

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **A. Desain Penelitian**

#### **1. Metode penelitian**

Metode yang dipakai pada pengamatan ini ialah dengan metode eskperimental dengan melakukan pembuatan dan pengujian burner oli dan air. Pengujian dilakukan dengan menjalankan atau menggunakan alat pirolisis dengan variasi pipa udara 1,3,5 di dalam reaktor.

#### **2. Tahapan penelitian**

Adapun tahapan penelitian dari proses pengujian Pirolisis dengan variasi pipa udara didalam reaktor terdiri dari beberapa tahap yaitu :

a. **Persiapan Bahan Baku**

Proses pertama yang di lakukan adalah pengumpulan bahan baku atau biomassa yang akan di pakai dalam penelitian ini yaitu tongkol jagung.

b. **Pengeringan Bahan baku ( Biomassa)**

Setelah tongkol jagung sudah terkumpul proses selanjutnya adalah mengeringkan bahan baku di bawah sinar matahari sampai benar-benar kering yang bertujuan untuk mengurangi kadar air di dalam tongkol jagung tersebut.

c. **Persiapan Alat Pirolisis**

Mempersiapkan alat yang akan di gunakan dalam penelitian seperti alat ukur termokopel, tabung reaktor yang sudah divariasi dengan pipa udara didalamnya, dan kondensor pipa lurus.

d. **Persiapan Bahan Bakar**

Dalam penelitian ini burner yang dipakai dalam proses pembakaran pirolisis yaitu burner oli dan air, proses selanjutnya yaitu mengumpulkan bahan bakar yang akan di pakai dalam penelitian ini seperti oli, air dan solar.

e. Pembakaran Pirolisis

Memasukkan bahan baku biomassa kayu karet kedalam reaktor yang sudah divariasasi pipa udara 1,3,5, kemudian masukkan bahan bakar oli dan air yang sudah di campur solar ke burner pembakaran.

f. Kondensasi

Kondensasi bertujuan untuk mendinginkan uap panas hasil pembakaran sehingga didapatkan produk asap cair. Pada penelitian ini proses kondensasi menggunakan media air.

g. Pengumpulan Hasil Produk

Mengumpulkan hasil produk yaitu berupa arang dan asap cair dan mengukur berapa banyak produk yang dihasilkan.

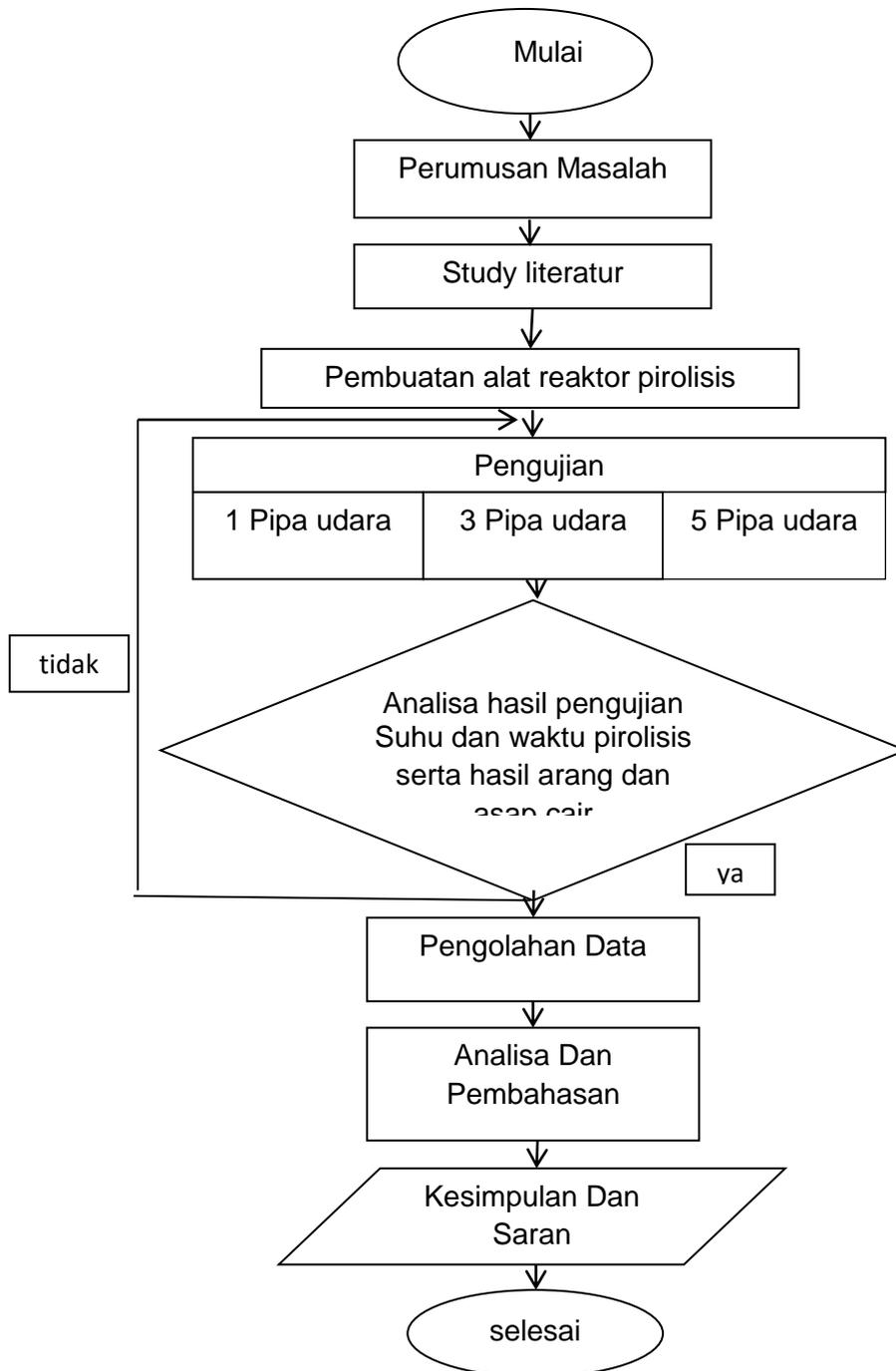
h. Tahap Akhir Pengujian

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

### **3. Waktu Dan Tempat**

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2021 sampai dengan Mei 2021.

#### 4. Diagram Alir Penelitian



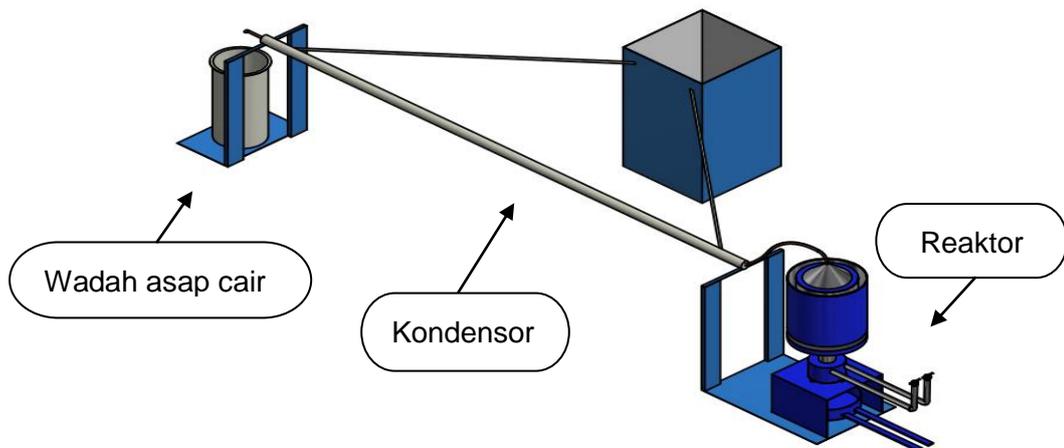
Gambar 11. Diagram alir penelitian

## B. Tahap Penelitian

### 1. Teknik Sampling

#### a. Desain Pirolisis

Dibawah ini merupakan desain alat pirolisis yang akan digunakan pada penelitian kali ini



Gambar 12. Desain alat pirolisis

#### b. Desain Reaktor Pirolisis

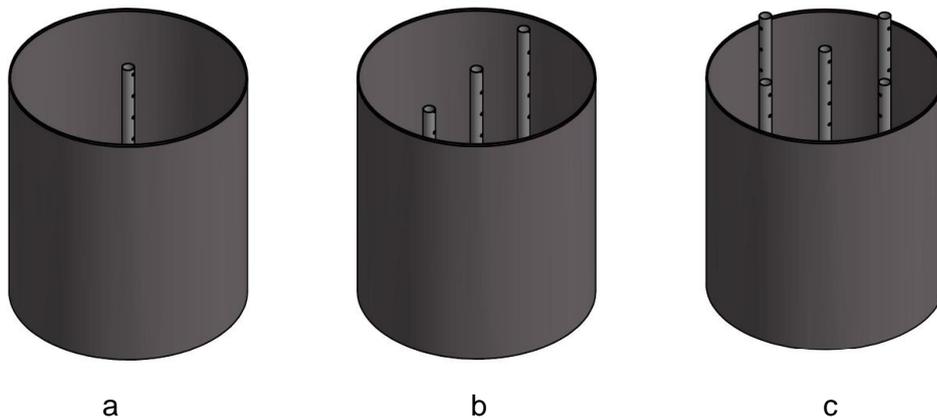
Dibawah ini merupakan desain reaktor pirolisis yang digunakan pada proses penelitian kali ini



Gambar 13. Desain reaktor pirolisis

c. Desain Reaktor Pirolisis Dengan Variasi Pipa udara 1,3,5

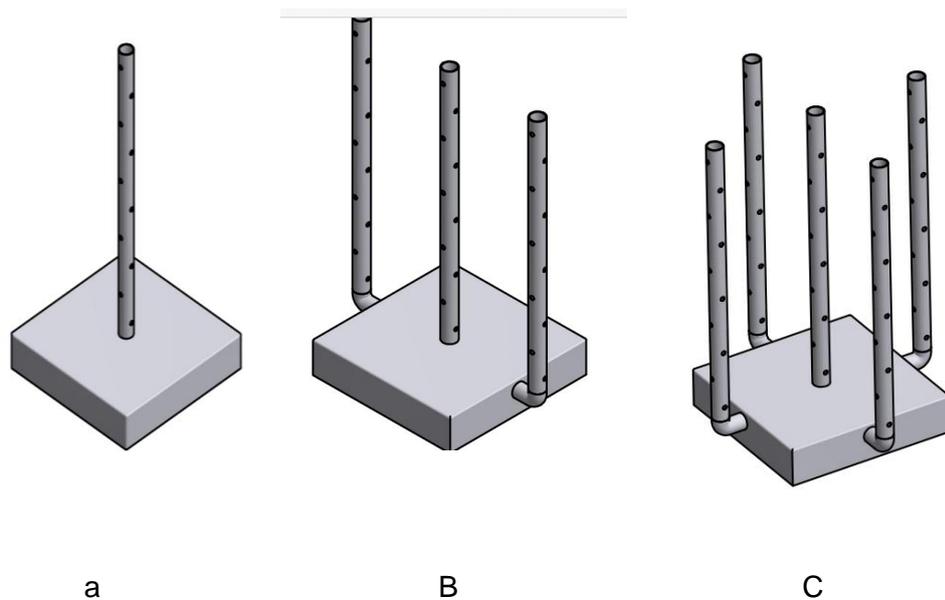
Dibawah ini merupakan reaktor pirolisis yang sudah divariasi dengan tambahan pipa udara di dalam nya dengan variasi 1,3,5



Gambar 14. Desain reaktor variasi 1 pipa udara (a) Desain reaktor variasi 3 pipa udara (b) Desain reaktor variasi 5 pipa udara (c)

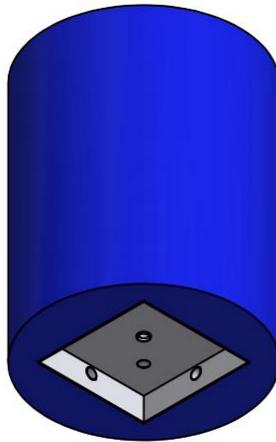
d. Desain Pipa Udara Didalam Reaktor Pirolisis Dengan Variasi Pipa 1,3,5

Dibawah ini merupakan desain variasi pipa udara 1,3,5 yang diletakkan didalam reaktor pirolisis



Gambar 15. variasi 1 pipa (a) variasi 3 pipa (b) variasi 5 pipa (c)

d. Desain Bawah Reaktor Pirolisis Dengan Variasi Pipa Udara



Gambar 16. Tampak bawah reaktor pirolisis

## 2. Tahapan Pembuatan Alat Pirolisis

Proses pembuatan reaktor pirolisis dengan variasi pipa udara didalamnya dilakukan dalam beberapa tahap yaitu :

a. Tahap perencanaan alat reaktor pirolisis

Dalam tahap perencanaan ini dilakukan desain reaktor Pirolisis dengan variasi pipa udara 1,3,5 di dalamnya yang akan dibuat dengan menyesuaikan desain dan jenis bahan yang digunakan serta pemasangan termokopel di beberapa titik yang telah di tentukan.

b. Tahap Pelaksanaan Pembuatan Reaktor Pirolisis

Proses pembuatan reaktor Pirolisis dan kelengkapan lainnya di kerjakan di laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.

c. Tahap Pengujian Reaktor Pirolisis

Tahap selanjutnya yaitu proses pengujian alat reaktor pirolisis yang akan dilaksanakan di laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro dengan membandingkan variasi pipa 1,3,5 didalam reaktor pirolisis terhadap hasil arang dan asap cair.

### **C. Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu :

#### **1. Studi Pustaka, Buku Serta Sumber Studi Literatur Lainnya**

Melalui Studi pustaka, Buku Serta Sumber Pustaka Lainnya Dalam penelitian ini penulis menggunakan buku-buku atau literatur serta internet yang ada hubungannya dengan pengaruh ukuran dan jenis bahan bakar biomasa pada reaktor pirolisis sebagai sumber data maupun sebagai teori dasar atau studi pustaka yang dapat dipertanggung jawabkan kebenarannya.

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

Metode ini merupakan metode yang langsung di adakan observasi secara langsung proses pembakaran dengan memvariasikan pipa udara didalam reaktor pirolisis. Pada umumnya proses pembakaran pada pirolisis menggunakan beberapa metode pembakaran seperti menggunakan LPG, dibakar secara langsung dan pembakaran secara menyeluruh. Pada beberapa penelitian menyatakan bahwa beberapa metode pembakaran sangat berpengaruh pada hasil arang dan asap cair. Namun biaya dan waktu dari beberapa metode pembakaran masih belum optimal . Oleh karena itu desain reaktor dengan memvariasikan pipa udara di dalamnya diperlukan agar lebih optimalnya proses pembakaran pada pirolisis serta hasil arang dan asap cair.

#### **3. Pengujian Atau Eksperimen**

Adapun data yang akan dicari saat pengujian atau eksperimen yaitu :

- a. Waktu dan suhu yang dihasilkan dari variasi pipa udara didalam reaktor
- b. Hasil arang dan asap cair yang di hasilkan dari variasi pipa udara 1,3,5 dalam reaktor

## D. Instrumen Penelitian

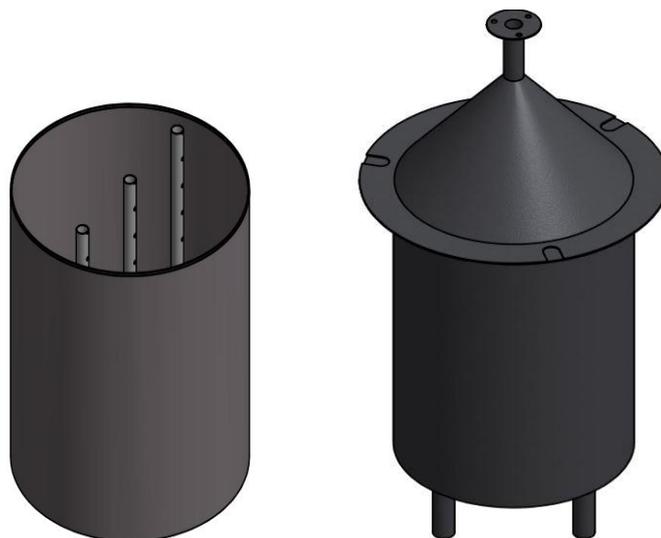
Pada bagian ini berisi tentang alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian.

### 1. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu :

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

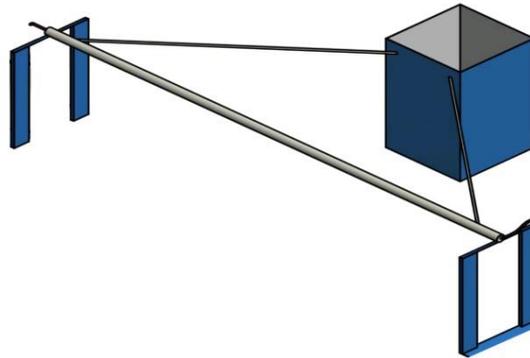
- 1). Tinggi tabung reaktor : 500mm
- 2). Tinggi Tutup Reaktor : 200 mm
- 3). Diameter tabung reaktor : 360 mm
- 4). Ketebalan plat reaktor : 2 mm
- 5). Ketebalan pipa tutup reaktor : 2 mm
- 6). Menggunakan pipa udara berukuran : 3/4 inchi
- 7). Diameter lubang pada pipa udara : 5mm
- 8). Tinggi pada pipa udara : 40 cm
- 9). Jarak lubang pada pipa : 5 cm
- 10). lubang pada pipa udara sebanyak : 20



Gambar 17. Reaktor pirolisis

b. Kondensor dan Drum air, digunakan untuk mendinginkan gas hasil pirolisis sehingga terkondensasi menjadi asap cair. Alat tersebut memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- 1). Diameter tabung kondensor : 400 mm
- 2). Panjang tabung kondensor : 500 mm
- 3). Diameter pipa tembaga : 12 mm
- 4). Diameter tabung drum air : 400 mm
- 5). Tinggi tabung drum air : 500 mm



Gambar 18. Kondensor dan wadah air

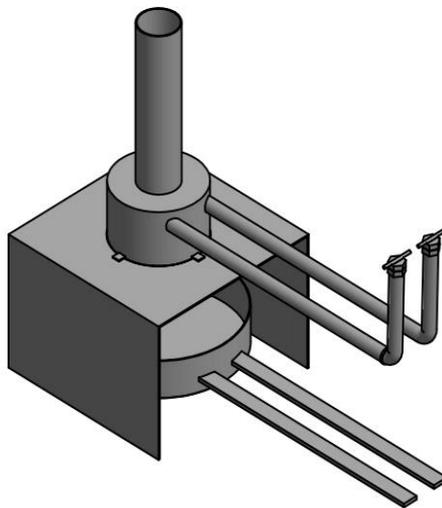
c. Termokopel, digunakan untuk mengukur atau mendeteksi suhu pada reaktor pirolisis



Gambar 19. Termokopel

d. Burner pembakaran, digunakan sebagai tempat dudukan reactor pirolisis dan tempat terjadinya pembakaran bahan bakar biomasa. Alat tersebut memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- 1). Tinggi kompor : 938 mm
- 2). Tinggi tabung ruang bakar : 568 mm
- 3). Tinggi tabung isolator : 500 mm
- 4). Jarak tabung ruang bakar dan tabung isolator : 50 mm
- 5). Jarak tabung ruang bakar terhadap tabung reaktor pirolisis : 100 mm



Gambar 20. Burner oli dan air

e. Stopwatch, digunakan untuk mengukur lamanya waktu pengujian



Gambar 21. Stopwatch

## 2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

### a. Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan adalah tongkol jagung yang sudah di keringkan.



Gambar 22. Tongkol jagung

### b. Bahan Bakar

Bahan bakar yang digunakan adalah air dan oli yang sudah di campur solar

## E. Teknik Analisis Data

Adapun data yang diambil dari hasil penelitian yaitu :

No	Waktu (menit)	Suhu (C°)				Arang (kg)	Asap cair (ml)
		T1	T2	T3	T4		
1	0						
2	3						
3	6						
4	9						
5	12						
6	15						
7	18						
8	21						
9	24						
Dst	27						

T1 = Diletakkan pada bagian api burner oli pembakaran reaktor pirolisis agar dapat mengetahui suhu pembakaran yang terjadi pada burner.

T2 = Diletakkan pada tabung reaktor pirolisis dibagian yang terkena biomassa agar mengetahui suhu pembakaran didalam reaktor pirolisis

T3 = Diletakkan pada bagian tutup reaktor yang terkena asap yang bertujuan untuk mengetahui suhu asap dari hasil pembakaran pirolisis.

T4 = Diletakkan pada bagian kondensor bertujuan untuk mengetahui suhu pendinginan pada proses kondensasi

Penjelasan data data pada tabel diatas akan dianalisa dengan membandingkan variasi pipa udara 1,3,5, di dalam reaktor pirolisis dengan biomassa kayu karet terhadap hasil arang dan asap cair.