

BAB III

METODOLOGI MASALAH

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian (*experimental research*) eksperimental dan secara langsung diuji pada objek yang dituju. Yaitu melakukan pengamatan untuk mencari data sebab akibat dalam suatu proses melalui eksperimen guna mendapatkan data empiris. Untuk mengetahui pengaruh celah katup terhadap unjuk kerja motor bakar 6 langkah. Disamping itu juga dilakukan pengkajian langsung terhadap dasar teori yang ada dari sumber literatur buku dan jurnal.

3.2 Variabel penelitian

Terdapat tipe variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel terkontrol.

3.2.1 Variabel bebas

Variabel bebas yaitu merupakan variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat Sugiyono (2011). Variabel bebas ini meliputi :

1. *Intake Clearance* 0,05 mm
Intake Clearance 0,15 mm
Intake Clearance 0,25 mm
2. Putaran *crankshaft* interval 500 rpm.

3.2.2 Variabel terikat

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas Sugiyono (2011). Adapun variabel yang terikat dalam penelitian ini adalah prestasi kerja motor bakar, antara lain :

1. Beban Pengereman *Prony Disk Brake*
2. Torsi
3. Daya
4. Efisiensi termal efektif
5. *Sfpecific fuelconsumption*

3.2.3 Variabel terkontrol

Variabel terkontrol ialah variabel yang dapat dikendalikan sehingga pengaruh variabel terkontrol dan variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor luar yang tidak diteliti. Variabel terkontrol meliputi :

1. Bukaannya *throttle* 30%.
2. Sudut *overlap* motor bakar adalah 0°.
3. *Clearance exhaust* 0.25 mm.

3.3 Tempat penelitian

Penelitian dilakukan pada periode 5 – 25 juni 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. Prototipe Motor Bakar Torak 6 Langkah

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		

Tabel 3.2 Rasio transmisi

Rasio Transmisi 6 Tak	
Gigi 1	Gigi 2
1/27.705	1/18.656



Gambar 3.1 : Motor bakar 6 langkah

2. Fuller gauge

Kaliper celah (*fuller gauge*) adalah alat ukur yang biasa digunakan untuk memeriksa ukuran celah-celah diantara dua permukaan (*roker arm* dengan katup).

Tabel 3.3 Spesifikasi *Fuller gauge*

Ukuran <i>Fuller</i>
0.03, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 mm



Gambar 3.2 : *Fuller gauge*

3. Prony Disk Brake

Prony Disk Brake, digunakan untuk mengetahui besarnya gaya pengereman, untuk menghitung besarnya torsi.

Tabel 3.4 Spesifikasi *Prony Disk Brake*

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



Gambar 3.3 : *Prony disk brake*

4. Tachometer

Digunakan untuk mengukur kecepatan putar mesin dalam (*revolutions per-minute*)

Tabel 3.5 Spesifikasi *Tachometer*

<i>Contact</i>	0.1 rpm (<i>from 0.5 to 999.9 rpm</i>)
<i>Surface speed</i>	0.01 m/min (<i>0.05 to 99.99 m/min</i>)
<i>Accuracy</i>	0.05 % + 1 <i>digit</i>



Gambar 3.4 : *Tachometer*

5. Stopwatch

Digunakan untuk mengetahui waktu konsumsi bahan bakar per satuan waktu.

Tabel 3.6 Spesifikasi *Stopwatch*

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



Gambar 3.5 : *Stopwatch*

6. Gelas Ukur

Digunakan mengukur debit bahan bakar yang dikonsumsi selama penelitian.

Tabel 3.7 Spesifikasi Gelas Ukur

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



Gambar 3.6 : Gelas ukur

7. Fan

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

Tabel 3.8 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

8. *Pertamax*

Pertamax merupakan bahan bakar yang digunakan untuk pengujian unjuk kerja dan pengujian analisis gas buang motor bakar 6 langkah.

Tabel 3.9 Spesifikasi *Pertamax*

Sifat	Unit	Besaran
<i>Density</i>	kg/m ³	740
<i>Lower Heating Value</i>	Kkal/kg	10575
Titik Didih Penguapan	°C	205
<i>Research Oktan Number</i>	-	92

Gambar 3.8 : *Pertamax*9. *Stargas*

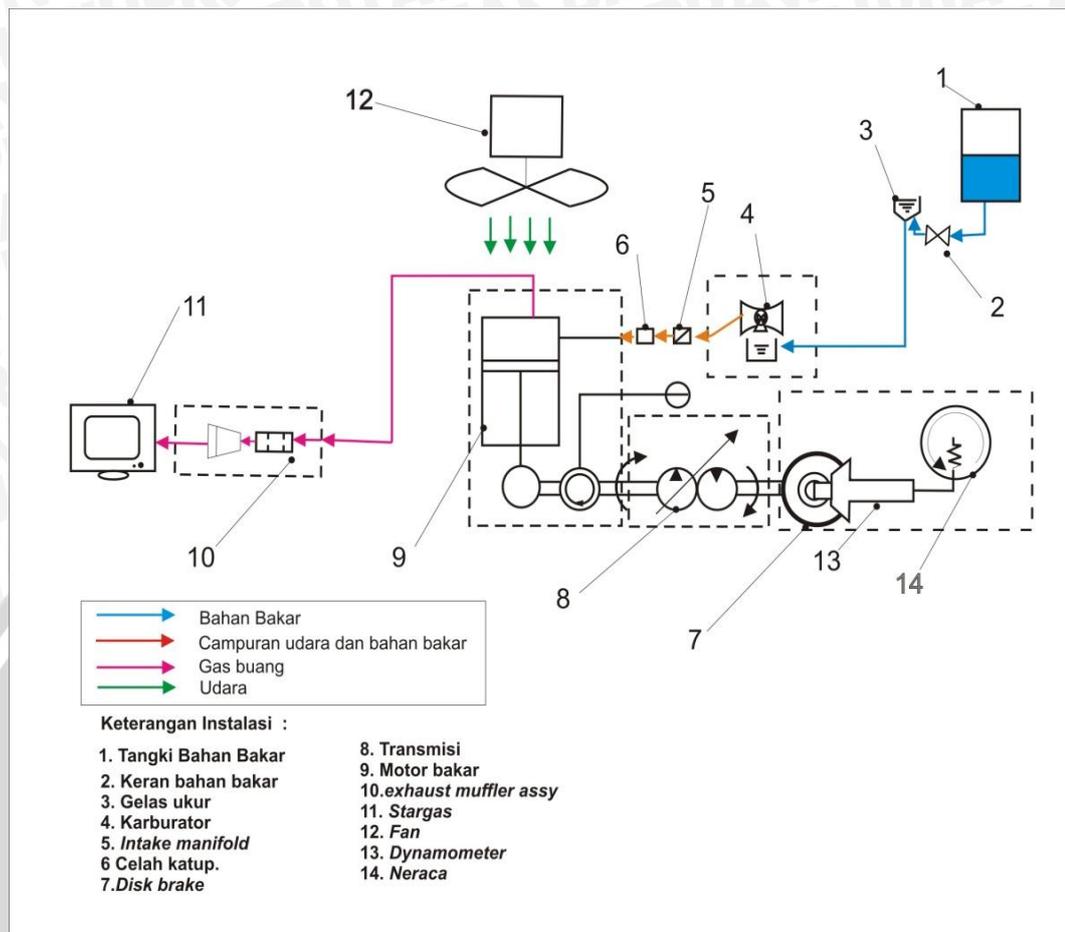
Stargas merupakan suatu alat yang dipergunakan untuk mengukur dan menganalisa komposisi gas buang.

Tabel 3.10 Spesifikasi *Stargas*

Mengukur Gas buang
CO (%), CO ₂ (%), O ₂ (%), HC (ppm)

Gambar 3.9 : *Stargas*

3.5 Instalasi Penelitian



Gambar 3.10 Instalasi Penelitian

Pada gambar 3.10 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*. 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. Untuk *Fan* diletakkan di depan mesin hal ini dikarenakan mesin yang diuji dalam keadaan diam.

3.6 Proses Pengujian Kinerja Motor Bakar

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

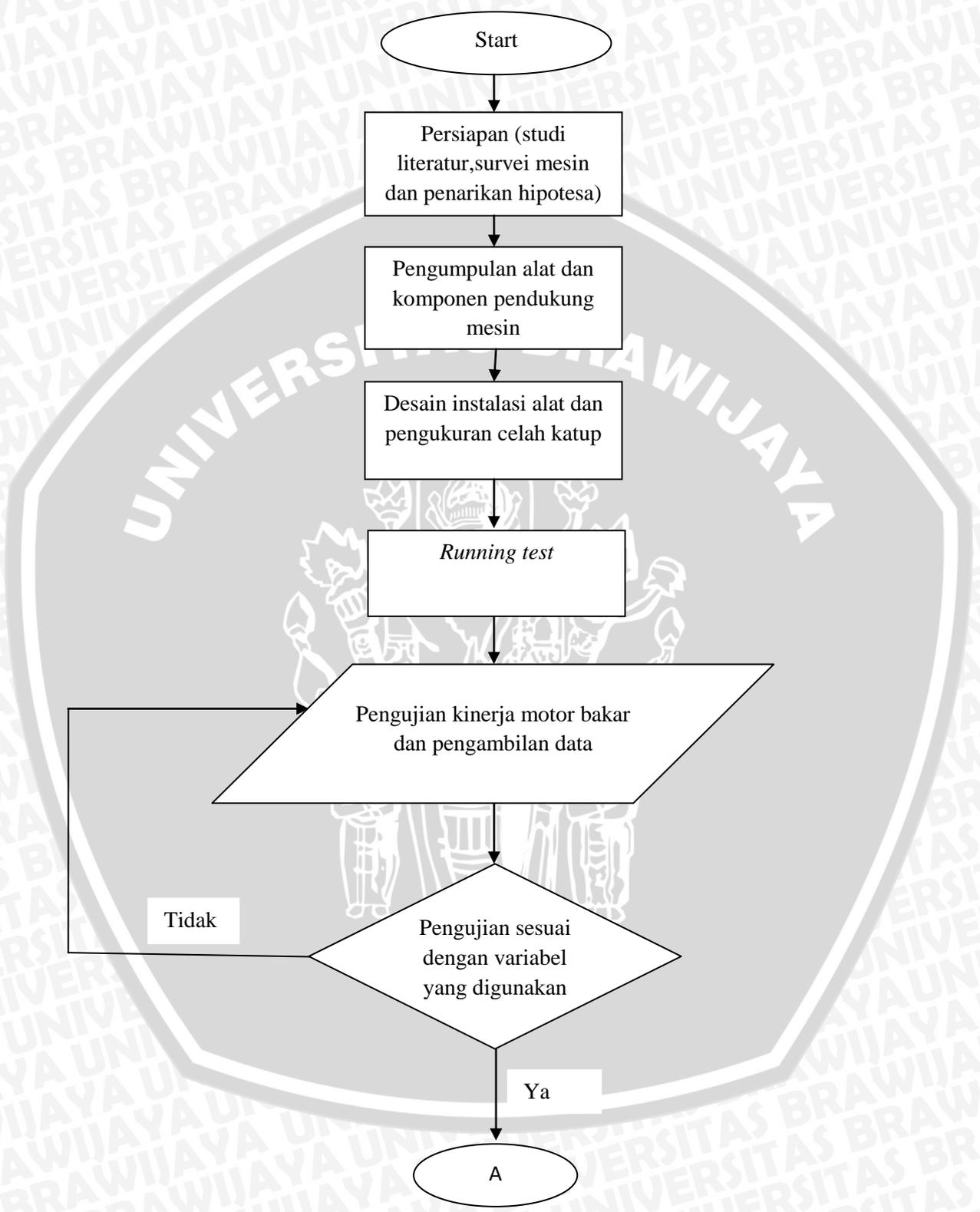
3.7 Prosedur Penelitian

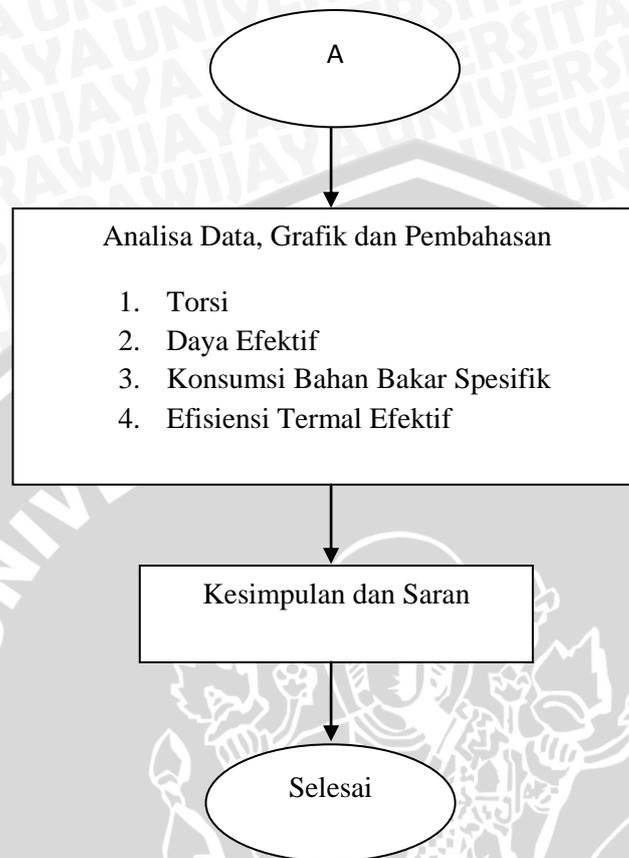
3.7.1 Prosedur Pengujian Prestasi Motor Bakar

Dalam prosedur pengujian prestasi unjuk kerja motor bakar dilakukan dengan prosedur pengujian putaran berubah dengan pembebanan bertambah. Langkah-langkah prosedur penelitiannya adalah sebagai berikut :

1. Siapkan peralatan–peralatan pengukuran sebelum mesin beroperasi.
2. Stel celah katup sesuai yang divariasikan.
3. Menghidupkan mesin.
 - a. Setelah persiapan terpenuhi, hubungkan kabel daya ke kutub positif *accumulator*.
 - b. Lakukan penyalaan mula menggunakan *kick starter* sampai mesin menyala.
 - c. Setelah mesin menyala, biarkan mesin beroperasi beberapa saat pada untuk menstabilkan kondisi mesin dan nyalakan *fan* sebagai penyuplai udara pendingin motor bakar.
4. Cara pengambilan data
 - a. Atur bukaan *throttle* pada bukaan yang diinginkan (30%).
 - b. Atur beban pengereman (kg) pada dinamometer sampai mendapatkan interval putaran mesin 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 500 rpm kemudian diambil data seperti pada poin c, dengan menambah kuatnya daya pengereman *dynamometer*.
 - e. Mengulangi langkah poin b-d sebanyak satu kali, sehingga total percobaan dua kali.
 - f. Ulangi prosedur pada setiap penyetingan celah katup yang berbeda pada kedua transmisi motor.

3.8 Diagram Alir Penelitian





Gambar 3.11 Diagram alir penelitian

Pada gambar 3.11, memiliki tiga tahap dalam proses pengerjaan. Tahap pertama yaitu melakukan observasi yang meliputi persiapan (*study literatur*, survei mesin, dan penarikan hipotesa), pengumpulan alat serta komponen pendukung mesin, desain instalasi serta pengukuran celah katup, dan *running test*). Tahap kedua yaitu melakukan penelitian dengan memvariasikan celah katup (*Clearance*) yang meliputi pengujian kinerja motor bakar dan pengambilan data. Apabila pengujian tidak sesuai dengan variabel yang digunakan maka kembali melakukan pengujian kinerja motor bakar dan pengambilan data, bila pengujian sudah sesuai dengan variabel yang digunakan maka dilanjutkan ke tahap ke tiga. Tahap ke tiga yaitu melakukan analisa data, grafik dan pembahasan tentang torsi, daya efektif, konsumsi bahan bakar spesifik, dan efisiensi termal efektif. Setelah mendapat hasil dari perlakuan *intake clearance* yang divariasikan maka ditarik suatu kesimpulan dan saran.