengan kata lain *ECU* belum aktif.



Gambar 3.9 Tulisan Warna Merah "Status READ: FINISH.

- p. Setelah status *READ ROM: Finish*, lanjutkan dengan klik *View* pada *menubar*, pilih *ignitionsystem* atau *Ijection System* pilihan salah satu yang ingin dibuka ignition atau injection sewaktu-waktu ingin melihat salah satunya juga biasa contoh kali ini pilih *ignitionsystem*, lalu klik *3D IgnitionMapping*.



Gambar 3.10 Window 3D Injection Mapping.

- q. Akan muncul *window* baru yaitu *window 3D IgnitionSystem*. Pada *window* terdapat tabel hubungan antara *RPM* dan *Load* terhadap nilai derajat pengapian. Isi nilai derajat pengapian sesuai nilai yang telah ditentukan sebelumnya apabila punya perhitungan tersendiri. Akan tetapi setingan defaultnya adalah yang tertera pada kolom derajat pengapian apabila telah FINIS READ - ROM.

## 4. Cara menghidupkan Mesin.

- a. Setelah persiapan terpenuhi, hubungkan kabel daya ke kutub + *accumulator*.
- b. Nyalakan *fan* sebagai penyuplai udara pendingin motor bakar.
- c. Lakukan penyalaan mula menggunakan *kick starter*.
- d. Setelah mesin menyala, biarkan mesin beroperasi beberapa saat pada kondisi stasioner untuk menstabilkan kondisi mesin.

## 5. Cara Mengambil Data.

- a. Atur bukaan *throttle* pada bukaan yang diinginkan (35%).
- b. Naikkan putaran mesin sampai pada putaran tertinggi pada data penelitian, dengan memutar tuas gas.
- c. Tunggu kondisi mesin stabil kemudian lakukan pengambilan data (beban dari *prony brake*, waktu konsumsi 1 ml bahan bakar dengan *stopwatch*).
- d. Untuk mendapatkan putaran yang diinginkan selanjutnya, mulai atur beban pengereman dengan mengatur kuatnya pengereman pada dinamometer sampai mendapat interval putaran yang diinginkan.
- e. Pada pengamatan selanjutnya, lakukan beban pengeraman hingga tercapai penurunan putaran mesin dengan interval 600 rpm, kemudian lakukan kembali poin c-d sampai motor mati dengan tidak menambah beban pengereman *dynamometer* dan tidak merubah bukaan *throtel* dan putaran gas.
- f. Ulangi prosedur a-e pada setiap durasi injeksi pada ECU *programmable* pada keempat transmisi motor.

### 3.8 Diagram Alir Penelitian

