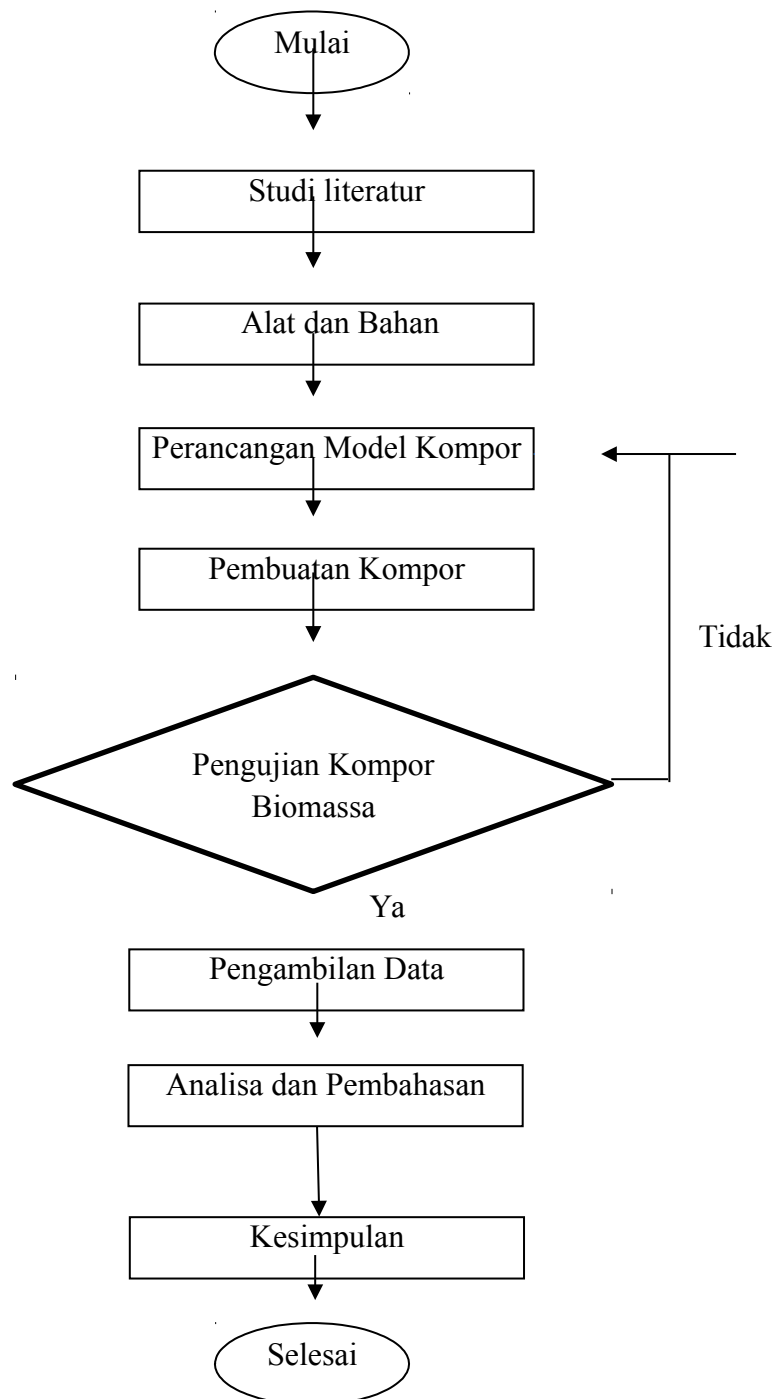


## BAB III

### METODELOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tahapan Pengerjaan



Gambar 3. 1 Diagram Alir

### 3.2 Tempat Pelaksanaan

#### a. Tempat pelaksanaan

Tempat perakitan alat dan bahan di Laboratorium Teknik Mesin Otomotif dan Manufaktur Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yang beralamat di Jl. H.O.S. Cokroaminoto, Pakuncen, Wirobrajan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55253.

### 3.3 Alat dan Bahan

#### a. Alat

Alat yang digunakan dalam menunjang proses pengerjaan tugas akhir ini yaitu, sebagai berikut:

1. Blower/Fan.
2. Tool Box.
3. Gerinda Potong.
4. Bor Tangan.
5. Las Listrik.
6. Panci.
7. Kuas cat.

#### b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam proses pelaksanaan tugas akhir ini adalah:

1. Sekam padi.
2. Tepung kanji.
3. Sepirtus.
4. Korek Api.
5. Air.
6. Amplas.
7. Cat
8. Kabel 1 meter.
9. Tinner.
10. Stainless stell.

### 3.4 Proses Pembuatan Tugas Akhir

#### 3.4.1 Tahap Persiapan Alat dan Bahan

Dalam tahap ini, prosedur yang dilakukan adalah menentukan dan menyediakan berbagai alat dan bahan yang akan dipergunakan dalam proses perancangan yaitu mencakup, sebagai berikut:

- a. Menentukan dan menyediakan alat dan bahan untuk tahap perancangan kompor biomassa.
  - **Alat:** Blower/Fan, Control Switch, Reactor, Burner, Gasifier, Pot Support, Gerinda Potong, Las Listrik, Bor Tangan, Thermometer, Panci.
  - **Bahan:** Kombinasi Stainless Steel 430, Sekam Padi, Sepirtus, Tepung Kanji, Korek Api, Air.
- b. Menentukan dan menyediakan alat dan bahan untuk tahap pengujian.
  - **Alat:** Kompor biomassa hasil perancangan, panci alumunium, stopwatch/jam tangan, korek api, gelas ukur, thermometer, infrared dan alat tulis.
  - **Bahan:** Bahan bakar biomassa sekam padi, minyak tanah dan air.

#### 3.4.2 Tahap Proses Pembuatan Biomassa Menjadi Briket Sekam Padi

Dalam tahap ini, dilakukan proses pembuatan limbah biomassa menjadi briket arang yang akan menjadi bahan bakar untuk alat kompor biomassa. Prosesnya sebagai berikut:

- a. Menyiapkan alat dan bahan, seperti limbah biomassa sekam padi (yang sudah kering), limbah kertas, kaleng, korek api, bahan perekat (tepung kanji), wadah, air, dan paralon.

- b. Meletakkan kaleng yang sudah dilubangi ditempat terbuka. Kemudian ambil limbah sekam padi yang sudah kering.
- c. Memasukan limbah kertas di dalam kaleng tersebut. Lalu mulai melakukan pembakaran pada limbah kertas terlebih dahulu.
- d. Kemudian setelah api sudah menjadi bara lalu tebarkan sekam padi pada sekitar permukaan luar pada dinding kaleng tersebut.
- e. Lalu tutup kaleng tersebut kemudian di diamkan sampai limbah sekam padi tersebut menjadi arang.



**Gambar 3. 2** *Proses Pembakaran limbah biomassa sekam padi menjadi briket*

- f. Setelah limbah sekam padi menjadi arang kemudian ambil dan letakan pada wadah/tempat. Proses pembakaran ini bertujuan agar sekam padi menghitam menjadi arang bukan menjadi abu, maka proses pembakaran tersebut harus selalu dipantau.



**Gambar 3. 3** *arang sekam padi*

- g. Kemudian siapkan bahan perekatnya (tepung kanji), panaskan terlebih dahulu tepung kanji tersebut dengan campuran air.



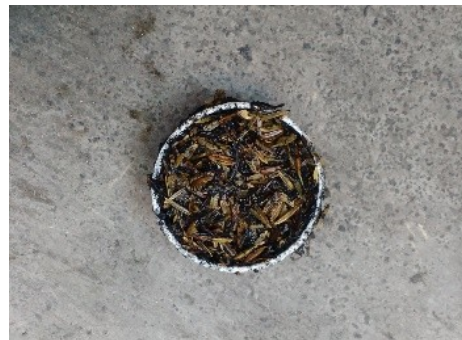
**Gambar 3. 4** *Proses pemanasan tepung kanji*

- h. Jika sudah panas maka lakukan pencampuran antara arang sekam padi dan bahan perekat (tepung kanji).



**Gambar 3. 5** *Pencampuran tepung kanji dan sekam padi*

- i. Jika sudah tercampur rata kemudian lakukan pembentukan briket sekam padi tersebut dengan berbentuk silinder menggunakan paralon.



**Gambar 3. 6** *Pembentukan briket sekam padi*

- j. Setelah briket sekam padi sudah dibentuk kemudian lakukan penjemuran dan tunggu sampai briket sekam padi tersebut kering.



**Gambar 3. 7** *Pengeringan briket sekam padi*

- k. Jika sudah kering briket sekam padi siap untuk digunakan sebagai bahan bakar alat kompor biomassa.

### 3.4.3 Tahap Penelitian

- **Perancangan**

Perancangan bertujuan untuk menghasilkan alat yang sesuai kebutuhan dengan menerapkan aspek ergonomika, dalam perancangan alat biasanya hanya berupa gambar 2D (dua dimensi) yang disertakan ukuran-ukuran yang sudah ditentukan (desain kerja).

- **Persiapan Alat dan Bahan**

Kegiatan ini meliputi persiapan bahan dan peralatan yang akan digunakan. Dalam kegiatan ini terdapat *quality control* terhadap bahan yang digunakan, bahan-bahan yang telah lulus pengecekan yang diproses ke tahap selanjutnya.

- **Pembuatan Kompor**

Pembuatan kompor meliputi kegiatan: pengukuran bahan, pemotongan bahan, pembentukan bahan, dan perakitan unit.

- **Pengujian Kompor**

Setelah semua bahan mengalami proses pengukuran, pemotongan, pembentukan, dan perakitan kemudian kompor diuji coba apakah sesuai dengan kriteria desain, apabila kompor sesuai dengan kriteria desain maka akan menuju ketahap selanjutnya dan apabila kompor tidak sesuai dengan kriteria desain maka kompor akan menuju keproses perbaikan.

- **Pengamatan dan analisa**

Uji coba yang dilakukan dengan menghitung parameter yang telah ditentukan kemudian mencatat serta mengolah data hasil dari pengujian.

- ***Finishing***

Setelah alat lulus dari proses uji coba, tahap selanjutnya adalah *finishing*. *Finishing* ini berupa pengecatan. Pengecatan dilakukan guna memberi perlindungan bagi bahan yang mudah berkarat agar tidak berkarat, selain itu juga guna mempercantik tampilan alat. Selanjutnya setelah alat sudah dicat, alat akan disimpan dan siap dioperasikan kapan saja.

### **3.5 Tahap Perancangan**

#### **Perancangan Komponen**

Proses pembuatan kompor diawali dengan menyediakan bahan-bahan yang telah ditentukan. Kemudian, mengukur plat seng yang akan dipotong untuk pembuatan tabung reaktor yang terdiri dari tabung luar dan tabung dalam sesuai

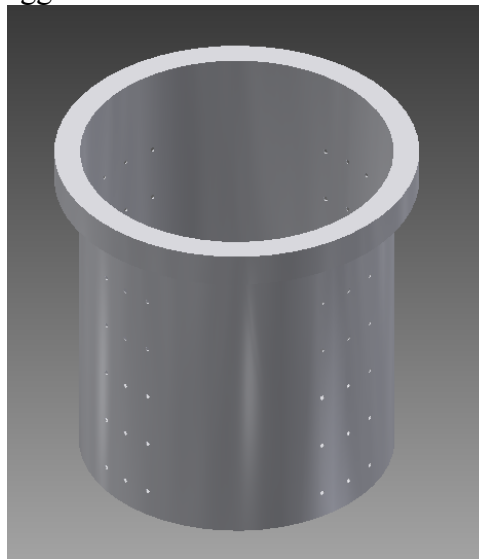


dengan ukuran yang telah ditentukan pada perancangan. Setelah terpotong kemudian membentuk menjadi silinder yang kemudian akan disatukan sisi-sisinya.

Tahap akhir yaitu penyusunan komponen-komponen kompor gasifikasi biomassa dengan cara disusun sesuai tata letaknya. Setelah membentuk suatu kompor gasifikasi biomassa, barulah dapat dilakukan pengujian.

1. Tabung Bakar / Reaktor

- a. Tabung bakar menggunakan lempengan stainless steel atau galvanis sebagai bahan utama membuat tabung bakar dengan menggunakan tipe 430, hal tersebut dapat mempermudah perancangan tabung bakarnya dan tabung bakarnya pasti akan kuat karena ketebalan yang dimiliki. Diameter tabung reaktor 32 cm dan tinggi 36 cm.



**Gambar 3. 8** *Tabung bakar/ Reaktor*

- b. Tabung bakar nantinya akan di beri lubang-lubang udara dengan jumlah 20 lubang, 40 lubang dan 60 lubang dan berukuran 5 mm pada sisi-sisinya yang dimana lubang tersebut akan berfungsi sebagai masuknya udara ke dalam

tabung pada saat proses pembakaran di dalam tabung berlangsung. Gambar 3.9



**Gambar 3. 9** *Lubang udara pada reaktor*

- c. Pada sisi tabung bakar akan diberi pelindung yang berjarak 5 cm dari tabung bakar, hal tersebut di maksudkan supaya panas pada saat pembakaran berlangsung tidak terasa dari pinggiran tabung dan juga berfungsi sebagai pelindung dari pengguna kompor saat kompor digunakan.

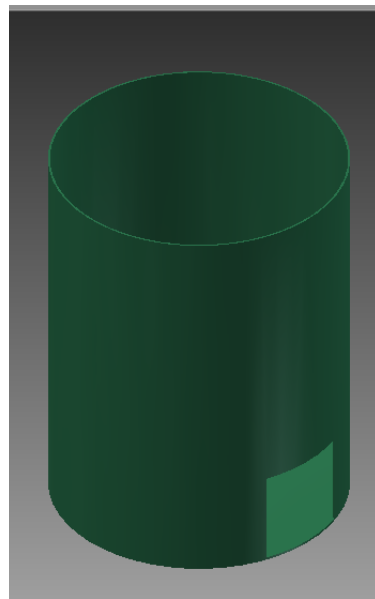


**Gambar 3. 10** *Jarak antara lubang udara*

- d. Tabung bakar tidak terpasang langsung pada kompornya melainkan hanya seperti diletakan pada sisi tengah pelindung kompornya hal itu dimaksudkan

- supaya tabung bakar dapat di lepas pasang yang bertujuan untuk mempermudah saat pengisian biomassa dan pembersihan saat sudah dipakai.
- e. Silinder bagian dalam, silinder yang diikat dengan las dan dibagian puncak dari kedua silinder bagian dalam ini ada mulut kompor tempat nyala api keluar.

## 2. Tabung pelindung



**Gambar 3. 11** *Tabung pelindung*

- a. Tabung pelindung menggunakan plat seng yang mempunyai ketebalan 0.8 mm yang mudah unuk didapatkan.
- b. Plat seng akan di bentuk silinder yang mempunyai bentuk seperti tabung bakar namun lebih besar dan diameter tabung luar 38 cm dan tinggi 48 cm.

- c. Untuk bagian penutup bawah tabung pelindung masih menggunakan plat yang sama yang di bentuk lingkaran dan di satukan dengan pengelasan patri.
- d. Bagian penutup atas menggunakan plat seng yang sama di potong lingkaran dan di satukan dengan pengelasan namun bagian penutup atas mempunyai lubang dengan diameter yang sama dengan tabung bakar, karena lubang tersebut untuk memasang dan melepaskan tabung bakar.



**Gambar 3. 12** *Burner penutup atas*

- 3. Saluran udara
  - a. Saluran udara nanti akan di buat menyatu pada tabung pelindung dengan cara melubangi salah satu bagian dari tabung pelindung untuk pemasangan blower.

Gambar 3.13



**Gambar 3. 13** *Penempatan blower/fan*

#### 4. Thermostat

Thermostat adalah pengatur suhu atau penstabil suhu yang bekerja secara otomatis. Otomatis on jika suhu pada reaktor dibawah  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan otomatis off pada suhu  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$  . Thermostat ini dipakai untuk otomatis blower/kipas supaya suplay udara yang masuk ke dalam ruang bakar stabil sesuai suhu yang sudah diatur di thermostat.



**Gambar 3. 14** *Thermostat*

## 5. Asembling

Komponen Asembling adalah proses penggabungan komponen-komponen, sehingga dapat di hasilkan suatu bentuk yang sesungguhnya dari suatu rancangan.

Gambar 3.15.



**Gambar 3. 15** *kompore biomassa*

### 3.6 Pengujian Kompore Gasifikasi Biomassa

Tahap ini dilakukan dengan 3 kali pembakaran biomassa briket sekam padi yang dilakukan untuk mengetahui hasil kinerja pembakaran dengan menggunakan

3 lubang reactor yang berbeda, berikut prosedur yang harus dilakukan:

- a. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk tahap pembakaran.
- b. Menyiapkan dan mengukur air sebanyak 1 L atau setara 1 kg air.
- c. Memasukan air tersebut kedalam panci.
- d. Menyiapkan alat infrared untuk mengukur suhu panas api dan thermometer untuk mengukur suhu air.
- e. Menyiapkan kompore biomassa pada suhu ruang.
- f. Menyiapkan 3 reaktor yang berbeda lubang.

- g. Menimbang dan memasukan briket sekam padi yang telah dikeringkan dan dipreparasi kedalam reaktor gasifikasi sebanyak 500 gram.
- h. Mencilupkan potongan-potongan kertas kedalam sepirtus dan meletakan nya pada bagian atas dari bahan bakar biomassa tersebut. Setelah itu, menyalakan api dengan cara membakar pada potongan-potongan kertas diatas bahan bakar biomassa tersebut dengan menggunakan korek api.
- i. Menyiapkan dan menjalankan alat pengukur waktu pada skala 00:00 untuk menghitung waktu mulai, dimana alat pengukur waktu tersebut dimatikan pada saat gas pirolisi mulai dihasilkan.
- j. Meletakan panci yang berisi air dan thermometer yang telah dicelupkan ke dalamnya diatas kompor. Meletakan infrared kebagian tengah dalam api yang terbentuk.
- k. Tekan tombol pada alat kompor biomassa. Lalu, menyiapkan dan menjalankan alat pengukur waktu kembali pada skala 00:00 yang menandakan dimulainya waktu operasi dari alat kompor biomassa. Lalu, tunggu sampai air mendidih.
- l. Cek suhu api dan air setiap  $\pm 4$  menit.
- m. Mematikan alat pengukur waktu dan mencatat waktu operasi yang didapatkan dan kemudian menyalakan alat pengukur waktu kembali untuk menghitung waktu pembakaran *char* yang diperlukan.

### 3.7 Analisis Data

Data yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi kapasitas bahan bakar, waktu mendidihkan air, nyala api, energi yang terpakai, energi, daya kompor. Data percobaan, pengamatan, dan perhitungan yang diperoleh akan dianalisis serta disajikan dalam bentuk tabel, grafik.