

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Dalam penelitian perlu dipersiapkan mengenai strategi penelitian, salah satu strategi yang dipilih peneliti untuk mengintegrasikan secara menyeluruh komponen penelitian secara logis dan sistematis untuk membahas dan menganalisis yang menjadi focus penelitian yaitu dengan menciptakan desain penelitian. Desain penelitian yang biasa digunakan pada penelitian kuantitatif antara lainnya ialah experimental dan simulasi.

Pada penelitian ini desain yang digunakan adalah desain eksperimental dengan melakukan pengujian bom kalorimeter yang telah dibuat. Bom kalorimeter diuji dengan tujuan mengetahui nilai kalor yang dihasilkan oleh bahan bakar. Pengujian dilakukan dengan mengoperasikan bom kalorimeter sebagai alat pengukur nilai kalor bahan bakar.

Tahapan dan waktu pelaksanaan penelitian :

1. Studi pustaka

Dalam pengkajian pustaka peneliti melakukan acuan buku-buku dan jurnal –jurnal, Serta literatur yang berkaitan dan menunjang dengan pembuatan dan pengujian bom kalorimeter baik sumber data dan informasi maupun sebagai landasan dasar teori yang dapat dijadikan acuan dan dapat dipertanggung jawabkan.

2. Observasi / eksperimental

Tahapan ini adalah tahapan yang langsung dengan mengadakan pengujian dan pengamatan mengenai jenis bahan bakar, kecepatan udara, ukuran pipa, plat stainless steel, serta sensor temperatur yang terdapat dipasaran sebagian bahan baku pembuatan bom kalorimeter.

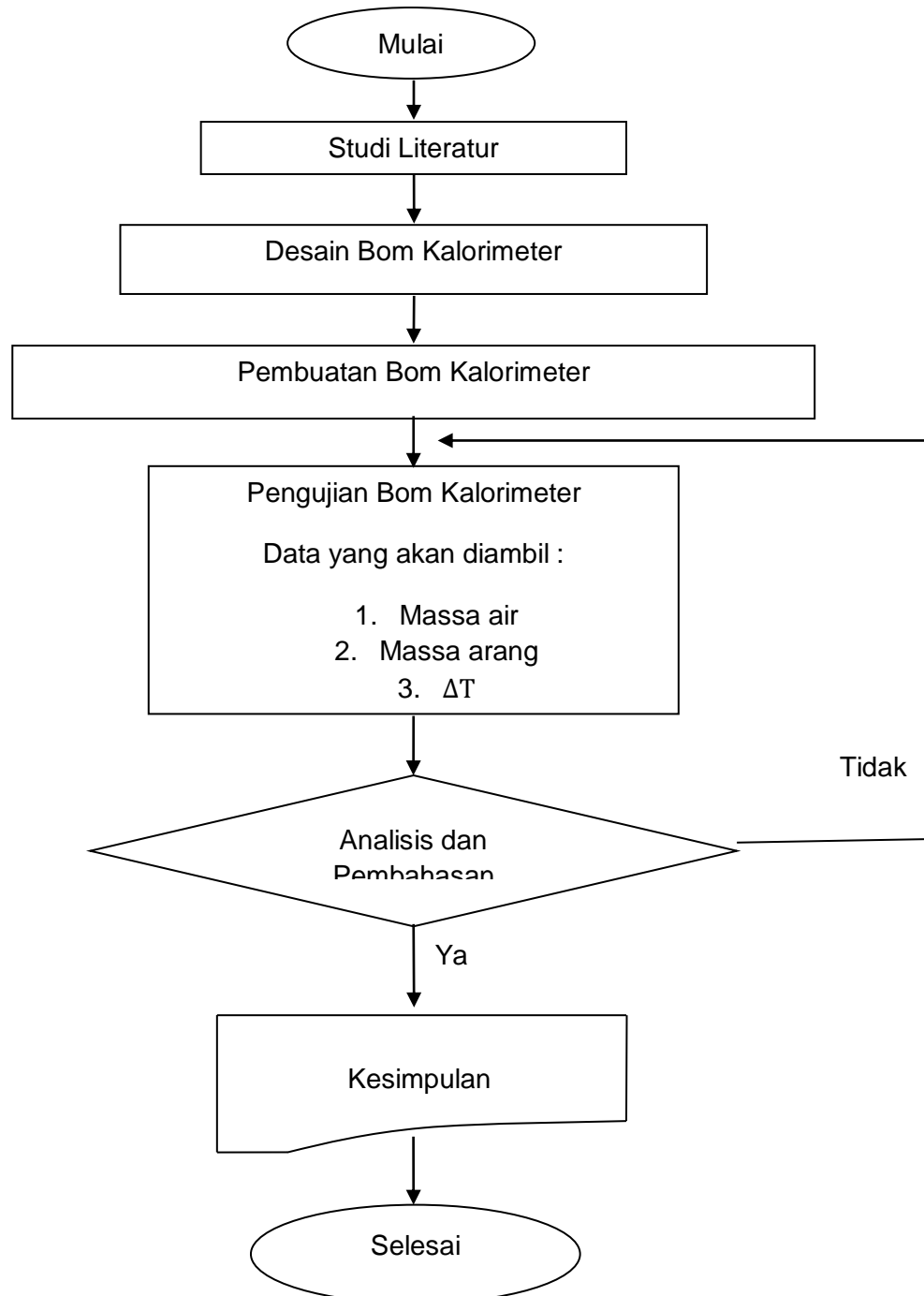
3. Tanya jawab

Selain melalui acuan buku dan jurnal, Penulis juga mengambil atau memperoleh referensi dari tanya jawab kepada pihak yang dianggap berkompeten terhadap penelitian yang dilaksanakan untuk menambah informasi yang dibutuhkan dalam penelitian.

4. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari Januari 2022 – Juni 2022. Yang bertempat di laboratorium Universitas Lampung untuk menguji sampel bahan bakar yang nantinya untuk perbandingan dengan data hasil perencanaan dan untuk perencanaan serta pembuatan alat bertempat di Laboratorium Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro.

5. Diagram Alir Penelitian



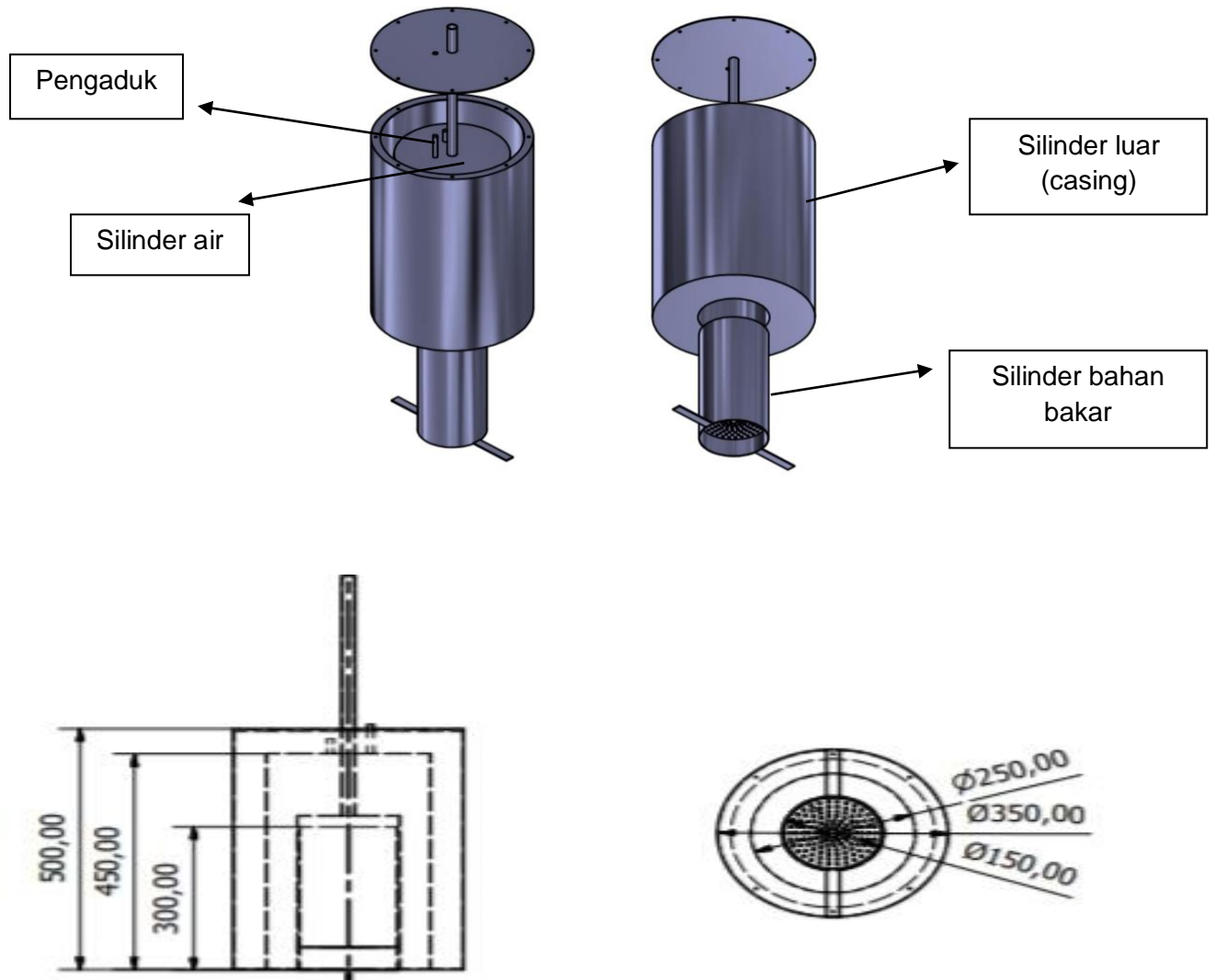
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

B. Tahap Penelitian

1. Teknik Sampling

a) Rancangan Desain Bom Kalorimeter

Pada penelitian ini rancangan desain bom kalorimeter sebagai berikut :



Gambar 2. Desain Bom Kalorimeter

Bagian bom kalorimeter :

1. Pengaduk

Berfungsi dari pengaduk ini yaitu untuk mengaduk cairan-cairan yang ada didalamnya agar semua cairan yang berada di dalam tercampur menjadi satu atau menyetimbangkannya.

2. Silinder bahan bakar

Sebagai tempat wadah sampel atau tempat terjadinya proses pembakaran sehingga nilai kalornya dapat dihitung.

3. Silinder air

Berfungsi sebagai tempat yang dimana nilai kalor dapat dihitung dari proses pembakaran.

4. Silinder luar (casing)

Berfungsi sebagai tempat penutup ruangan dari silinder air dan bahan bakar supaya panas yang dihasilkan terisolasi atau tidak keluar.

2. Tahapan

Proses pembuatan bom kalorimeter dilakukan dalam dua tahap yaitu :

a) Tahap Perencanaan

Dalam tahap ini dilakukan desain Bom Kalorimeter yang akan dibuat dengan menyesuaikan ukuran dan jenis bahan plat stainless serta sensor yang ada dipasaran.

b) Tahap Pelaksanaan

Proses pembuatan Bom Kalorimeter dan kelengkapannya dikerjakan di laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro. Adapun langkah pembuatan Bom Kalorimeter yaitu :

- 1) Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- 2) Mengukur bahan
- 3) Memotong bahan
- 4) Roll bahan sesuai dengan gambar rancangan
- 5) Menyambung (las) bahan sesuai dengan gambar rancangan
- 6) Memasang peralatan elektronik seperti sensor dan peralatan lainnya
- 7) dll

C. Definisi Operasional Variabel

Pada bagian ini dijelaskan variabel (variable bebas) yang dilakukan pada penelitian, variabel terikat, dan variabel terkontrol.

1) Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang besarnya ditentukan sebelum dilakukan dan tidak dipengaruhi oleh variabel lain. Pada penelitian ini variabel bebasnya yaitu kecepatan udara yang dibutuhkan.

2) Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besar nilainya tergantung pada variabel bebas dan nilainya diperoleh setelah pelaksanaan penelitian. Variabel terikat pada penelitian ini yaitu data temperatur yang dihasilkan pada bom kalorimeter.

3) Variabel terkontrol

Variabel terkontrol adalah variabel yang besarnya dikendalikan tetap sama selama penelitian. Adapun variabel terkontrol dalam penelitian ini yaitu jenis bahan bakar dan jumlah bahan bakar yang digunakan.

D. Teknik Pengumpulan Data

Adapun proses pengujian pada Bom Kalorimeter terdiri dari beberapa tahapan yaitu sebagai berikut :

1. Menghidupkan sistem sensor temperature pada bom kalorimeter
2. Mengisi air sesuai kebutuhan
3. Mengisi bahan bakar yang akan diuji
4. Menyalakan api menggunakan spiritus untuk memicu terjadinya pembakaran
5. Mencatat temperature normal
6. Membaca dan mencatat perubahan temperature pada bom kalorimeter melalui digital sensor temperature setiap 1 menit sekali hingga mencapai temperature tertinggi.
7. Mengulangi langkah 3 sampai 6 sebanyak 9 kali
8. Melakukan perhitungan dan analisa

E. Instrumen Penelitian

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

1. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

a) Alat ukur

Alat ukur adalah alat yang digunakan untuk mengukur benda atau suatu kejadian.



Gambar 3. Meteran

b) Kunci perkakas

Kunci perkakas merupakan peralatan untuk memasang/melepas baut dan mur.



Gambar 4. Kunci Perkakas

c) Gerinda

Gerinda adalah mesin yang digunakan untuk mengasah atau memotong benda kerja.



Gambar 5. Gerinda

d) Kamera

Kamera merupakan alat suatu peranti untuk membentuk dan merekam suatu bayangan portrait pada lembaran film.



Gambar 6. Kamera

e) Las listrik

Las listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan nyala busur listrik yang diarahkan kepermukaan logam yang akan disambung.



Gambar 7. Las Listrik

f) Peralatan keamanan

Peralatan keamanan merupakan peralatan yang digunakan sebagai pelindung diri.



Gambar 8. Sarung Tangan

g. Kacamata Las

Kacamata las berfungsi untuk melindungi mata dari partikel halus, seperti debu kimia, logam, atau serpihan kayu. Akan tetapi, kacamata las hanya digunakan saat aktivitas pengelasan.



Gambar 9. Kacamata Las

g) Mesin bor

Mesin bor adalah sebuah alat yang biasa digunakan untuk membuat lubang pada besi, kayu, tembok, dan berbagai jenis media lainnya.



Gambar 10. Mesin Bor

h) Kawat las

Kawat las adalah sejenis material yang dipakai dalam proses pengelasan. Material ini juga kerap disebut elektroda dan jenisnya sangat beragam, yang biasanya dipilih sesuai bahan material yang akan dilas.



Gambar 11 Kawat Las

i) Dan lain-lain.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

A. Thermokopel

Thermokopel merupakan sensor suhu yang banyak digunakan untuk mengubah perbedaan suhu dalam benda menjadi perubahan tegangan listrik.



Gambar 12. Themokopel

Spesifikasi :

- a) Panjang 30 mm
- b) Diameter 4 mm
- c) Ketahanan temperature 0-400°C

B. Alat pengukur kecepatan udara

Alat pengukur kecepatan udara (anemometer) merupakan sebuah alat pengukur kecepatan angin yang banyak dipakai dalam bidang meteorologi dan geofisika.



Gambar 13. Anemometer

C. Dinamo

Dinamo merupakan sebuah mesin listrik yang dapat mengubah energi kinetik menjadi energi listrik.



Gambar 14. Dinamo

Spesifikasi :

- a) Input 120 Watt
- b) Rpm 8.000
- c) Voltage 220 V

D. Thermometer digital

Thermometer digital merupakan alat pengukur suhu panas suatu keadaan dalam bentuk digital.



Gambar 15. Thermometer Digital

E. Pulley

Pulley merupakan pendukung pergerakan dan mengubah arah dari kabel atau sabuk yang dipasang, atau mentransfer kekuatan antara penggerak roda dan kabel atau sabuk.



Gambar 16. Pulley

F. Bearing

Bearing merupakan elemen mesin yang menumpu poros yang mempunyai beban, sehingga putaran atau gerakan bolak baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan mempunyai umur yang panjang.



Gambar 17. Bearing

G. Plat siku

Plat siku merupakan plat besi yang berbentuk siku atau 90°



Gambar 18. Plat Siku

H. Mata gerinda potong

Mata gerinda potong merupakan sebuah mata pisau pada mesin gerinda untuk memotong suatu bahan.



Gambar 19. Mata Gerinda Potong

I. Blower keong

Blower Keong merupakan alat penghasil angin semburan yang berbeda dengan compressor, fungsi utama mesin blower keong ini adalah penghembus angin. Cara kerja Blower Keong seperti kipas angin tapi angin dikumpulkan didalam keong dan dihembuskan melalui lubang.



Gambar 20 Blower keong

J. Pipa stainless

Pipa stainless adalah pipa yang terbuat dari logam yang memiliki ketahanan cukup tinggi terhadap serangan korosi atau karat.



Gambar 21 Pipa stainless

K. Sambungan baut

Baut dan mur merupakan salah satu sambungan yang tidak tetap, artinya sambungan tersebut bisa dilepas atau dipasang kembali tanpa merusak konstruksi.



Gambar 22 Sambungan baut

L. Sabuk V

Sabuk V adalah suatu bahan fleksibel yang melingkar tanpa ujung, yang mana digunakan untuk menghubungkan secara mekanis dua poros yang berputar. Sabuk digunakan sebagai sumber penggerak, penyalur daya yang efisien atau untuk memantau pergerakan relatif.



Gambar 23 Sabuk V

M. Shok pipa

Shok pipa digunakan untuk menyambungkan ukuran pipa yang berbeda.



Gambar 24 Shok pipa

N. Dan lain-lain

F. Teknik Analisa Data

Pada bagian ini diisi dengan instrumen pengambilan data dan analisa data. Instrumen pengambilan data disajikan dalam bentuk tabel hasil pengujian.

Tabel 1. Hasil pengujian akurasi pada bom kalorimeter

No	Kecepatan Udara (m/s)	Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)			Q (kal/gram)	Akurasi (%)
		Reaktor	Air	Casing		
1	40					
2	50					
3	60					