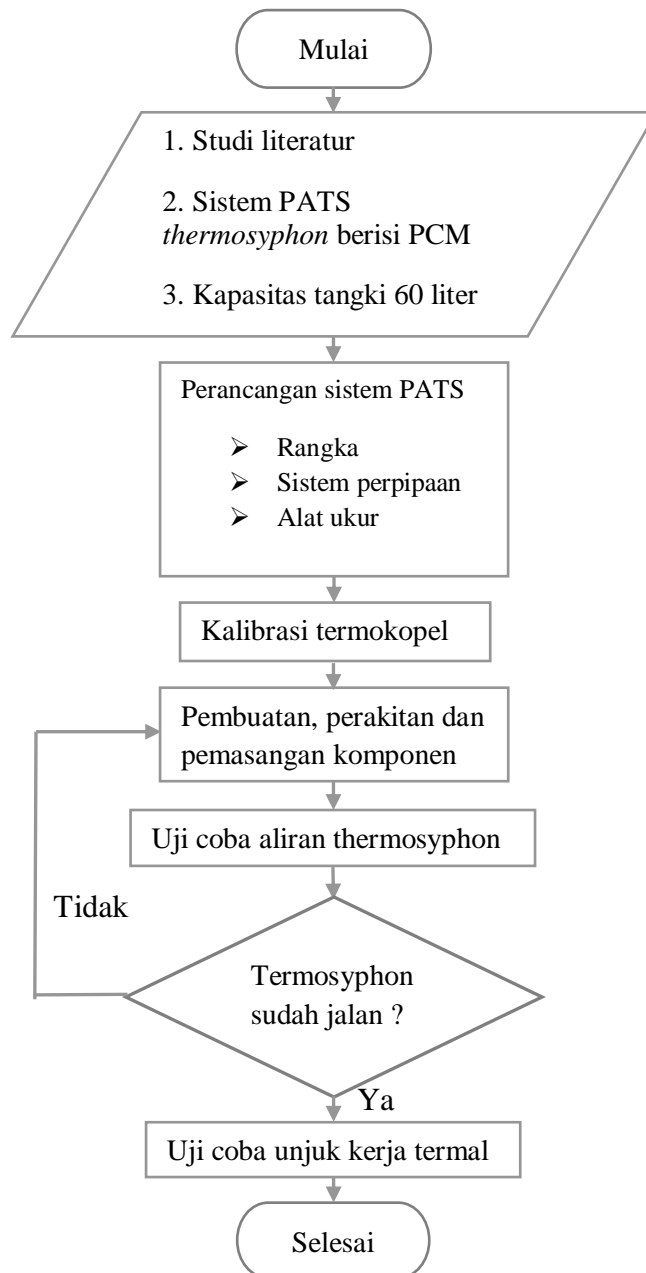


## BAB III

### METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

#### 3.1. Diagram Alir Perancangan dan Pembuatan

Gambar 3.1 menunjukkan diagram alir perancangan dan pembuatan yang dilakukan dari awal sampai akhir.



Gambar 3.1. Diagram alir perancangan dan pembuatan alat

## **3.2. Perancangan dan Pembuatan**

Di bawah ini diberikan langkah-langkah data perancangan dan pembuatan komponen PATS thermosyphon.

### 3.2.1. Tangki

Tangki yang digunakan adalah hasil rancangan yang telah dilakukan oleh Atmodigdo (2016). Perancangan tangki ini adalah menentukan panjang diameter dan sistem insulasi panas.

### 3.2.2. Kolektor matahari

Perancangan kolektor matahari dilakukan dalam hal pengaturan sudut kemiringan terhadap horizontal (*tilt angel*). Kemiringan ini disesuaikan dengan posisi sudut lintang selatan untuk Yogyakarta  $7^{\circ} 48'$  dan garis bujur timur  $110^{\circ} 21'$ .

### 3.2.3. Rangka

Konstruksi rangka dibuat menjadi 2 bagian utama. Rangka dibuat secara terpisah untuk mempermudah proses perancangan dan pembuatan. Rangka juga dibuat secara “mobile” yang berarti rangka ini nantinya dapat berpindah ke satu tempat ketempat lainnya. Secara khusus rangka ini dibuat ringan tetapi dapat menopang beban berat.

### 3.2.4. Perpipaian air dingin

Pipa air dingin digunakan pada perancangan PATS sebagai media penyaluran sirkulasi kebutuhan air bersih hanya digunakan mulai dari sumber air hingga ke alat pemanas air.

### 3.2.5. Perpipaian air panas

Instalasi pemasangan pipa pada perancangan sistem PATS membutuhkan peyangga agar pipa dapat ditata didalam tangki TES, pipa air panas ini berfungsi sebagai media distribusi air panas dari alat pemanas air ke titik pemakaian. Pipa air panas ini tidak sama dengan pipa kebanyakan, karena ketahanan pipa yang dibutuhkan adalah sangat kuat dan higienis.

### 3.2.6. Termokopel

Perancangan termokopel bertujuan sebagai pembacaan data temperatur di dalam tangki pada lokasi yang ditentukan, termokopel yang digunakan terlebih dahulu dikalibrasi dengan temperatur mulai dari 40°C - 80°C, tujuan kalibrasi adalah untuk membandingkan antara hasil pengukuran temperatur dari termokopel dengan termokopel standar sehingga diketahui nilai error.

### 3.2.7. Data logger termokopel

Data logger termokopel digunakan untuk merekam suhu dan kelembaban di dalam tangki, data logger dirancang berdekatan dengan komputer yang digunakan sebagai pembaca data dari hasil pengamatan secara continue.

### 3.2.8. Piranometer

Perancangan piranometer dipasang miring sesuai dengan kemiringan kolektor matahari. Tujuan perancangan ini dilakukan untuk mengetahui radiasi matahari yang diterima oleh kolektor matahari secara langsung.

### 3.2.9. Sensor temperatur udara luar

Sensor temperatur udara luar dirancang berdekatan dengan kolektor matahari, tujuan dari perancangan ini adalah untuk mengetahui temperatur udara di sekitar secara maksimal.

### 3.2.10. Data logger

Data logger digunakan sebagai perekam data radiasi saat pengujian dilakukan.

### 3.2.11. Rotameter

Penggunaan rotameter pada perancangan sistem PATS sebagai pengatur laju aliran air dari bak air dingin menuju tangki TES selama proses *discharging*.

### 3.2.12. Glasswol

Penggunaan glasswol pada perancangan sistem PATS bertujuan untuk mengurangi panas yang keluar dari tangki TES menuju lingkungan.

### **3.3. Perakitan Alat**

Perakitan alat adalah suatu proses penyusunan dan penyatuan dari beberapa bahan hingga mempunyai fungsi tertentu. Pada perancangan sistem PATS pembuatan alat yang dibuat adalah rangka, proses perakitan rangka menentukan bahan yang akan digunakan serta ketinggian dan ketahanan terhadap beban dari kolektor maupun tangki TES, pada tahapan tersebut rangka dibuat secara “mobile” yang berarti rangka dapat berpindah dari satu posisi ke posisi lainnya. Proses perakitan alat juga menentukan posisi sistem perpipaan air panas dan sistem perpipaan air dingin. Pemasangan perpipaan air panas didalam tangki TES memerlukan alat penyangga berupa flens, alat ini berfungsi untuk memosisikan pipa didalam tangki agar terpasang dengan kuat. Perakitan sistem perpipaan air dingin dirancang sesuai dengan posisi PATS, pemasangan ini bertujuan untuk mengalirkan air bersih dari bak menuju tangki TES.

### **3.4 Uji Coba**

dibawah ini terdapat beberapa tahapan uji coba yang dilakukan

#### **3.4.1 Uji coba aliran thermosyphon**

Uji coba dilakukan untuk mengetahui pertukaran panas pasif berdasarkan konveksi alamiah. Prinsip ini dimulai dari air yang berada pada panel kolektor mengalami pemanasan dan akan bergerak ke sisi atas dan masuk kedalam tangki TES. Pada saat bersamaan, air didalam tangki yang bersuhu rendah terdorong turun kedalam panel kolektor. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui pergerakan perputaran air dari panel kolektor menuju tangki TES bergerak berkesinambungan sehingga terjadi sirkulasi air secara mekanis yang mengakumulasikan peningkatan suhu air didalam tangki TES.

#### **3.4.2. Uji coba unjuk kerja PATS**

Uji coba sistem PATS dilakukan untuk mengetahui hasil dari perancangan alat yang dirancang sudah memenuhi syarat kebutuhan air panas atau belum. Uji coba ini dilakukan diluar ruangan dengan kondisi cuaca cerah yang berpotensi meningkatkan suhu air didalam kolektor matahari sehingga air dapat bersikulasi

dari kolektor menuju tangki TES. Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui *paraffin wax* yang terdapat didalam tangki dapat berkerja dengan baik, hal ini dilakukan supaya air yang terdapat didalam tangki TES mendapatkan suhu panas yang stabil. Uji coba ini juga dilakukan untuk mengetahui tingkat kebocoran air yang terdapat dibawah tangki TES pada kabel termokopel pembaca data, sehingga pada saat pengujian selanjutnya dilakukan tingkat kebocoran sudah ditanggulangi.