

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental nyata dan secara langsung diuji pada objek yang dituju. Yaitu melakukan pengamatan untuk mencari data sebab akibat dalam suatu proses melalui eksperimen guna mendapatkan data hasil pengujian. Untuk mengetahui pengaruh diameter venturi karburator terhadap unjuk kerja motor bakar 6 langkah menggunakan CDI.

3.2 Variabel Penelitian

3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan oleh peneliti dan harganya dapat diubah-ubah dengan metode tertentu untuk mendapatkan nilai variabel terikat dari obyek penelitian, sehingga dapat diperoleh hubungan keduanya (Murdalis, 2006:20). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah :

1. Diameter Venturi Karburator
Variasi diameter venturi yang digunakan adalah 18 mm dan 20 mm
2. Putaran *crankshaft* dengan interval 350 rpm dari putaran 7500 rpm sampai dengan 4350 rpm

3.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya tergantung dari variabel bebas dan diketahui setelah penelitian dilakukan (Murdalis, 2006:20). Adapun variabel yang terikat dalam penelitian ini adalah prestasi kerja motor bakar, antara lain :

1. Torsi
2. Daya
3. Konsumsi bahan bakar

3.2.3 Variabel Terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang nilainya ditentukan peneliti dan dikondisikan konstan (Murdalis, 2006:20). Dalam penelitian ini variabel terkontrolnya adalah :

1. Buka *throttle* 35%.
2. Menguji menggunakan CDI-AC.
3. Sudut pengapian motor bakar adalah 10°-15° sebelum TMA
4. Bahan bakar menggunakan pertamax RON 92
5. Motor bakar 6 langkah dengan 125cc sebagai keadaan standart.

3.3 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada periode 10 Oktober 2016 – 17 Oktober 2016 .Bertempat di Laboratorium Proses Produksi 1 Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat yang Digunakan dalam Penelitian

1. *Prototype* Motor Bakar 6 Langkah

Spesifikasi serta gambar motor bakar 6 langkah yang diuji pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Gambar 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Spesifikasi motor bakar 6 langkah yang diuji

Merk	Honda (<i>modified</i>)	Stroke length	49 mm
Model	N/A	Volume langkah	124, 97 cc
Negara pembuat	Indonesia	Rasio kompresi	9.3 : 1
Tipe mesin	6 Langkah SOHC	Pendingin	Udara
Jumlah silinder	1 (satu)	Daya Poros	N/A
Bore diameter	57 mm		



Gambar 3.1 Motor Bakar 6 Langkah

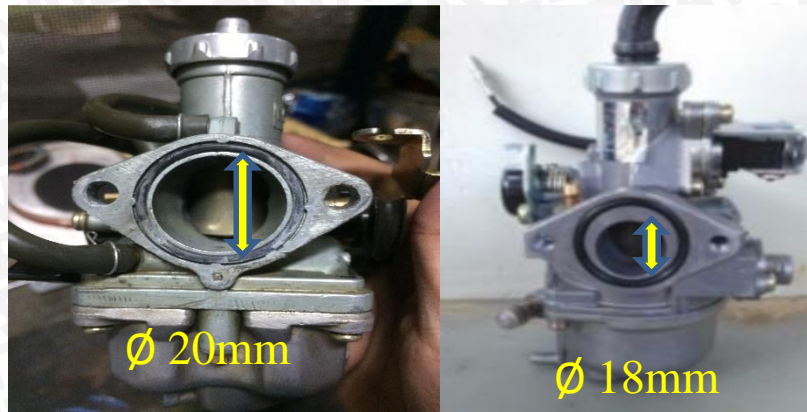
Sumber : Laboratorium Proses Produksi Jurusan Mesin Universitas Brawijaya (2016)

2. Karburator

Spesifikasi serta gambar karburator yang diuji pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 dan Gambar 3.2 berikut ini.

Tabel 3.1 Spesifikasi karburator uji

Karburator I		Karburator II	
Merk	Shingwey	Merk	Keihin
Tipe	Venturi bergerak	Tipe	Venturi bergerak
Diameter venturi	18 mm	Diameter venturi	20 mm
Ukuran <i>pilot jet</i>	# 36	Ukuran <i>pilot jet</i>	# 36
Ukuran <i>main jet</i>	#75	Ukuran <i>main jet</i>	# 75
Tipe <i>throttle</i>	Lingkaran	Tipe <i>throttle</i>	Lingkaran
Pembukaan <i>pilot</i>	1-7/8 putaran keluar	Pembukaan <i>pilot</i>	1,75 putaran keluar
Tinggi pelampung	11,7 mm	Tinggi pelampung	11 mm
Putaran stasioner	1.400 rpm	Putaran stasioner	1.400 rpm



Gambar 3.2 Karburator venturi $\varnothing 20\text{mm}$ dan Karburator venturi $\varnothing 18\text{mm}$
 Sumber : Laboratorium Proses Produksi Jurusan Mesin Universitas Brawijaya (2016)

3. *Prony Disk Brake*

Dynamometer digunakan untuk mengetahui besarnya gaya pengereman (BHP), untuk menghitung besarnya torsi. Spesifikasi serta gambar *Dynamometer* yang diuji pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3 dan Gambar 3.3 berikut ini

Tabel 3.3 Spesifikasi *Prony Disk Brake*

Neraca Pegas	100 kg
Ukuran Torsi Maksimum	12.5 kg
Panjang Lengan	125 mm



Gambar 3.3 *Prony Disk Brake*
 Sumber : Laboratorium Proses Produksi Jurusan Mesin Universitas Brawijaya (2016)

4. *Tachometer*

Tachometer digunakan untuk mengukur kecepatan putar mesin dalam (*revolutions per-minute*). Spesifikasi serta gambar *Tachometer* yang diuji pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.4 dan Gambar 3.4 berikut ini

Tabel 3.4 Spesifikasi *Tachometer*

<i>Range</i>	0.1 rpm (<i>from 0.5 to 999.9 rpm</i>)
<i>Power / Battery life</i>	Baterai AAA pemakaian kontinu 50 jam.
<i>Accuracy</i>	0.05 % + 1 <i>digit</i>



Gambar 3.4 *Tachometer mastech (HT-331)*

Sumber : Laboratorium Proses Produksi Jurusan Mesin Universitas Brawijaya (2016)

5. *Stopwatch*

Stopwatch digunakan untuk mengetahui waktu konsumsi 1 ml bahan bakar per satuan waktu. Spesifikasi serta gambar *Stopwatch* yang diuji pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.5 dan Gambar 3.5 berikut ini

Tabel 3.5 Spesifikasi *Stopwatch*

<i>Lap/Split</i>	300
<i>Water Resistant</i>	10 Bar



Gambar 3.5 *Stopwatch krisbow*

Sumber : Laboratorium Proses Produksi Jurusan Mesin Universitas Brawijaya (2016)

6. Gelas Ukur

Gelas ukur digunakan mengukur debit bahan bakar yang dikonsumsi selama penelitian. Spesifikasi serta gambar gelas ukur yang diuji pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.6 dan Gambar 3.6 berikut ini

Tabel 3.6 Spesifikasi Gelas Ukur

Skala	10 ml : 0.1
-------	-------------



Gambar 3.6 Gelas Ukur

Sumber : Laboratorium Proses Produksi Jurusan Mesin Universitas Brawijaya (2016)

7. Fan

Fan / Kipas angin sebagai media pendinginan karena proses pengujian berlangsung pada kondisi diam (*stationery*). Spesifikasi serta gambar fan yang diuji pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.7 dan Gambar 3.6 berikut ini

Tabel 3.7 Spesifikasi Fan

<i>Voltage</i>	220/240 V
<i>Watts</i>	520 W
<i>Frequency</i>	50/60 HZ
<i>Speed</i>	2800/3300 rpm
<i>Size</i>	300 mm



Gambar 3.7 Fan krisbow

Sumber : Laboratorium Proses Produksi Jurusan Mesin Universitas Brawijaya (2016)

8. CDI (*Capasitor Dischanger Ignition*)

CDI-AC digunakan dalam penelitian motor bakar 6 langkah untuk sistem pengapian. Spesifikasi serta gambar CDI-AC yang diuji pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.8 berikut ini



Gambar 3.8 Skema dan Alat CDI-AC

Sumber : Laboratorium Proses Produksi Jurusan Mesin Universitas Brawijaya (2016)

Keterangan sekma CDI-AC:

1. Massa
2. Pulser
3. Nol
4. Spul
5. Koil

9. Pertamax RON 92

Pertamax digunakan sebagai sumber bahan bakar untuk pengujian motor bakar 6 langkah. Spesifikasi serta gambar bahan bakar yang diuji pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.8 dan Gambar 3.9 berikut ini

Table 3.8 Spesifikasi Bahan Bakar Pertamax

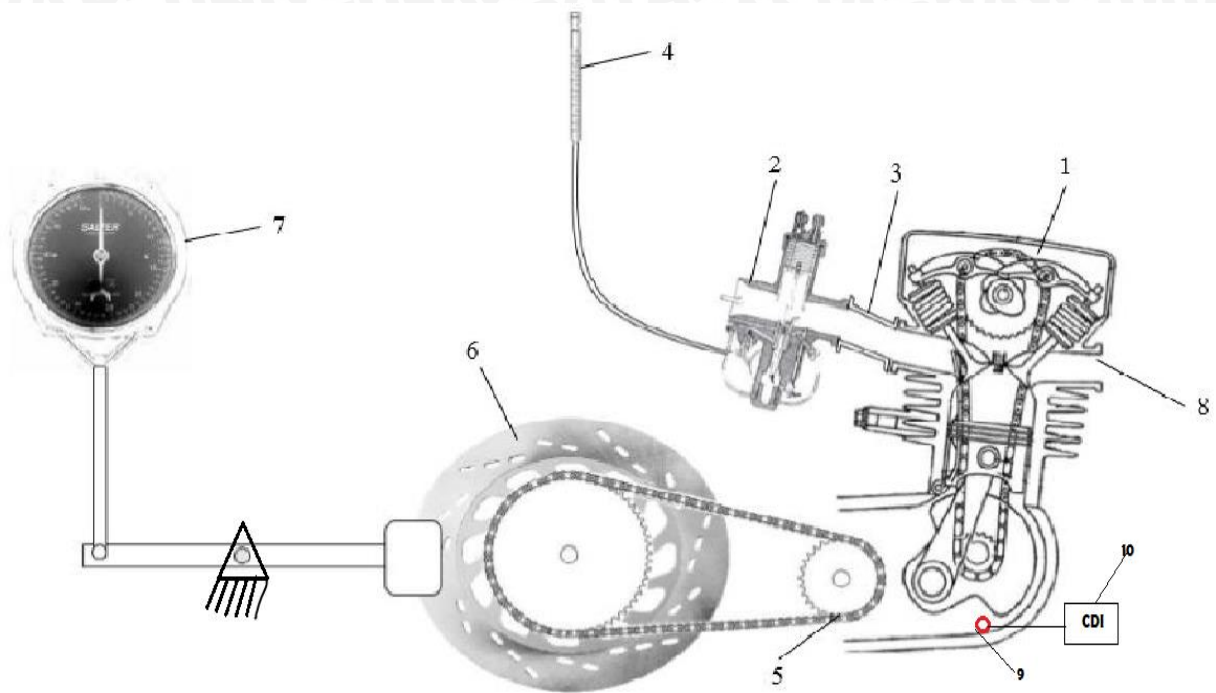
Pertamax ($C_{10}H_{24}$)	
Warna	Biru jernih
Densitas	770 kg/m ³
Titik lebur	-90.61 °C
Titik Didih	215 °C
Tekanan Uap	60 kPa (37,8 °C)
Vikositas	0.64 cP(15,6 °C)
Flash point	-43 °C
Nilai oktan	92
Massa molar	102.5 g/mol



Gambar 3.9 Bahan Bakar Pertamax

Sumber : Laboratorium Proses Produksi Jurusan Mesin Universitas Brawijaya (2016)

3.5 Instalasi Penelitian



Gambar 3.10 Instalasi penelitian

Sebelum penelitian dilaksanakan dilakukan persiapan dan penyusunan alat-alat penelitian. Mempersiapkan instalasi utama yang dapat dilihat pada Gambar 3.10 diatas dan dirangkai menjadi satu kesatuan. Peralatannya terdiri dari :

1. Motor bakar 6 langkah
2. Karburator
3. *Intake manifold*
4. Tangki bahan bakar dan gelas ukur
5. *Chain sprocket*
6. *Prony disk brake*
7. Neraca ukur pegas
8. *Exhaust manifold*
9. Magnet
10. CDI-AC

Pada gambar 3.10 diatas bahan bakar ditampung pada tangki bahan bakar. Saat mesin beroperasi keran bahan bakar dibuka untuk mengalirkan bahan bakar ke gelas ukur, kemudian bahan bakar mengalir ke karburator dan mengalami proses karburasi, setelah

udara dan bahan bakar bercampur mengalir ke dalam ruang silinder motor bakar melewati *intake manifold*. Kemudian bahan bakar dibakar oleh koil dari percikan busi yang bersumber dari putaran *crankshaft* yang terima oleh magnet untuk menyensor *CDI-AC* agar merintahkan koil memercikan busi. Didalam silinder terjadilah pembakaran yang mengakibatkan gerakan poros engkol dan menggerakkan *chain sprocket*. Setelah itu dilakukan pengereman di *prony diskbrake* karena adanya pengereman didapatkan hasil dineraca ukur pegas. Sisa hasil pembakaran keluar menuju *exhaust manifold*.

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 ukur pegas sehingga beban pengereman pada piringan dapat terukur pada neraca tersebut.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Prosedur Pengujian Prestasi Motor Bakar

Dengan kombinasi beban pengereman dan kecepatan putar dari piringan rem, dihitung daya dan torsi dari piringan rem. Kemudian daya dan torsi pada *crankshaft* ditentukan dari reduksi transmisi kecepatan rotasi antara piringan rem dan *crankshaft*.

Pengukuran unjuk kerja motor bakar dilakukan dengan prosedur pengujian putaran berubah dengan pembebanan bertambah. Prosedurnya adalah :

1. Persiapan Sebelum Mesin Beroperasi
 - a. Mempersiapkan motor dan alat-alat yang diperlukan dalam pengujian.
 - b. Memastikan seluruh alat terpasang dan bekerja sesuai fungsinya.
2. Cara Menghidupkan Mesin
 - a. Setelah persiapan terpenuhi.
 - 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.
3. Cara Mengambil Data
 - a. Atur bukaan *throttle* pada bukaan yang diinginkan (35%).
 - b. Atur beban pengereman (kg) dengan mengatur pengereman pada dinamometer sampai mendapatkan interval putaran yang diinginkan (rpm).

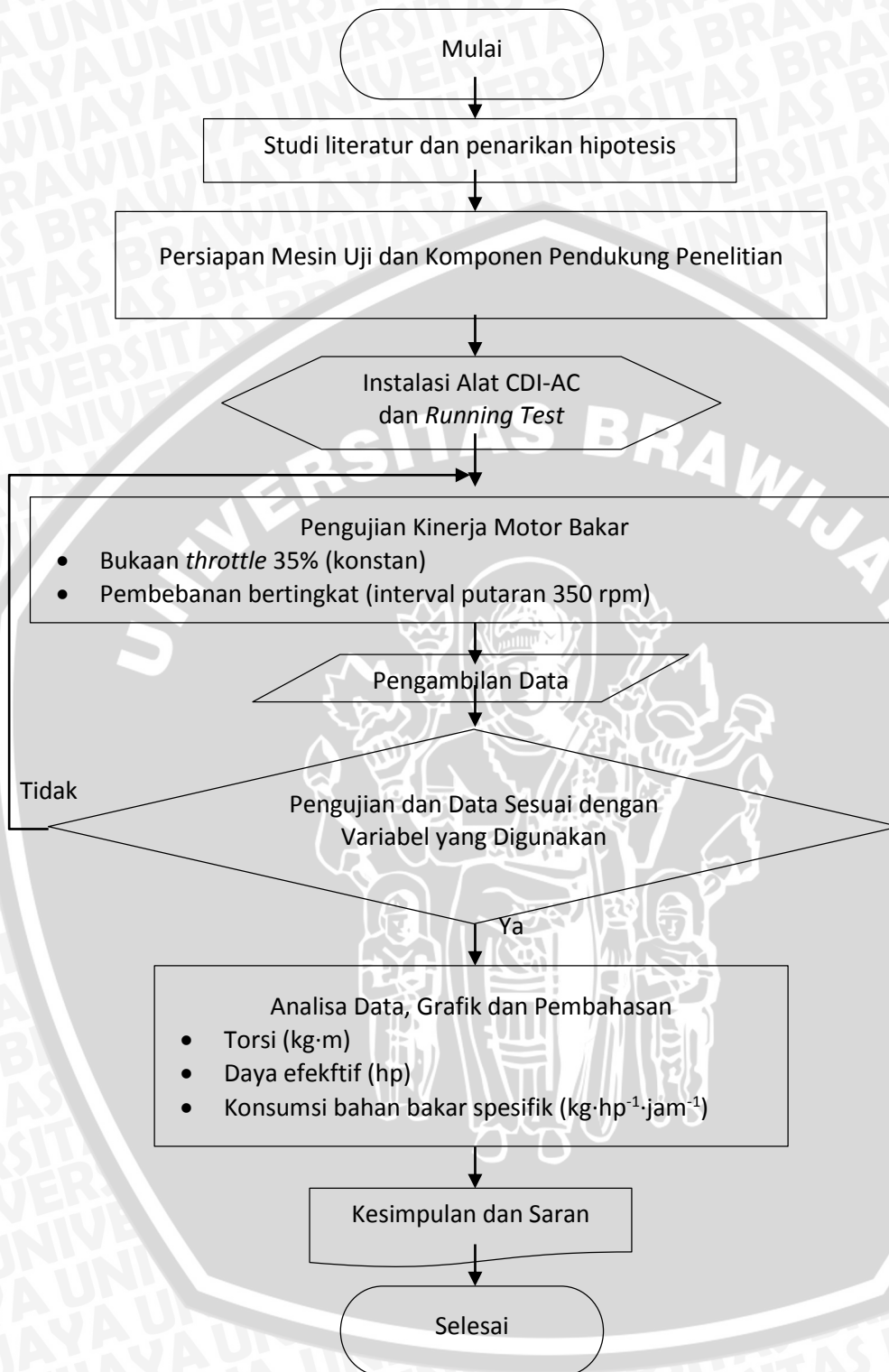
- c. Tunggu kondisi mesin stabil kemudian lakukan pengambilan data (beban dari *prony brake*, waktu konsumsi 0,5 ml bahan bakar dengan *stopwatch*.
- d. Untuk pengamatan selanjutnya, beban pengereman dinaikkan hingga tercapai penurunan putaran interval 350 rpm kemudian diambil data seperti pada poin c, dan tidak merubah bukaan *throttle*.
- e. Mengulangi langkah poin b-d sebanyak satu kali, sehingga total percobaan dua kali.
- f. Ulangi prosedur 3a-3e pada setiap pemasangan karburator yang berbeda.

3.8 Diagram Alir Penelitian

Seperti pada gambar 3.11 urutan proses pelaksanaan penelitian dari awal sampai selesai. Tahap pertama adalah mencari studi kasus dari penelitian mesin motor bakar 6 langkah, kemudian persiapan uji komponen dari penelitian yang diambil, dan melakukan proses instalasi atau pemasangan alat CDI-AC dan melakukan *runnig test*, dan kemudian itu melakukan penelitian dengan pengambilan data Bukaan *Throtlle* 35% dan melakukan pembebanan dengan penurunan interval 350 dari RPM yang ditentukan. Dari data tersebut di masukan dalam grafik dari persamaan rumus dan menyimpulkan penelitian dan membirikan saran untuk penelitian selanjutnya.



3.8.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.11 Diagram alir penelitian