

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu Dan Tempat Pelaksanaan**

Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro dengan waktu penelitian dari bulan maret sampai dengan juli. Penelitian ini difokuskan untuk pembuatan minyak plastik dengan peninjauan Effisiensi Thermal, Massa Jenis, Viskositas, Nilai Kalor, Cetan Number, dan Flash Point.

#### **3.2 Metode Pengambilan Data**

Dalam melakukan penelitian ini data atau informasi dapat diperoleh melalui beberapa metode diantaranya:

##### **1. Penelitian Kepustakaan (Study Pustaka)**

Dalam penelitian ini penulis menggunakan buku-buku dan literature jurnal penelitian, serta internet yang berkaitan dengan analisa efisiensi thermal, massa jenis, viskositas, nilai kalor, autoignition temperatur, cetan number, dan flash point, dari minyak plastik yang dihasilkan, baik sebagai sumber data dan informasi maupun sebagai teori dasar atau studi pustaka yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya.

## **2. Pengamatan Secara Langsung Atau Observasi**

Penelitian ini dilakukan dengan metode pengamatan secara langsung atau observasi dengan melakukan survey dilingkungan sekitar kota metro maupun tempat pengumpulan limbah plastik yang ada pada masyarakat untuk mencari ketersediaan limbah plastik sebagai bahan baku yang akan digunakan untuk penelitian.

## **3. Pengujian Atau Eksperimen**

Dalam pengujian ini ada beberapa yang perlu diperhatikan:

- a. Tabung destilasi menggunakan dua tabung destilasi bertingkat.
- b. Waktu yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian pembuatan minyak plastik.
- c. Temperatur yang digunakan untuk melakukan proses pembuatan minyak yaitu 200°C.
- d. Kapasitas minyak plastik pada alat destilasi yang digunakan.

Sifat minyak plastik dari hasil penelitian yang dilakukan

## **4. Pengambilan Data Awal Sebagai Acuan**

Dalam hal ini dilakukan pengujian awal sebagai data acuan untuk melihat apakah ada perubahan nilai kalor dari minyak plastik hasil tabung destilasi pertama, terhadap minyak plastik pada tabung destilasi ke dua.

### 3.3 Alat Dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian kali ini yaitu:

#### 1. Alat-alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian kali ini meliputi:

##### a. Tabung Destilasi

Tabung Destilasi yang digunakan pada penelitian ini menggunakan dua tabung destilasi, dimana pada setiap tabung destilasi terdiri dua bagian (*tabung dalam dan tabung luar*). Material yang digunakan menggunakan *stainless steel* dengan ketebalan 3 mm. Tabung destilasi *pertama*, pada tabung bagian dalam digunakan untuk wadah bahan baku limbah plastik dan tabung bagian luar digunakan sebagai tempat terjadinya pembakaran pirolisis. Tabung destilasi *ke-dua*, tabung bagian dalam sebagai tempat minyak plastik hasil dari proses destilasi pertama dan tabung bagian luar sebagai tempat terjadinya pembakaran pirolisis.

##### b. Termokopel

Termokopel digunakan untuk mengukur temperatur pada tabung destilasi bagian dalam dan pada pipa penghubung dan pada bagian penampungan minyak plastik.

##### c. Stop watch

Stop Watch digunakan sebagai alat untuk mengetahui/menghitung waktu yang diperlukan dalam melakukan pengujian

d. Timbangan

Timbangan digunakan untuk menimbang berat pada bahan baku limbah plastik

## 2. Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini menggunakan semua jenis limbah plastik yang didapatkan dari tempat pengumpulan sampah plastik.

### 3.4 Tahapan-Tahapan Penelitian

Adapun Tahapan-tahapan pada penelitian kali ini meliputi tahap persiapan alat, tahap persiapan pengujian dan tahap pengujian.

#### 1. Tahap Persiapan Alat

Pada tahap ini segala hal yang menyangkut penelitian harus benar-benar sudah dipastikan kesiapaannya, terutama pada alat utama yaitu *Alat Destilasi* mulai dari tabng destilasi, dan pipa penghubung. Selain itu, komponen-komponen pendukung yang dapat membantu kelancaran penelitian juga harus dipastikan dapat berfungsi dengan baik.

a. Tabung Destilasi

Pada penelitian ini tabung destilasi menggunakan **Dua Tabung** destilasi pada setiap tabung terdiri dari *dua bagian* (bagian dalam dan bagian luar) dengan ketebalan 3 mm, dan material bahan *stainless steel*.

Tabung Pertama, pada *tabung bagian dalam* berdiameter 30 cm, panjang jari-jari 15 cm, dan tinggi tabung 100 cm. pada *tabung bagian luar* berdiameter 70 cm, panjang jari-jari 35 cm, tinggi tabung 120 cm.

Tabung ke-dua, pada *tabung bagian dalam* berdiameter 30 cm, panjang jari-jari 15 cm, dan tinggi tabung 30 cm. pada *tabung bagian luar* berdiameter 60 cm, panjang jari-jari 30 cm dan tinggi tabung 50 cm.

b. Pipa Penghubung

Pipa penghubung yang digunakan pada penelitian ini berbahan dasar stainless steel dengan diameter 2,54 cm

c. Komponen Pendukung

Adapun komponen pendukung yang digunakan pada penelitian ini yaitu lampu indikator, termokopel, timbangan, stop watch, buku tulis, dan gelas ukur.

## 2. Tahap Persiapan Penelitian

Pada tahapan persiapan penelitian ada beberapa hal yang dapat dilakukan yaitu:

1. Siapkan bahan baku limbah plastik yang akan digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak plastik.
2. Rangkai beberapa komponen alat destilasi seperti tabung destilasi, pipa penghubung, lampu indikator, termokopel, dan kondensor.

3. Lakukan pengecekan pada semua bagian alat yang akan digunakan dalam penelitian, pastikan semua dapat berfungsi dengan baik.
4. Siapkan beberapa alat pendukung yang akan membantu dalam penelitian, seperti timbangan, stop watch, buku tulis untuk mencatat, dan kamera sebagai alat dokumentasi.
5. Pilihlah tempat yang aman dan nyaman untuk penelitian agar penelitian dapat berjalan dengan sesuai dengan yang diinginkan.

### **3. Tahap Pengujian**

Langkah-langkah dalam tahap pengujian:

1. Masukkan bahan baku limbah plastik kedalam tabung destilasi pertama pada tabung bagian dalam, dengan cara membuka tutup bagian atas lalu masukan bahan baku limbah plastik. Kemudian tutup kembali dengan rapat agar tidak terjadi kebocoran.
2. Lalu masukan bahan bakar melalui lubang yang ada disamping tabung destilasi, dengan ukuran lubang pengisian bahan bakar yaitu 14 cm.
3. Lakukan pembakaran pada bahan bakar yang telah dimasukan melalui lubang pengisian bahan bakar.
4. Lalu gunakan blower guna menunjang tercapainya temperatur penelitian, yaitu 200°C.
5. Pengujian yang akan dilakukan dalam penelitian yaitu:
  - a. Waktu yang dibutuhkan dalam proses pembuatan minyak plastik.

- b. Temperatur yang diinginkan dalam target penelitian yaitu 200°C.
- c. Kapasitas minyak plastik pada alat destilasi.
- d. Perhitungan efisiensi thermal.

#### **4. Tahap akhir penelitian**

pada bagian akhir penelitian, setelah semua proses telah diselesaikan dan penggunaan alat telah selesai, maka alat destilasi dapat dibersihkan dan kemudian disimpan atau dirapikan kembali.

### **3.5 Spesifikasi Alat**

Adapun spesifikasi alat destilasi adalah sebagai berikut:

#### **3.5.1 Tabung Destilasi Pertama**

- 1. Tabung destilasi dalam
  - Diameter : 30 cm
  - Jari-jari : 15 cm
  - Tinggi : 90 cm
- 2. Tabung destilasi luar
  - Diameter : 70 cm
  - Jari-jari : 35 cm
  - Tinggi : 120 cm
- 3. Pipa penghubung
  - Panjang : 200 cm

Diameter : 2,54 cm

### **3.5.2 Tabung Destilasi Ke-Dua**

1. Tabung destilasi dalam

Diameter : 20 cm

Jari-jari : 10 cm

Tinggi : 30 cm

2. Tabung destilasi luar

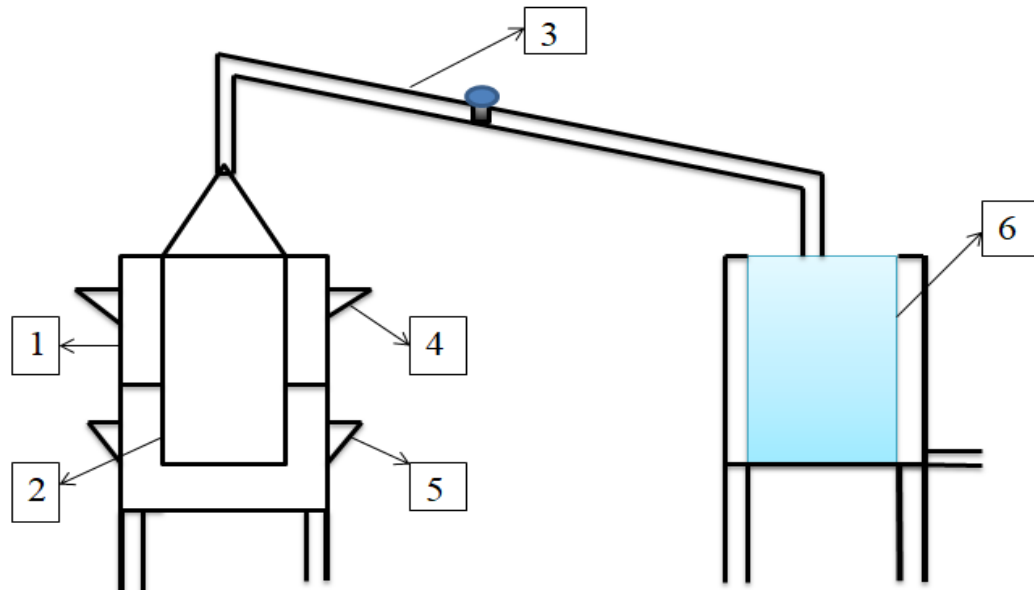
Diameter : 60 cm

Jari-jari : 30 cm

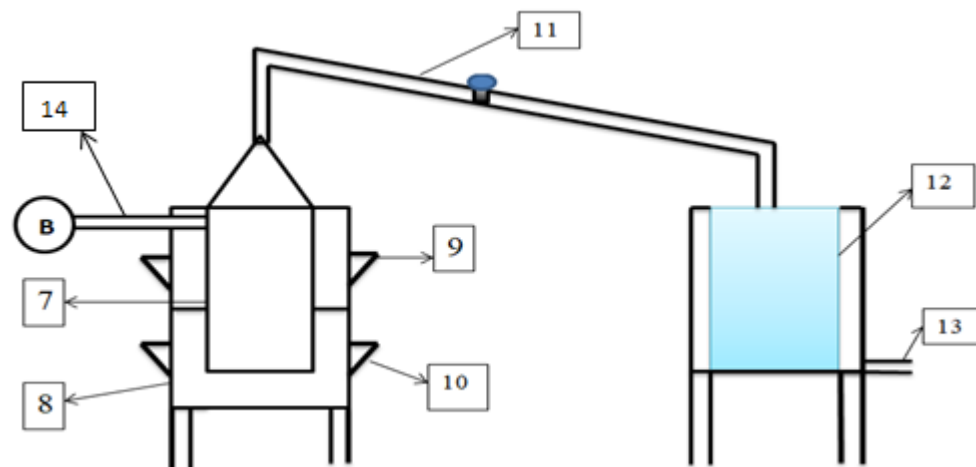
Tinggi : 50 cm



### 3.6 Rangkaian Alat Destilasi



**Gambar 3.1** Alat Destilasi Pertama



**Gambar 3.2** Alat Destilasi Ke-Dua

Keterangan:

1. Tabung destilasi luar
2. Tabung destilasi dalam
3. Pipa penghubung uap minyak plastik
4. Lubang inlet bahan bakar atas
5. Lubang inlet bahan bakar bawah
6. Kondensor
7. Tabung destilasi minyak plastik dalam
8. Tabung destilasi minyak plastik luar
9. Lubang inlet bahan bakar atas
10. Lubang inlet bahan bakar bawah
11. Pipa penghubung uap minyak plastik
12. Kondensor
13. Pipa output
14. Pipa input minyak plastik

### 3.7 Diagram Alur Penelitian

