

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Desain Penelitian

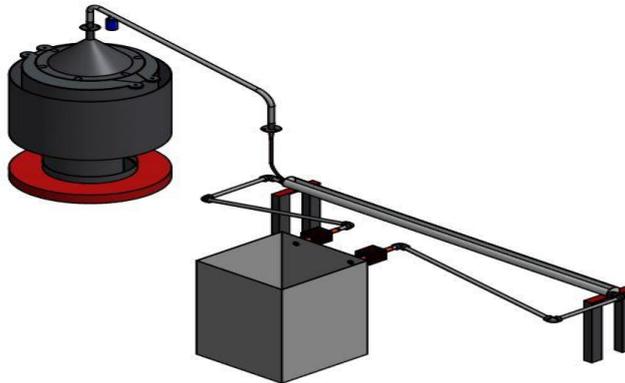
##### 1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2020 sampai dengan Juli 2020. Pada penelitian ini di konsentrasikan pada variasi debit air pendingin dan perpindahan panas menyeluruh kondensor pipa lurus pirolisis biomassa.

##### 2. Alat dan Bahan

###### a. Alat

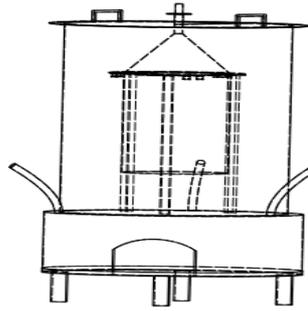
Berikut merupakan alat yang digunakan dalam penelitian ini :



Gambar 14 skema alat pirolisis

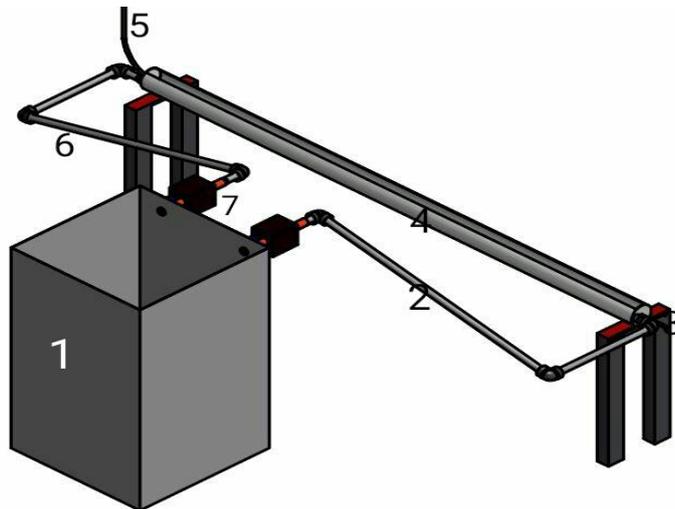
1) Reaktor pirolisis, kegunaannya untuk membakar biomassa sehingga didapatkan produk dari hasil pirolisis. Alat ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- a) Tinggi tabung reaktor : 35 cm
- b) Diameter tabung reaktor : 36 cm
- c) Ketebalan plat reaktor : 2 mm
- d) Ketebalan plat cerobong : 2 mm
- e) Diameter pipa : 3cm



Gambar 14 Reaktor Pirolisis

- 2) Drum air, kegunaannya untuk menampung air pendingin kondensor.
- 3) Kondensor, digunakan untuk mendinginkan gas atau uap hasil pirolisis sehingga terkondensasi menjadi asap cair. Alat tersebut memiliki spesifikasi sebagai berikut :
  - a) Diameter pipa tembaga  $\frac{1}{2}$  inci dengan panjang 90 cm.
  - b) Pipa bagian luar (slinder) 1,5 inci
  - c) Panjang pipa 2,5 m
  - d) Airator 220 Watt



Gambar 15 Kondensor

- 1)). Bak penampungan air pendingin
  - 2)). Pipa in air pendingin kondensor
  - 3)). Pipa tembaga hasil uap cair
  - 4)). Pipa luar pendingin (slinder)
  - 5)). Pipa tembaga yang tersalur dari reaktor
  - 6)). Pipa out air pendingin kondensor
- 4) Termokopel, digunakan untuk mengukur atau mendeteksi suhu pada pipa in dan pipa out pada kondensor.



Gambar 16 Termokopel

Sumber : (<https://id.wikipedia.org/2019/12/Termokopel>)

- 5) Stopwatch, digunakan untuk mengukur lamanya waktu pengujian



Gambar 17 Stopwatch

Sumber: ([http://Amazon.com/2019/12/Robic Stopwatch with Countdown Timer](http://Amazon.com/2019/12/Robic%20Stopwatch%20with%20Countdown%20Timer))

6) Pompa atau airator dengan daya 220 Watt di gunakan untuk memompakan air pendinginan kondensor.

b. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

1) Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan adalah kayu gelam.

2) Bahan Bakar

Bahan bakar yang digunakan adalah bongkahan kayu sengon.

## **B. Tahap Peelitian**

### **1. Teknik Sampling**

Variasi debit air pendingin kondensor yang digunakan adalah variasi debit air 4 L/m L/m dan 6 L/m menggunakan kondenso pipa lurus untuk mendapatkan hasil dari asap cair perlu adanya proses kondensasi terlebih dahulu pada peroses pirolisis biomassa.

### **2. Tahapan penelitian**

Dalam penelitian ini sebelum dilakukannya pengambilan data, maka harus dilakukan beberapa langkah sebelumnya, yaitu:

a. Persiapan Bahan Baku dan Alat

1). Proses pertama yang di lakukan adalah pengumpulan bahan baku yang akan di pakai dalam penelitian.

2). Setelah bahan sudah terkumpul dan proses selanjutnya adalah mengeringkan bahan baku dan bahan bakar yang di gunakan sampai benar-benar kering.

3.) Mengumpulkan bahan bahan bakar yang akan di pakai dalam penelitian seperti bongkahan kayu sengon.

4). Mempersiapkan alat-alat yang akan di gunakan dalam penelitian ini seperti alat ukur termokopel, tabung raktor, dan kondensor.

5). Rangkai kondensor dan reaktor sehingga pipa terhubung.

## b. Langkah Pengujian

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian dengan menggunakan kondensor datar. Berikut langkah pengujian :

### 1) Pembakaran

Memasukkan bahan biomassa kedalam reaktor kemudian masukkan bahan bakar disekeliling reaktor selanjutnya bakar bahan bakar biomassa disekeliling reaktor.

### 2) Kondensasi

Kondensasi bertujuan untuk mendinginkan uap panas hasil pembakaran sehingga didapatkan produk asap cair. Pada penelitian ini proses kondensasi menggunakan media air. Adapun cara mempersiapkan dalam pengujian :

- a) Cek pipa tembaga yang tersambung pada reaktor suapa tidak ada kebocoran.
- b) Persiapkan air pada bak penampungan sirkulasi.
- c) Setting air pendingin ke arah berlawanan
- d) Hidupkan pompa atau airator.
- e) Letakan wadah untuk hasil dari asap cair.
- f) Ganti debit air pendingin dan waktu yang suda ditentukan.
- g) Ukur temperatur air masuk dan keluar .
- h) Ukur temperatur pipa uap basah masuk dan keluar.
- i) Kumpulkan hasil asap cair dari masing-masing debit yang ditentukan.

### 3) Pengumpulan Hasil Produk yang di dapat dari setiap variasi pengujian.

### 4) Tahap Akhir pengujian

Setelah pengujian selesai alat harus dibersihkan dengan baik, arang dari bahan baku pada tabung reaktor dibersihkan dan semua peralatan pengujian dirapikan kembali.

## C. Teknik Pengambilan Data

### 1. Langkah Pengujian

Dalam penelitian ini data atau informasi yang dapat diperoleh melalui beberapa metode yaitu:

a. Melalui Studi Literatur, Buku Serta Sumber Pustaka Lainnya

Dalam penelitian ini penulis menggunakan buku-buku atau literatur serta internet yang ada hubungannya dengan perpindahan panas pada reaktor pirolisis sebagai sumber data maupun sebagai teori dasar atau studi pustaka yang dapat di pertanggung jawabkan kebenarannya.

b. Pengamatan Secara Langsung Atau Observasi

Metode ini merupakan metode yang langsung di adakan observasi dengan melakukan survey di lingkungan sekitar untuk mencari ketersediaan bahan baku yaitu kulit durian dan bahan bakar berupa bongkahan kayu sengon, serut kayu sengon dan sekam padi.

c. Pengujian / Eksperimen:

Adapun data yang akan dicari saat pengujian/eksperimenyaitu :

- 1) Variasi debit air pendingin pada kondensor .
- 2) Laju penyerapan panas pada pipa luar.
- 3) Hasil asap cair dari masing-masing variasi debit.

### 2. Instrumen Pengambilan Data

a. Tabel Pengambilan Data

Dalam proses pengambilan data dalam penelitian ini ada beberapa data yang akan dicari berdasarkan variasi jumlah debit air 4 L/m, 5L/m dan 6 L/m pada kondensasi pirolisis.

Tabel 6 pengambilan data debit dan temperatur

No	Variasi debit Air pendingin (Liter/menit)	Keterangan Banyak asap cair (Ml)	Tempertur				
			Tr	Ta <sub>1</sub>	Ta <sub>2</sub>	Tc <sub>1</sub>	Tc <sub>2</sub>
1	4 L/m						
2	5 L/m						
3	6 L/m						

Penjelasan : Tr = temperatur ruang bahan baku

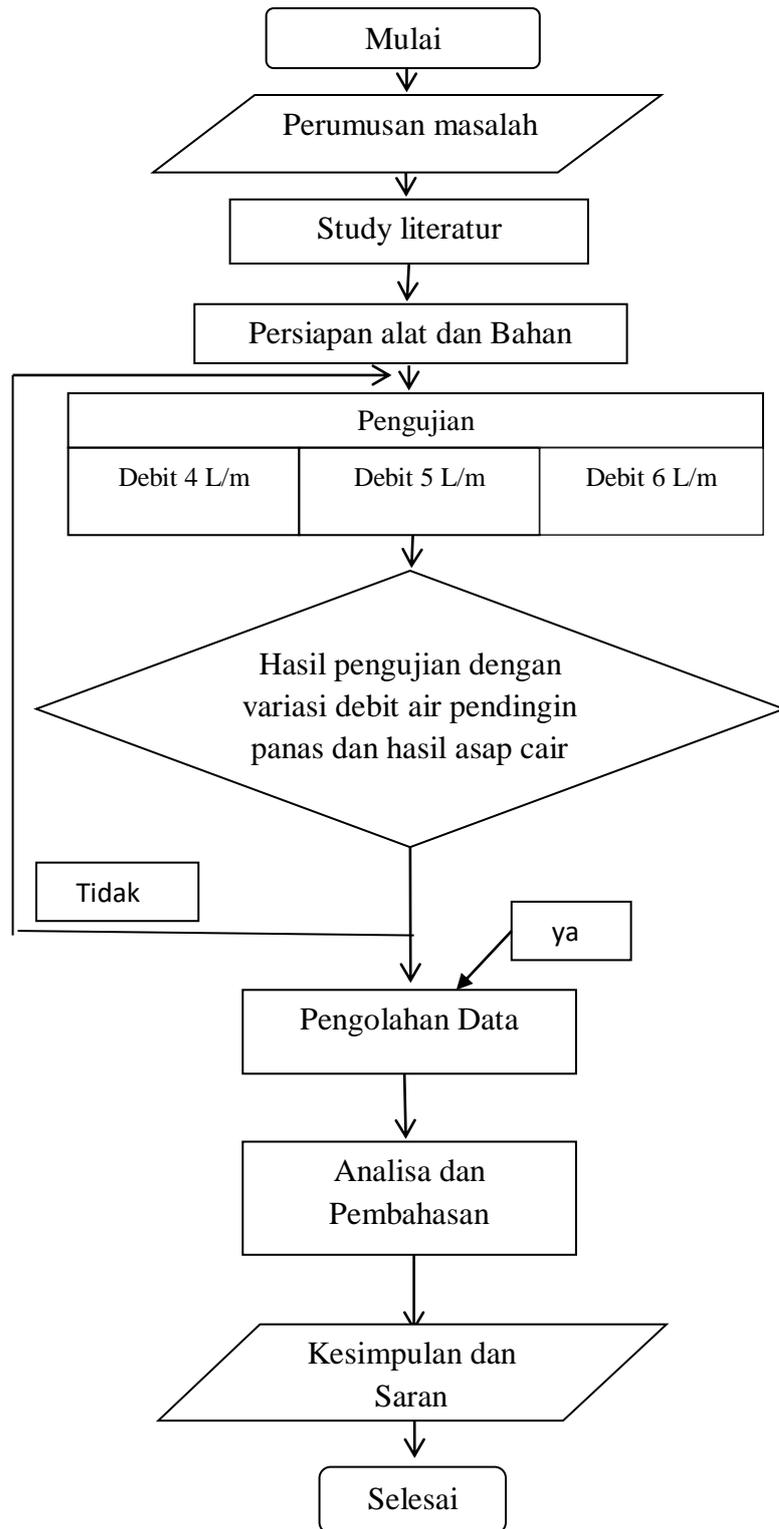
Ta<sub>1</sub> = Temperatur air pendingin masuk

Ta<sub>2</sub> = Temperatur air pendingin keluar

Tc<sub>1</sub> = Temperatur uap basah masuk

Tc<sub>2</sub> = Temperatur uap cair keluar

**b. Diagram Alir Penelitian**



Gambar 19 Diagram Alir Penelitian