BAB III
METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian yang dilakukan bertempat di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah :

a. minyak Jarak murni
b. minyak Nyamplung murni

3.2.2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada proses pengambilan data adalah sebagai berikut :

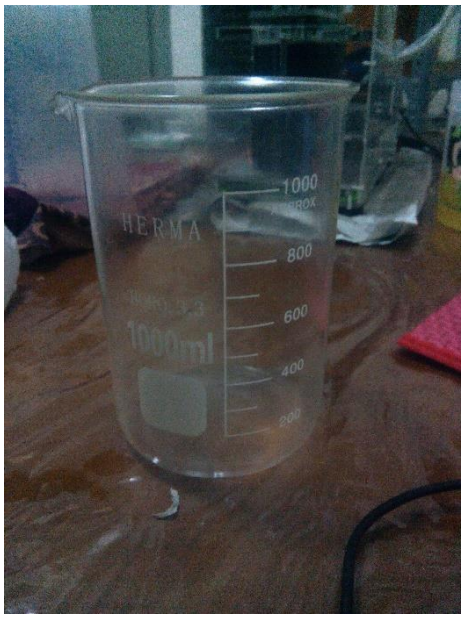
1. Alat Pemanas dan Pengaduk

   Alat ini berfungsi untuk memanaskan dan mencampur kedua bahan baku pada proses pembuatan sampel campuran minyak deangan kapasitas 1 liter bahan. Pada alat dilengkapi sensor suhu untuk mengetahui suhu minyak yang dicampur dan gelas ukur dengan kapasitas 1 liter sebagai tempat mencampur bahan uji

Gambar 3.1 Alat Pemanas Dan Pengaduk

2. Gelas Ukur

   Gelas Ukur kapasitas 1 liter digunakan sebagai tempat pencampur minyak.



Gambar 3.2 Gelas Ukur

3. Toples

   Toples digunakan sebagai wadah sampel pada pengujian viskositas.

Gambar 3.3 Toples

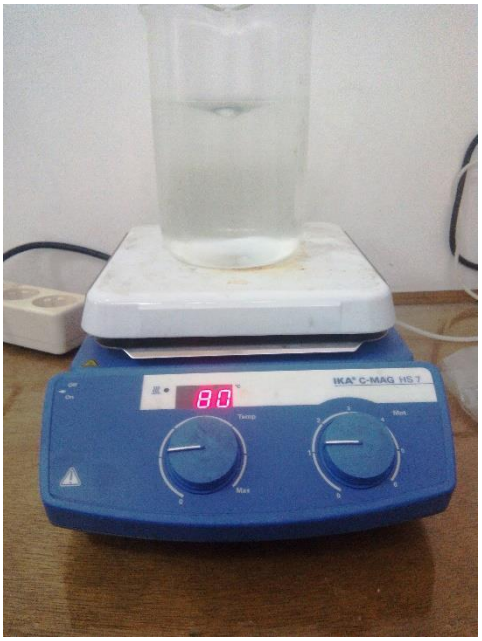
4. Botol 50 ml

   Botol digunakan sebagai wadah sampel minyak untuk pengujian komposisi asam lemak, nilai kalor dan *flash point.*

Gambar 3.4 Botol 50 ml

5. *Magnetic Stirrers*

   Magnetic stirrers berfungsi untuk mengaduk dan menaikkan suhu minyak sebelum melakukan uji densitas dan viskositas.



Gambar 3.5 Magnetic stirrers

6. Neraca Digital

   Neraca digital digunakan untuk mengukur massa minyak.

Gambar 3.6 Neraca Digital

7. *Stopwatch*

   Stopwatch berfungsi untuk mengukur lama watktu memanaskan dan mencampur minyak.

Gambar 3.7 *Stopwatch*

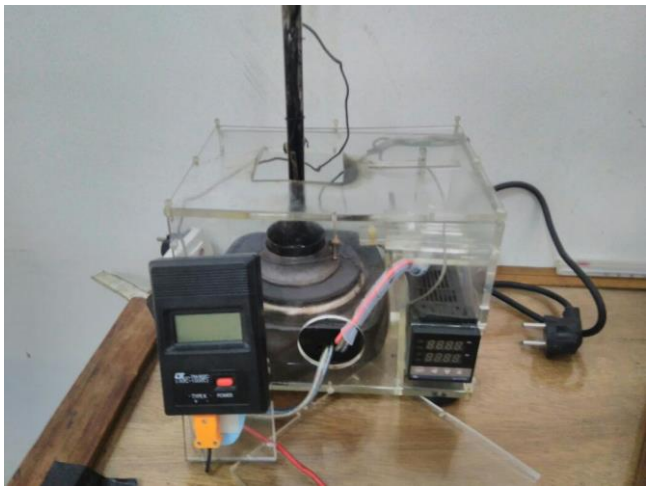
8. *Digital Rotary Viscometer*

   Digital rotary viscometer berfungsi untuk mengukur kekentalan (viskositas) minyak dengak kapasitas pengukuran 0,5 liter.

Gambar 3.8 *Digital Rotary Viscometer*

9. Alat Uji *Flash Point*

Alat uji *flash point* digunakan untuk mengetahui titik nyala api minyak.



Gambar 3.9 Alat Uji *Flash Point*

10. Gelas Ukur 50 ml

    Gelas Ukur 50 ml digunakan untuk menentukan volume sampel pada saat menimbang berat minyak.

Gambar 3.10 Gelas Ukur 50 ml

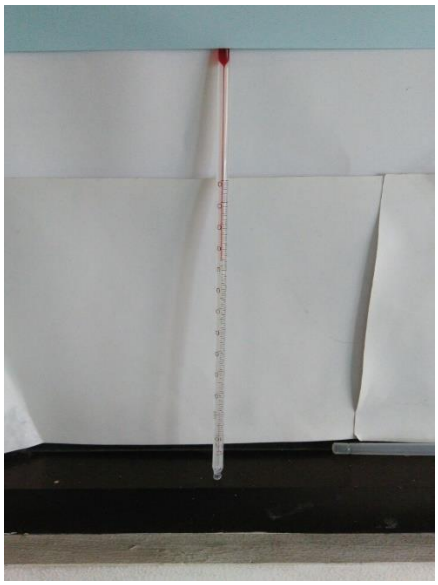
11. *Digital timer switch*

Digital timer switch digunakan untuk memutus dan menyambungkan aliran listrik secara otomatis sesuai dengan batas waktu yang ditentukan.

Gambar 3.11 *Digital timer switch*

12. *Thermometer*

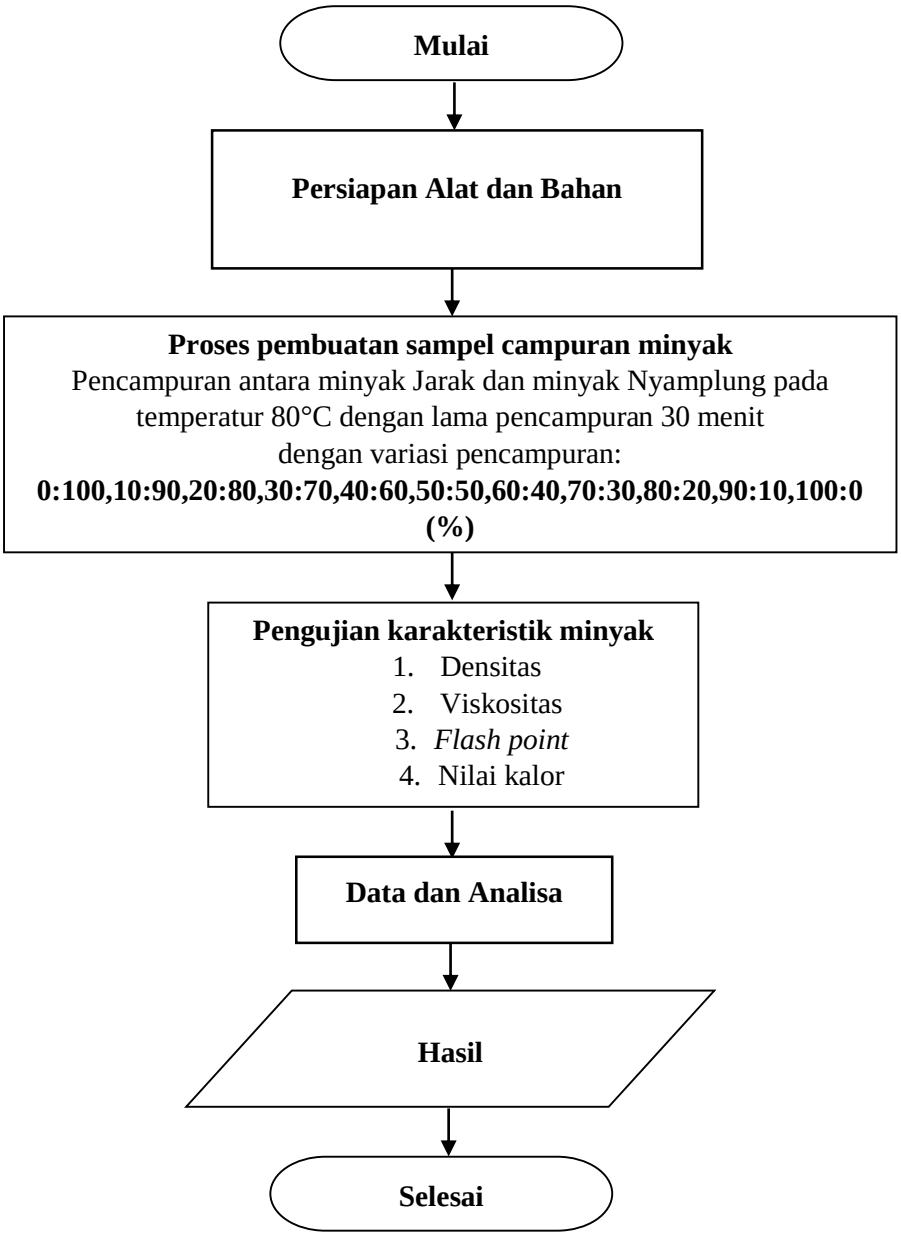
Thermometer digunakan sebagai pengukur suhu sampel minyak.



Gambar 3.12 *Thermometer*

3.3. Diagam Alir Penelitian

Penelitian dilakukan berdasarkan prosedur yang terdapat pada diagam alir sebagai berikut :



Gambar 3.13 Diagam Alir Penelitian

3.4. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Selanjutnya menuju proses pembuatan sampel minyak dengan variasi campuran yang telah ditentukan. Setelah pencampuran sampel minyak selesai dibuat, maka langkah selanjutnya adalah pengujian karakteristik minyak Jarak dan Nyamplung dengan parameter pengujian yaitu densitas, viskositas, *flash point*, dan nilai kalor. Setelah data hasil pengujian didapat, kemudian dilakukan pengolahan data dan analisa.

3.4.1. Proses Pembuatan Sampel Campuran Minyak

Pada proses pembuatan sampel minyak, dilakukan pencampuran dan pemanasan bahan baku. Sebelum melakukan pencampuran minyak Jarak dan Nyamplung, hal yang pertama dilakukan adalah menentukan komposisi sesuai dengan variasi yang telah ditentukan dengan rasio perbandingan 100 %, 10 % : 90 %, 20 % : 80 %, 30 % : 70 %, 40 % : 60 %, 50 % : 50 %, 60 % : 40 %, 70 % : 30 %, 80 % : 20 %, 90 % : 10 %, 100 %. Seluruh sampel dipanasi sekaligus diaduk dengan lama waktu 30 menit, terkecuali untuk sampel 50 % : 50 % waktu pengadukan dan pemanasan divariasi 30 menit, 60 menit, dan 90 menit.

Selanjutnya adalah pembuatan sampel campuran minyak Jarak dan Nyamplung. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan adalah :

a. mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk proses pembuatan sampel.
b. menentukan presentase perbandingan campuran antara minyak Jarak dan minyak Nyamplung menggunakan gelas beker.
c. menuang campuran minyak pada gelas beker.
d. menempatkan gelas beker yang telah diisi dengan campuran minyak Jarak dan minyak Nyamplung ke alat pencampur dan pemanasan minyak.
e. menyalakan alat pengaduk dan pemanas, kemudian menentukan suhu dan kecepatan sesuai dengan kebutuhan.
f. proses pencampuran dilakukan selama 30 menit (30,60,90 menit untuk sampel 50 % : 50 %) dengan suhu 80°C.

g. sebelum mematikan alat, suhu pemanas diturunkan dibawah suhu ruang terlebih dahulu dan mematikan putaran pengaduk.
h. mematikan saklar pengaduk dan pemanas.
i. kemudian menuang sampel campuran minyak ke dalam wadah toples.
j. ulangi langkah diatas untuk melakukan pencampuran sampel dengan variasi lain.

3.5. Pengujian Karakteristik Minyak

Metode pengujian minyak nabati dilakukan dengan 13 variasi komposisi dengan suhu pencampuran 80°C dan waktu 30 menit. Setelah sampel didapat, selanjutnya adalah pengambilan data dengan melakukan pengujian densitas, viskositas, *flash point*, dan nilai kalor.

3.5.1. Pengujian Densitas

Densitas merupakan berat per satuan volume (Tambun, 2009). Pengujian densitas dilakukan pada saat suhu minyak 40°C.

3.5.1.1. Prosedur Pengujian

Dalam proses pengujian densitas sampel minyak, ada beberapa hal yang harus dilakukan, yaitu :

a. mempersiapkan alat berupa neraca digital dan gelas ukur 50 ml.
b. mengkalibrasi alat dengan menimbang berat kosong gelas ukur.
c. menuang sampel minyak ke dalam gelas ukur.
d. menimbang massa sampel minyak.
e. mencatat hasil pengujian.
f. membersihkan dan merapikan alat.

3.5.2. Pengujian Viskositas

Pada proses pengujian ini, pengukuran nilai viskositas menggunakan alat viskometer tipe cone/plate dengan prinsip kerjanya yaitu memmanfaatkan putaran rotor yang ada pada alat untuk mengetahui nilai viskositas minyak.

3.5.2.1 Prosedur Pengujian

Pada proses pengujian viskositas sampel, hal yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

a. menyiapkan sampel campuran minyak Jarak dan minyak Nyamplung yang akan diuji.
b. menyiapkan alat viskometer NDJ 8S.
c. setelah alat siap untuk digunakan, selanjutnya menuangkan sampel minyak kedalam toples dengan volume sampel ± 800 ml.
d. menempatkan toples yang telah diisi minyak ke alat viskometer.
e. selanjutnya menyalakan alat viskometer dengan menekan tombol power dibagian belakang alat.

Gambar 3.14 Panel Kontrol *Viscometer NDJ 8S*

f. kemudian menekan tombok OK untuk menjalankan alat.
g. mencatat hasil data viskositas, dan persen yang ditampilkan pada display.
h. mematikan alat, dan membersihkan rotor viskometer.
i. membersihkan area akat dari kemungkinan tumpahan minyak.

3.5.3. Pengujian *Flash Point*

Flash Point (Titik Nyala) merupakan suhu terendah dimana suatu bahan bakar cair dapat mulai terbakar ketika bereaksi dengan udara. Apabila nyala terjadi terus menerus, maka suhu tersebut dinamakan titik bakar (Tambun, 2009).

3.5.3.1. Prosedur Pengujian

Pada proses pengujian *flash point,* ada beberapa langkah yang harus dilakukan, yaitu :

a. mempersiapkan alat uji *flash point.*
b. menentukan takaran minyak sampel, yaitu 10 ml.
c. menempatkan sampel pada cawan uji *flash point.*
d. menyalakan api pemantik
e. menyalakan pemanas.
f. mengamati pada suhu berapa sampel minyak mulai menyala untuk pertama kali.
g. mencatat hasil pengujian.
h. membersihkan alat yang telah selesai dipakai.

3.5.4. Pengujian Nilai Kalor

Nilai kalor bahan bakar menjadi penentu jumlah konsumsi bahan bakar yang digunakan pada satuan waktu. Semakin tinggi nilai kalor maka pemakaian bahan bakar semakin sedikit (Tambun, 2009). Nilai kalor merupakan besarnya panas yang ditimbulkan jika satu satuan bahan bakar terbakar secara sempurna.

3.5.4.1. Prosedur Pengujian

Pengujian nilai kalor dilakukan dengan menyerahkan sampel minyak di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta menggunakan alat uji kalorimeter bom.