

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode 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 bahan bakar terhadap torsi, daya dan konsumsi bahan bakar pada 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 Agustus 2016 sampai selesai.

3.3 Variable 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 :

- Bahan bakar yang digunakan adalah pertamax (RON 92) dan Ethanol (RON 111) diasumsikan memiliki komposisi yang seragam.
- Putaran *crankshaft* dengan interval 500rpm mulai 3000 rpm hingga 7000 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 tinggi warna api kuning dan biru yang dihasilkan dari pembakaran difusi.

- Beban Pengereman *PronyDiskBrake* (kg.m)
- Torsi (hp)

- c. Daya (Ne)
- d. *Specific Fuel Consumption Effective* ($\text{kg}\cdot\text{HP}^{-1}\cdot\text{jam}^{-1}$)

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° - 20° sebelum TMA.
- c. Bukaannya *throttle* 35%.
- d. Mesin uji dalam keadaan tidak bergerak (*stationery*).
- e. Diameter venturi karburator yang digunakan 18mm.
- f. Sudut *overlap* motor bakar adalah 0° .

3.3.4 Alat yang Digunakan dalam Penelitian

1. *Prototype* Motor Bakar Torak 6 Langkah



Tabel 3.1 Spesifikasi motor bakar 6 langkah yang diuji

Merk	Honda (<i>modified</i>)	Stroke length	49 mm
Pengapian	CDI-AC	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		

2. Spesifikasi Bahan Bakar

Tabel 3.2 Spesifikasi Uji Bahan Bakar

Ethanol (C ₂ H ₅ OH)		Pertamax (C ₁₀ H ₂₄)	
Warna	cairan tak berwarna	Warna	Biru jernih
Densitas	789 kg/m ³	Densitas	770 kg/m ³
Titik Lebur	-114,14 °C	Titik lebur	-90.61 °C
Titik Didih	78,29 °C	Titik Didih	215 °C
Tekanan Uap	58 kPa (20 °C)	Tekanan Uap	60 kPa (37,8 °C)
Vikositas	1,200 cP (20 °C)	Vikositas	0.64 cP(15,6 °C)
Flash point	16,60 °C	Flash point	-43 °C
Nilai oktan	111,0	Nilai oktan	92
Massa mollar	46.07 g/mol	Massa molar	102.5 g/mol

Pada data spesifikasi tabel 3.2 dijelaskan bahwa densitas, vikositas, *flash point* dan nilai oktan dapat mempengaruhi torsi, daya dan konsumsi bahan pada motor bakar 6 langkah.

3. *PronyDiskBrake*

Dynamometer seperti pada gambar 3.1, digunakan untuk mengetahui besarnya gaya pengereman (BHP), untuk menghitung besarnya torsi.

Tabel 3.3 Spesifikasi *Prony Disk Brake*

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



Gambar 3.1 *PronyDisk Brake*

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

4. Tachometer

Pada gambar 3.2 digunakan untuk mengukur kecepatan putar mesin dalam (*revolutions per-minute*)

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 3.2 *Tachometer mastech (HT-331)*

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

5. Stopwatch

Pada gambar 3.3 digunakan untuk mengetahui waktu konsumsi 1 ml bahan bakar per satuan waktu.

Tabel 3.5 Spesifikasi *Stopwatch*

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



Gambar 3.3 *Stopwatch krisbow*

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

6. Gelas Ukur

Pada gambar 3.4 digunakan mengukur debit bahan bakar yang dikonsumsi selama penelitian.

Tabel 3.6 Spesifikasi Gelas Ukur

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



Gambar 3.4 Gelas Ukur (0,1ml)

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

7. Fan

Pada gambar 3.5 *Fan*/Kipas angin sebagai media pendinginan karena proses pengujian berlangsung pada kondisi diam (*stationery*).

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

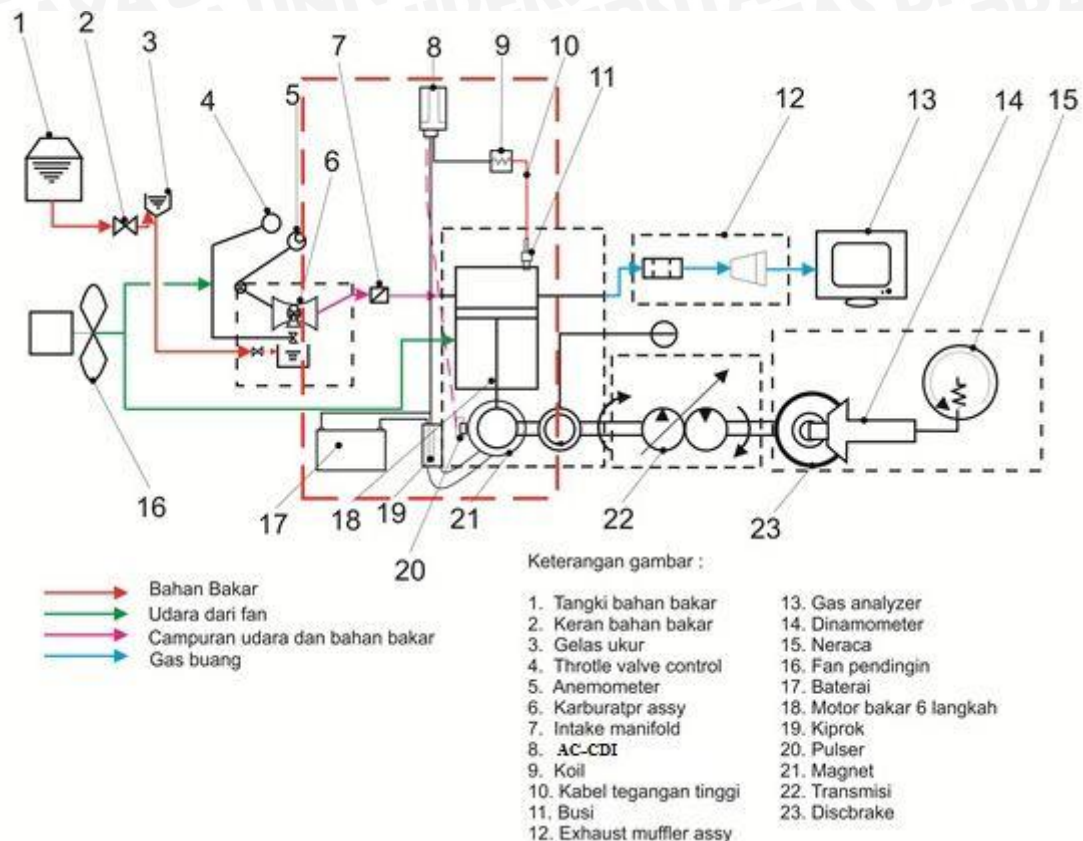


Gambar 3.5 Fan krisbow

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

3.4 Instalasi Penelitian

Instalasi penelitian yang digunakan pada penelitian ini terlihat seperti skema pada gambar dibawah.



Gambar 3.6 Skema instalasi penelitian

Pada gambar 3.6 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 *manifold*. Kemudian bahan bakar dibakar oleh koil dari percikan busi yang bersumber dari putaran *crankshaft* yang terima oleh *CDI-AC* merintah koil memercikan busi Didalam silinder terjadilah pembakaran dan mengakibatkan pergerakan poros engkol dan menggerakkan transmisi mesin. Sisa hasil pembakaran keluar menuju *exhaust muffler assy* dan disalurkan ke *stargas* untuk melihat jumlah kandungan gas sisa hasil pembakaran.

3.5 Proses Menguji Kinerja Motor

Proses evaluasi unjuk kerja dilakukan dengan menggunakan *pronydiskbrake*, dimana pada kaliper rem yang bekerja secara bebas dihubungkan dengan neraca pegas sehingga beban pengereman pada piringan dapat terukur padaneraca tersebut. Kondisi atmosfer

sekitar saat pengujian kelembaban relatif (ϕ) 63 %, temperatur ruangan 24°C dan tekanan ruangan (P_s) 952 kPa.

3.6 Prosedur Penelitian

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, persiapan dan hubungkan kabel ke output pulser ke cdi-ac.
 - b. Menyiapkan bahan bakar pertamax ron 92 dan ethanol ron 111
 - c. Nyalakan *fan* sebagai penyuplai udara pendingin motor bakar.
 - d. Lakukan penyalaan mula menggunakan *kick starter*.
 - e. Setelah *engine* 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. 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 posisikan beban pengereman (kg) dengan mengatur kuatnya pengereman pada *Discbrake*.
 - e. Beban pengereman dinaikkan hingga tercapai penurunan putaran interval 500rpm kemudian diambil data seperti pada poinc, hingga motor bakar mati (*stall*) dengan menambah kuatnya daya pengereman *dynamometer* dan tidak merubah bukaan *throttle*.
 - f. Mengulangi langkah *point* b-d sebanyak satu kali, sehingga total percobaan dua kali.

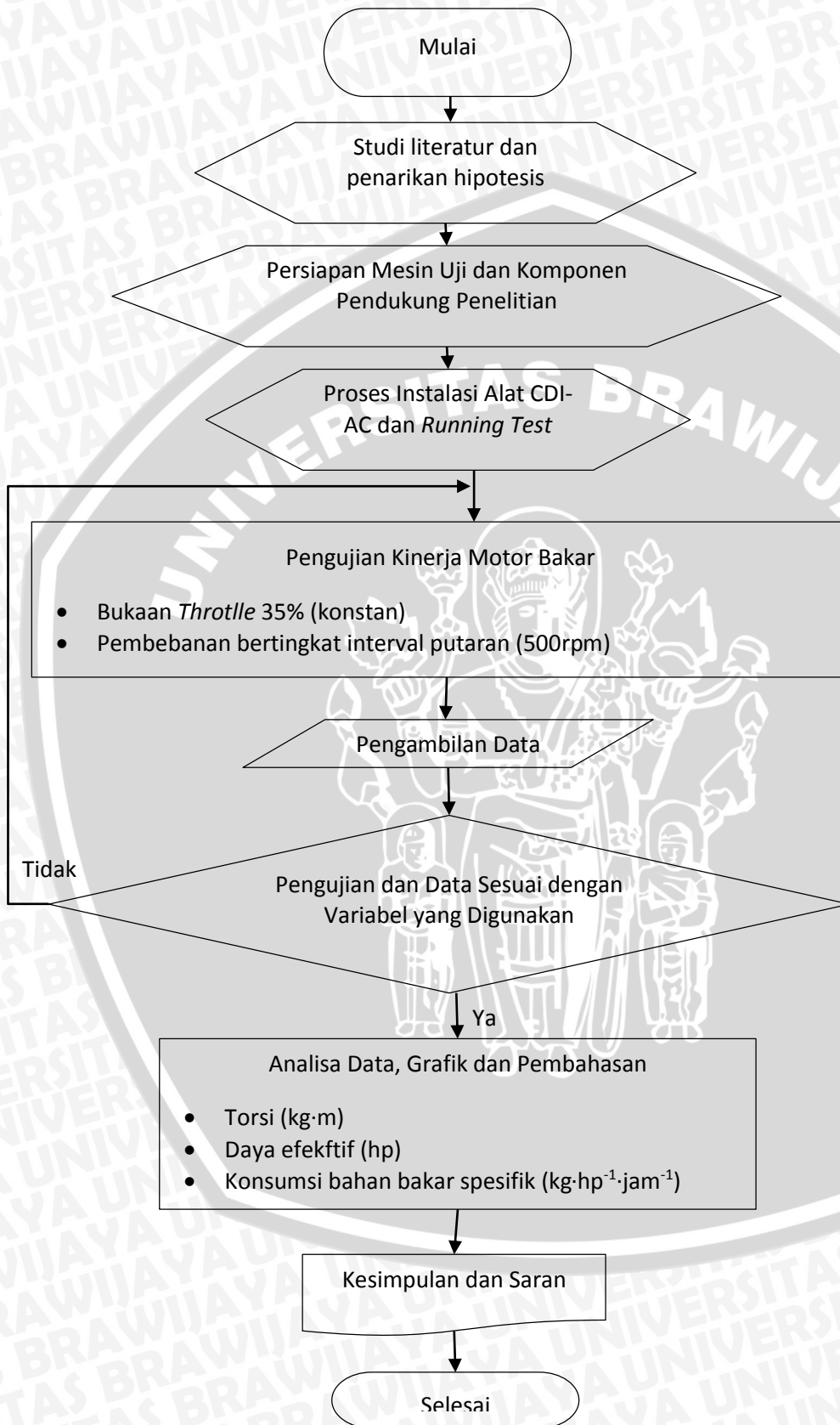
- g. Ulangi prosedur 1-7 dengan berfokus pada bukaan *throttle* untuk bahan bakar Ethanol dan Pertamina.

3.7 Diagram Alir Penelitian

Seperti pada gambar 3.8 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 *Throttle* 35% dan melakukan pembebanan dengan penurunan interval 500 dari *RPM* yang ditentukan. Dari data tersebut di masukan dalam grafik dari persamaan rumus dan menyimpulkan penelitian dan membirikan saran untuk penelitian selanjutnya.



3.7.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.8 Diagram alir penelitian