

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan dari bulan Juni – September 2017 di Laboratorium Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Pengujian *dyno test* yang bertempat di Mototech Jl. Ringroad Selatan, Kemas, Singosaren, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Pengujian konsumsi bahan bakar dengan metode uji jalan sepanjang 5 km di Jalan raya Tlogo, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

1. Kantong Plastik

- a. Kantong plastik yang digunakan berasal dari jenis kantong plastik LDPE (*Low-density Polyethylene*). Jenis plastik ini cukup banyak terdapat di toko-toko plastik. Plastik yang digunakan juga harus melalui proses pencacahan terlebih dahulu. Tujuannya yaitu untuk mempermudah degradasi. Untuk mendapatkan ukuran kantong plastik tersebut, juga dilakukan beberapa tahap persiapan, yaitu membeli kantong plastik dari toko-toko plastik di sekitar area UMY dan juga pemotongan menjadi ukuran yang diinginkan, karena ukuran plastik yang didapat masih sangat besar untuk digunakan dalam percobaan. Pemotongan plastik menggunakan gunting hingga ukuran plastik menjadi kurang lebih 2-3 cm dan dikumpulkan hingga 500 gram.



Gambar 3.1. Plastik setelah digunting

2. Cangkang Kelapa Sawit

Cangkang kelapa sawit yang didapat, dibersihkan lalu dijemur di bawah sinar matahari sampai kering, tujuannya untuk membersihkan kotoran-kotoran yang masih menempel pada cangkang kelapa sawit. Cangkang kelapa sawit dikumpulkan hingga 500 gram untuk dimasukkan bersamaan dengan plastik dan katalis di dalam reaktor pirolisis.



Gambar 3.2 Cangkang Kelapa Sawit

3. Bio Oil

Gambar 3.3 merupakan minyak hasil pirolisis yang sudah di campur dengan pentalite yang akan diuji dengan variasi minyak pertama yaitu pentalite murni/ tanpa campuran minyak pirolisis, lalu pada variasi selanjutnya pencampuran bahan bakar pentalite dan *pyrolytic oil* dari campuran cangkang sawit dan plastik *polypropylene* dengan persentase volume PO 5%, 10%, 20%, 30%.



Gambar 3.3 Bio-oil dan Pentalite

Tabel 3.1 Properties minyak pirolisis

Variasi Campuran	Nilai kalor (MJ/kg)	Viskositas (mpa.s)
5%	32,59	3,12
10%	33,18	2,2
20%	34,36	3,7
30%	35,42	2,75

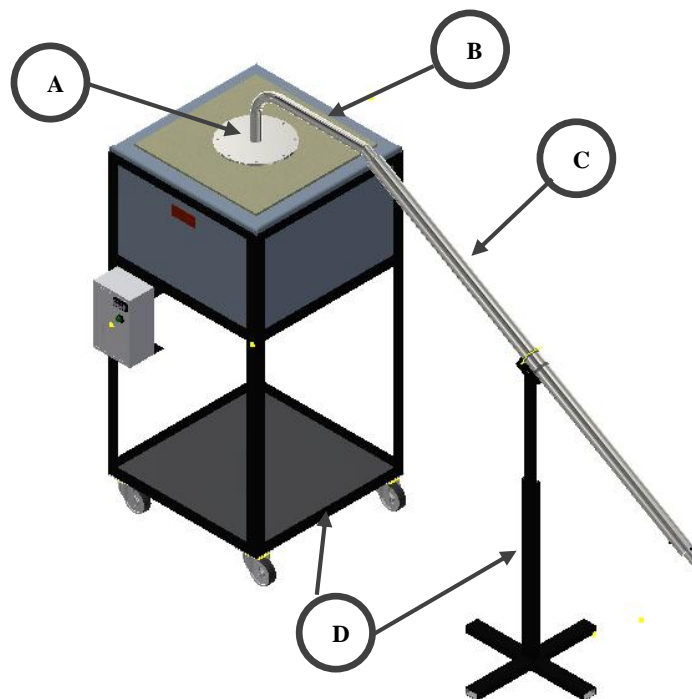
Tabel 3.2 Properties pertalite

Nama	Properties	Nilai
Pertalite	Angka <i>Octane</i>	90-91
	Nilai kalor	32 MJ/kg
	Massa Jenis	770 kg/m ³

3.2.2 Alat Penelitian

Mesin pirolisis atau *pyrolizer* adalah mesin yang berfungsi mengubah asap pada proses pengolahan sampah plastik dan cangkang kelapa sawit menjadi asap cair yang memiliki nilai ekonomis.

Skema dari mesin pirolisis pada gambar 3.4:



Gambar 3.4 Desain Komponen Utama Alat Pirolisis Tipe *Fixedbed*

Keterangan Gambar 3.4, yaitu:

1. Reaktor pirolisis
2. Pipa sirkulasi minyak hasil pirolisis
3. Saluran Pendingin (*waterjacket*)
4. Kerangka (reaktor dan *waterjacket*)

1. Reaktor Pirolisis

Reaktor pirolisis berupa silinder kedap udara dengan diameter 20 cm dan tinggi 70 cm yang digunakan sebagai tempat biomassa.



Gambar 3.5 Reaktor pirolisis

2. Heater

Heater yang digunakan terdiri dari 2 jenis yaitu pada bagian bawah jenis radian 1,35 Kw lalu di atasnya *heater* spiral 1,5 kW Fungsi *Heater* yaitu sebagai pemanas dalam proses pirolisis.



Gambar 3.6 Heater

3. Thermocouple

Thermocouple yang digunakan yaitu tipe K, digunakan untuk membaca temperatur pada saat proses pirolisis.



Gambar 3.7 *Thermocouple*

4. Neraca

Neraca yang digunakan yaitu neraca digital, fungsinya untuk mengukur massa dari biomassa. kapasitas beban maksimum 3000 gram dan beban minimum 1 gram.



Gambar 3.8 Neraca Digital

5. *Stopwatch (Handphone)*

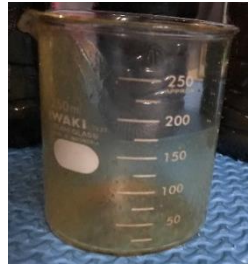
Digunakan untuk menghitung waktu pengujian.



Gambar 3.9 *Handphone*

6. Gelas Ukur

Gelas ukur yang digunakan yaitu jenis gelas piala atau *Beaker Glass*, digunakan untuk mengukur hasil dari *bio oil*. Kapasitas 250 ml dengan massa 126 gram.



Gambar 3.10 Gelas Ukur

7. Pompa Aquarium

Pompa Aquarium yang digunakan yaitu pompa jenis yaitu jenis *submersible* dengan power 75 watt, output maksimum 2650 liter/jam, dan ketinggian maksimum 3 meter, digunakan untuk memompa air menuju ke *waterjacket*.



Gambar 3.11 Pompa Aquarium

8. Ember

Ember plastik di peroleh dari toko-toko bangunan, digunakan untuk menampung air.



Gambar 3.12 Ember

9. Terminal listrik

Terminal listrik berupa terminal listrik merk *Hinohikari*, digunakan untuk menyalakan pompa air.



Gambar 3.13 Terminal Listrik

10. Selang

Digunakan untuk menyuplai air dari pompa menuju ke *water jacket*.



Gambar 3.14 Selang

11. Kunci pas

Digunakan untuk membuka dan menutup tabung reaktor.



Gambar 3.15 Kunci Pas

12. *Thermocontroller*

Digunakan untuk mengontrol suhu pada proses pirolisis.



Gambar 3.16 *Thermocontroller*

13. Dynamometer

Digunakan sebagai *roller* pada ban belakang motor untuk mencari nilai daya dan nilai torsi. Berikut spesifikasi dynamometer yang digunakan:

Merk : Sportdyno V3.3

Roller inertia : 1.446

Correction Factor : ISO 1585

Dimensi (p x l x t) : 2110 x 1000 x 800 mm

Berat : 400 kg

Wheelbase : 850 – 1850 mm

Daya maksimum : 200 Hp (147 kW)

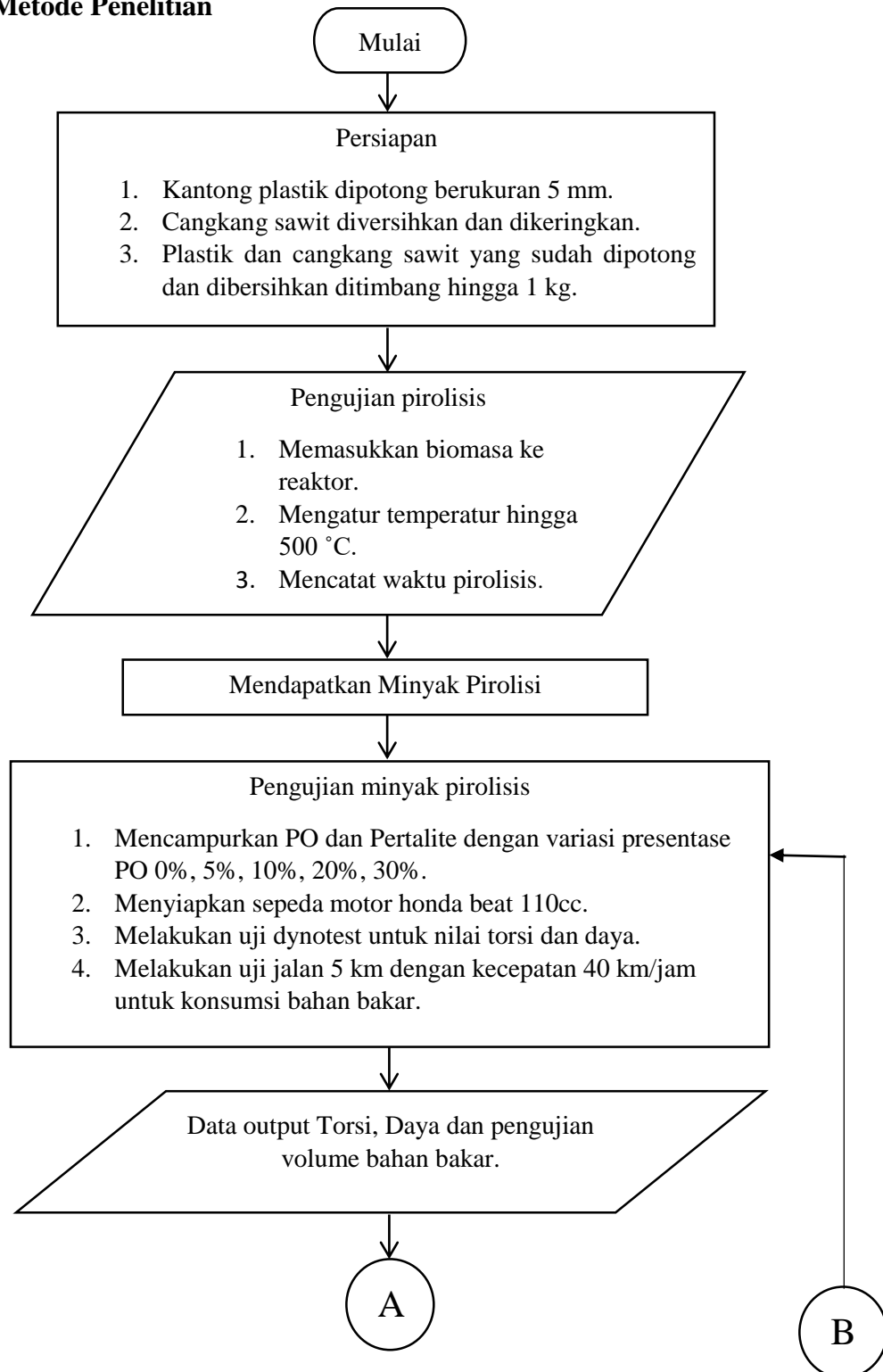
Kecepatan maksimum : 300 Km/h

Beban maksimum : 450 kg

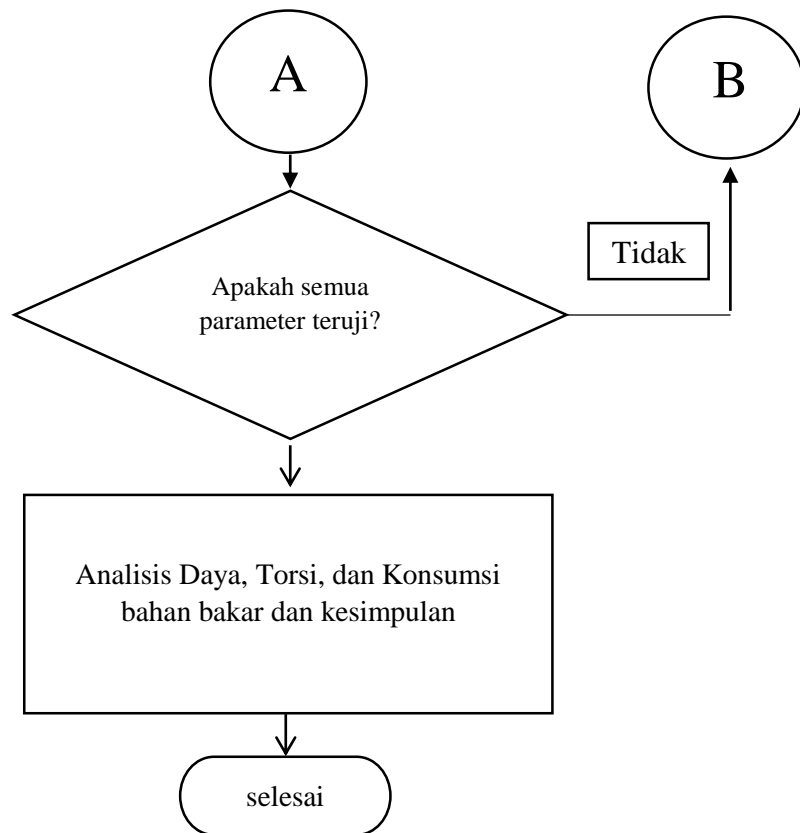


Gambar 3.17 Dynamometer.

3.3 Metode Penelitian



Gambar 3.18. Diagram alir metode penelitian.



Gambar 3.18 Diagram alir metode penelitian (lanjutan)

Dari diagram alir diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Persiapan

Mempersiapkan bahan baku yaitu plastik jenis *polypropylene* yang sudah dipotong dan cangkang kelapa sawit dengan katalis CaO. Peralite sebagai campuran bahan bakar dan minyak hasil pirolisis dengan variasi campuran *pyrolytic oil*-nya yaitu 0%, 5%, 10%, 20%, 30%.

2. Pengujian Pirolisis

Melakukan pengambilan data yang dilakukan di lab teknik mesin kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan kantong plastik (*polypropylene*), dengan cara menghidupkan alat pirolisis dan mengatur suhu sampai 500 °C dan tunggu hingga suhu yang diinginkan tercapai dan minyak hasil pirolisis sudah tidak keluar lagi.

3. Hasil Pengujian

Melakukan pengujian unjuk kerja motor bensin dengan campuran bahan bakar pertalite dan *pyrolytic oil* untuk mengetahui nilai torsi dan nilai daya serta konsumsi bahan bakar yang dihasilkan. Pengujian menggunakan motor bensin pada honda beat 110cc. Untuk nilai torsi dan nilai daya dilakukan pengujian menggunakan *dynotest* yang dilakukan di PT. Motocourse Technology. Sedangkan untuk mengetahui konsumsi bahan bakar dilakukan dengan cara uji jalan sejauh 5km dengan kecepatan konstan 40km/jam.

4. Analisis dan Kesimpulan

Melakukan analisis daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar pada motor bensin Honda Beat 110c dan membuat kesimpulan pada laporan tugas akhir.

3.2.3 Proses Kerja

1. Melakukan pengecekan kondisi alat baik *heater* maupun komponen lainnya
2. Membersihkan *waterjacket* guna menghindari kotoran – kotoran yang ada didalamnya dengan menggunakan kawat yang dililit kain
3. Melakukan pemasangan kertas TBA dibagian reaktor dan tutup reaktor
4. Mengambil air dengan ember guna pendinginan selama proses berlangsung yang disuplai menggunakan pompa
5. Memasukan biomassa kedalam reaktor dan menempatkan reaktor kedalam tungku dengan hati – hati agar bagian reaktor tidak menyentuh *heater*
6. Memotong botol yang berukuran 1500 ml guna tempat *pyrolytic oil*
7. Menghidupkan alat dan mengatur suhu yang diinginkan melalui *control panel Autonics-TCN*
8. Menunggu sekitar 2 jam 30 menit sampai suhu mencapai 500 °C dan biomassa dalam reaktor menjadi abu
9. Menuangkan *pyrolytic oil* kedalam botol yang sudah disiapkan menggunakan gelas ukur
10. Mematikan alat setelah proses selesai

3.3 Variasi Pengujian

Pada tabel 3.1 ditampilkan variasi pengujian campuran bahan bakar pertalite dengan *Pyrolytic Oil*.

Tabel 3.3 Variasi Campuran Pertalite dengan *Pyrolytic Oil*

No	Pertalite (ml)	Pyrolytic Oil (ml)	Persentase (%)	Total (ml)
1	500	0	0	500
2	475	25	5	500
3	450	50	10	500
4	400	100	20	500
5	350	150	30	500

3.5 Metode Pengambilan Data

1. Uji Dynamometer

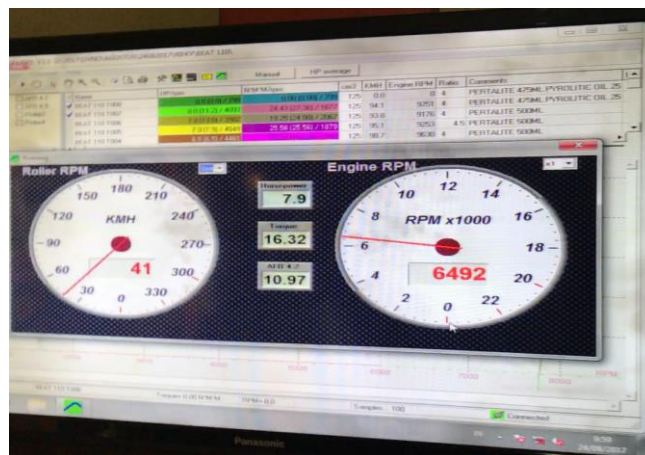
Pengujian Dynamometer dilakukan untuk mengetahui nilai torsi dan nilai daya dari bahan bakar campuran pertalite dan *pyrolytic oil*. Pengujian daya dan torsi dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Pertama-tama menyiapkan sepeda motor Honda Beat tahun 2012 harian 110 cc
- b) Menyiapkan bahan bakar campuran pertalite dan *pyrolytic oil* yang telah ditempatkan pada botol
- c) Menyiapkan satu botol kosong yang akan disambungkan ke selang karburator sebagai wadah bahan bakar dan juga sebagai pengganti tangki bensin, agar mempermudah mengganti variasi bahan bakar yang akan diuji setelahnya

- d) Kemudian menarik tali gas sepeda motor dari 2000 RPM hingga 9000 RPM dan diulang sebanyak 3 kali hingga didapat grafik nilai torsi dan nilai daya tertinggi
- e) Semua variasi bahan bakar telah diuji
- f) Melakukan pengolahan data dan analisa daya dan torsi yang didapatkan pada *Dynotest*



Gambar 3.19 Alat Uji *Dynotest*



Gambar 3.20 Layar Uji *Dynotest*

2. Uji Jalan

Pengujian jalan dilakukan guna mengetahui konsumsi bahan bakar campuran pertalite dan *pyrolytic oil*. Pengujian jalan dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a) Pertama-tama menyiapkan sepeda motor Honda Beat tahun 2012 harian 110cc
- b) Menyiapkan bahan bakar campuran pertalite dan *pyrolytic oil* yang telah ditempatkan pada botol
- c) Menyiapkan satu botol kosong yang akan disambungkan ke selang karburator sebagai wadah bahan bakar dan juga sebagai pengganti tangki bensin, agar mempermudah mengganti variasi bahan bakar yang akan diuji setelahnya
- d) Menyalakan mesin motor dan menaikkan putaran mesin ke 40 km/jam
- e) Biarkan kondisi mesin konstan pada putaran 40 km/jam hingga menempuh 5 km
- f) Semua variasi bahan bakar telah diuji
- g) Melakukan pengolahan data dan analisa konsumsi bahan bakar yang didapatkan pada pengujian jalan



Gambar 3.21 Persiapan uji jalan

Mesin

Tipe Mesin	: 4 langkah, OHC pendingin udara
Volume langkah	: 108cc
Perbandingan Kompresi	: 9,2 : 1
Daya maksimum	: 8,22 PS / 8000 rpm
Torsi maksimum	: 0,85 kgf.m / 5500 rpm
Karburator	: Keihin AVK22 / throttle body 22 mm
Gigi transmisi	: Otomatis V-Matic

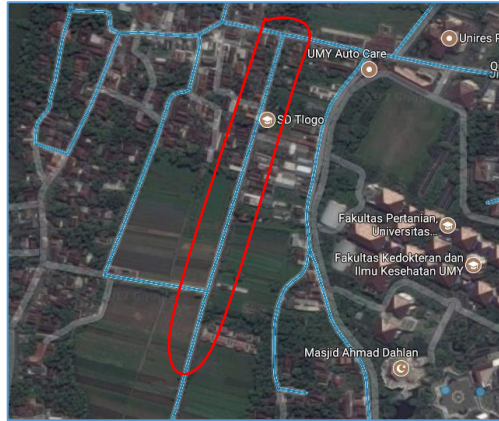
Kelistrikan

Sistem Pengapian	: DC – CDI, baterai
Busi	: NGK CPR8EA-9 / Denso U24EPR9 / NGK CPR9EA-9
Accu	: MF 12 V – 3 Ah

Dimensi

P x L x T	: 1859 x 676 x 1053 mm
Kapasitas tangki bensin	: 3,5 liter
Berat kosong	: 89,3 kg

- h) Lokasi pengujian konsumsi bahan bakar dengan metode uji jalan sepanjang 5 km di Jalan raya Tlogo, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta.



Gambar 3.22 Rute uji jalan.