

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode penelitian

Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimental yaitu penelitian yang dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung untuk memperoleh data untuk mengetahui perbandingan konsumsi bahan bakar gas CNG dan bahan bakar etanol pada kendaraan *urban concept* dengan pengujian dinamis.

3.2 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan april sampai dengan mei 2016. Tempat berlangsungnya penelitian ini adalah di laboratorium proses produksi 1 jurusan teknik mesin fakultas teknik universitas Brawijaya.

3.3 Variabel penelitian

Jenis – jenis variable yang dipakai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Variabel Bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau sebab perubahan timbulnya variabel terikat. Variabel bebas disebut juga dengan variabel perlakuan, kausa, risiko, variabel stimulus, antecedent, variabel pengaruh, treatment, dan variabel bebas. Dapat dikatakan variabel bebas karena dapat mempengaruhi variabel lainnya. Variabel bebas pada penelitian ini adalah jenis bahan bakar yaitu dengan membandingkan antara etanol dan CNG serta besar pembebanan tiap pengambilan data adalah 5 kg, 10 kg dan 15 kg.
- Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi, akibat dari adanya variabel bebas. Variabel terikat disebut juga dengan variabel terikat, variabel output, Konsekuen, variabel tergantung, kriteria, variabel terpengaruh, dan variabel efek. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu hasil perbandingan konsumsi bahan bakar antara ethanol dengan CNG pada pengujian dinamis menggunakan *urban concept car*.
- Variabel Terkontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan atau tetap sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak terpengaruh oleh faktor

luar yang tidak teliti. Variabel terkontrol sering digunakan sebagai pembanding melalui penelitian eksperimental. Variable terkontrol pada penelitian ini antara lain;

- jarak tempuh 1,53
- 2 km,
- jumlah berhenti 1 kali tiap 2 lap, dan
- kecepatan rata-rata 15-18 km/jam.

3.4 Alat yang digunakan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Mesin Honda GX dengan kapasitas 160cc menggunakan sistem 4 langkah Berfungsi sebagai penggerak kendaraan.
2. Chassis dan body
Penahan beban mesin, *driver*, dan beban kendaraan, serta body berfungsi sebagai pelindung *driver* saat berada di dalam mobil.
3. Tabung gas CNG
Sebagai wadah gas CNG
4. Tangki bahan bakar
Berfungsi sebagai penampung bahan bakar saat pengujian.
5. Regulator
Berfungsi sebagai pengatur jumlah gas yang keluar dari tabung gas CNG.
6. Selang bahan bakar
Berfungsi sebagai penyalur bahan bakar ke mesin.
7. Speedometer
Berfungsi sebagai alat kontrol kecepatan kendaraan yang dijadikan titik acuan oleh pengemudi.
8. Thermometer
Mengukur suhu bahan bakar sebelum dan sesudah dilakukan pengujian.
9. *Stopwatch*
Berfungsi sebagai pengatur waktu ketika mobil berhenti di tiap lap nya
10. Biuret
Berfungsi untuk mengukur konsumsi bahan bakar yang habis setelah dilakukan pengujian.
11. Timbangan elektrik

Berfungsi sebagai alat untuk menimbang berat tabung gas CNG sebelum dan sesudah dilakukan pengujian.

12. Akumulator/Aki

Berfungsi sebagai sumber energi listrik untuk menggerakkan motor starter dan penyalan aksesoris kendaraan seperti klakson.

13. Peralatan Kendaraan

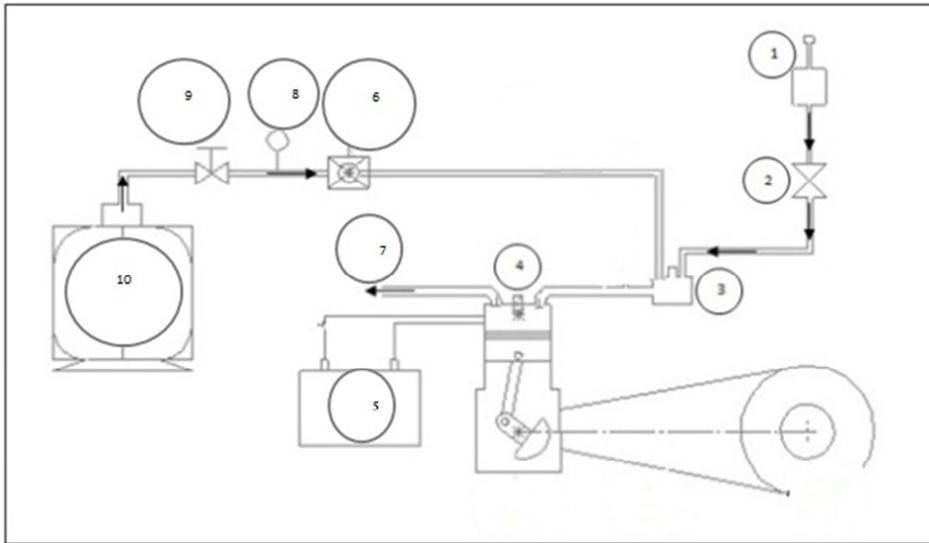
Berfungsi sebagai alat tambahan untuk keperluan perakitan kendaraan dan penggantian instalasi bahan bakar cair dan gas.

3.5 Spesifikasi kendaraan *urban concept marsella*

Spesifikasi kendaraan urban konsep marsella – apatte 62 adalah sebagai berikut:

- Mesin penggerak : Honda GX 160
- Sistem pengapian : *transistorized magneto ignition*
- Bore x stroke : 68 x 45 mm
- Power output : 4,8 HP pada 3600 rpm
- Torsi maksimal : 10,3 Nm pada 2500 rpm
- Rasio kompresi : 9 : 1
- Jumlah roda : 4 buah
- Jenis transmisi : *automatic chain sprocket*
- Jenis kopling : *sentrifugal clutch*
- Bahan dan jenis chassis : *Aluminium Ladder*
- *Body* : *Glass Fiber Reinforcement polymere*
- Panjang x lebar x Tinggi : 2,5 m x 1,2 m x 1,4 m
- *Wheel base* : 1,84 m
- *Track width* : 1 m
- *Ground clearance* : 0,2 m

3.6 Skema instalasi alat penelitian



Gambar 3.1 skema instalasi peralatan penelitian

Keterangan:

1. tabung bahan bakar
2. regulator bahan bakar
3. karburator
4. *engine* mobil urban
5. aki
6. katup
7. saluran gas buang
8. *preasure gauge*
9. regulator CNG
10. tabung CNG

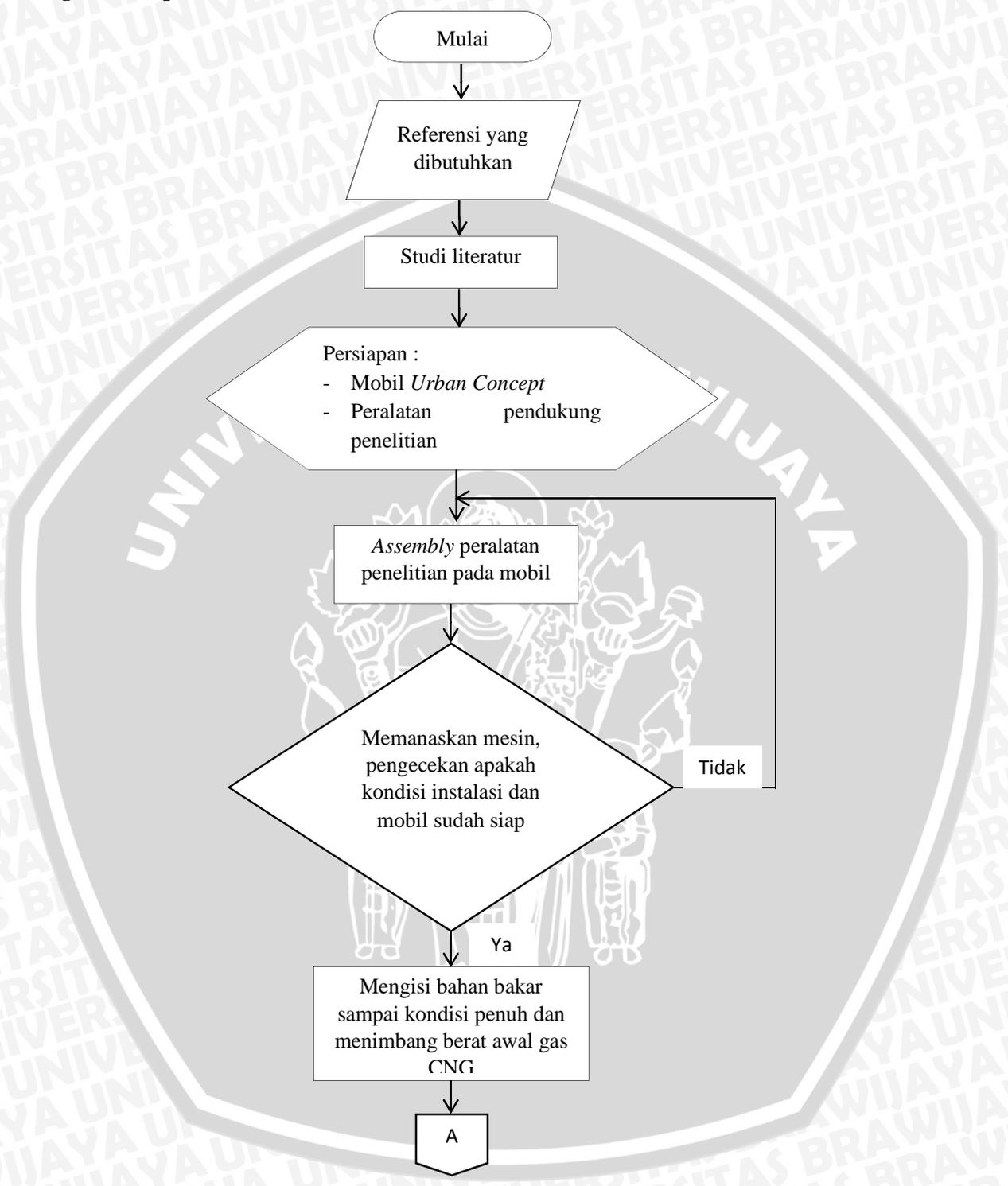
3.7 Prosedur penelitian

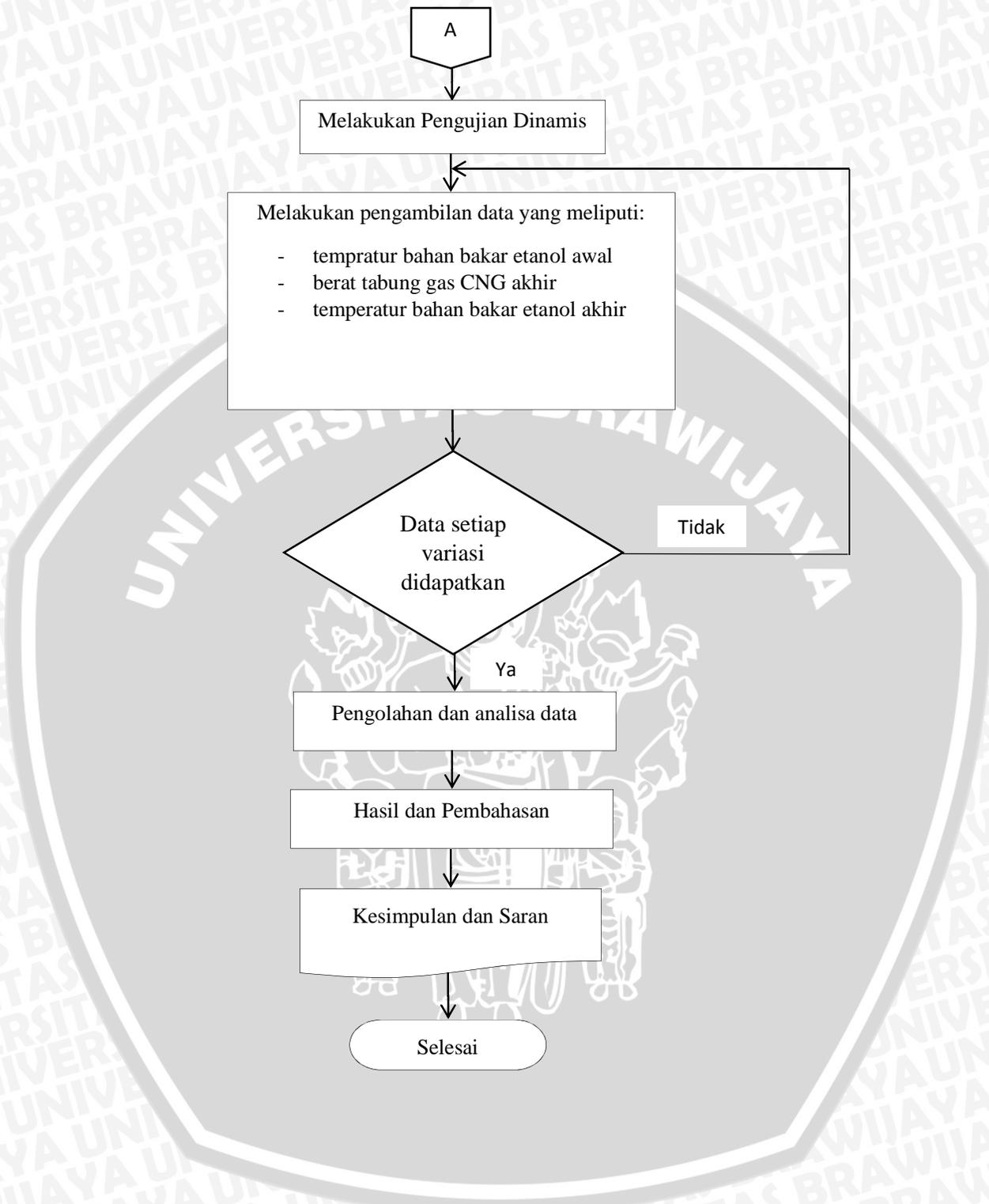
Langkah – langkah yang dilakukan dalam pengambilan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Pengujian etanol
 1. Mempersiapkan semua peralatan penelitian
 2. Menyusun instalasi penelitian sesuai dengan gambar instalasi di atas.
 3. Menutup saluran bahan bakar gas CNG
 4. Isi bahan bakar etanol ke dalam tangki bahan bakar cair.
 5. Panaskan mesin selama 3 menit kemudian matikan mesin
 6. Setelah selesai memanaskan mesin, isi bahan bakar ethanol sampai batas batas penuh sebanyak 200 ml dan catat suhu bahan bakar awal.

7. Tambahkan beban pemberat secara bertahap mulai dari 5 kg, 10 kg dan 15 kg setiap akan memulai pengujian.
 8. Mulai melakukan pengambilan data dengan variable terkontrol yang sudah ditetapkan.
 9. Selama pengujian dinamis, kendaraan berhenti sebanyak 1 kali di tiap 2 lapnya selama 5 detik.
 10. Setelah melewati garis finish, matikan mesin kendaraan.
 11. Ukur dan catat kembali suhu etanol dalam tangki
 12. Ukur dan catat suhu etanol yang akan dipakai untuk menambahkan bahan bakar ke dalam tangki.
 13. Mendokumentasi semua aktivitas selama pengambilan data.
 14. Ulangi prosedur pengambilan data selama 3 kali di tiap pembebanan.
- Pengujian Bahan bakar Gas CNG
 1. Mempersiapkan peralatan penelitian
 2. Menyusun instalasi penelitian sesuai dengan gambar instalasi.
 3. Menguras sisa bahan bakar etanol dalam karburator.
 4. Menutup saluran bahan bakar etanol
 5. Membuka regulator gas CNG
 6. Panaskan mesin sampai stabil selama 3 menit
 7. Matikan mesin dan timbang dan catat berat awal tabung CNG sebelum memulai pengujian.
 8. Tambahkan beban pemberat secara bertahap mulai dari 5 kg, 10 kg dan 15 kg setiap akan memulai pengujian.
 9. Mulai melakukan pengambilan data dengan variable terkontrol yang sudah ditetapkan.
 10. Selama pengujian dinamis, kendaraan berhenti sebanyak 1 kali di tiap 2 lapnya.
 11. Setelah melewati garis finish, matikan mesin kendaraan.
 12. Tutup kran gas CNG lalu buka regulator dan lakukan pengukuran kemudian catat berat akhir tabung gas CNG setelah pengujian.
 13. Mendokumentasi semua aktivitas selama pengambilan data.
 14. Ulangi prosedur pengambilan data selama 3 kali di tiap pembebanan.

3.8 Diagram alir penelitian





3.9 Rencana Pengambilan dan Pengolahan Data

Tabel 3.1 Data konsumsi bahan bakar etanol

Parameter	Pengujian Siang									Pengujian Malam									
	Beban 5 kg			Beban 10 kg			Beban 15 kg			Beban 5 kg			Beban 10 kg			Beban 15 kg			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
Volume tangki awal (ml)																			
Temperatur BB awal (°C)																			
Penambahan BB (ml)																			
Temperatur BB penambah (°C)																			
Volume tangki akhir (ml)																			
Temperatur BB campuran (°C)																			
Jarak tempuh (km)																			
Konsumsi BB (km/l)																			

Tabel 3.2 Data konsumsi bahan bakar CNG

Parameter	Pengujian Siang			Pengujian Malam		
	Tes 1	Tes 2	Tes 3	Tes 1	Tes 2	Tes 3
Berat awal CNG (kg)						
Berat akhir CNG (kg)						
Jarak tempuh (km)						
Konsumsi BB (km/kg)						

Dari Tabel 3.1 dan 3.2 kemudian dibuat grafik perbandingan konsumsi bahan bakar etanol dan CNG dengan pengujian langsung



Gambar 3.3 Grafik perbandingan *fuel consumption* etanol dan CNG pada kendaraan *urban concept* di tiap pembebanan

