

## **BAB III**

### **METODELOGI PENELITIAN**

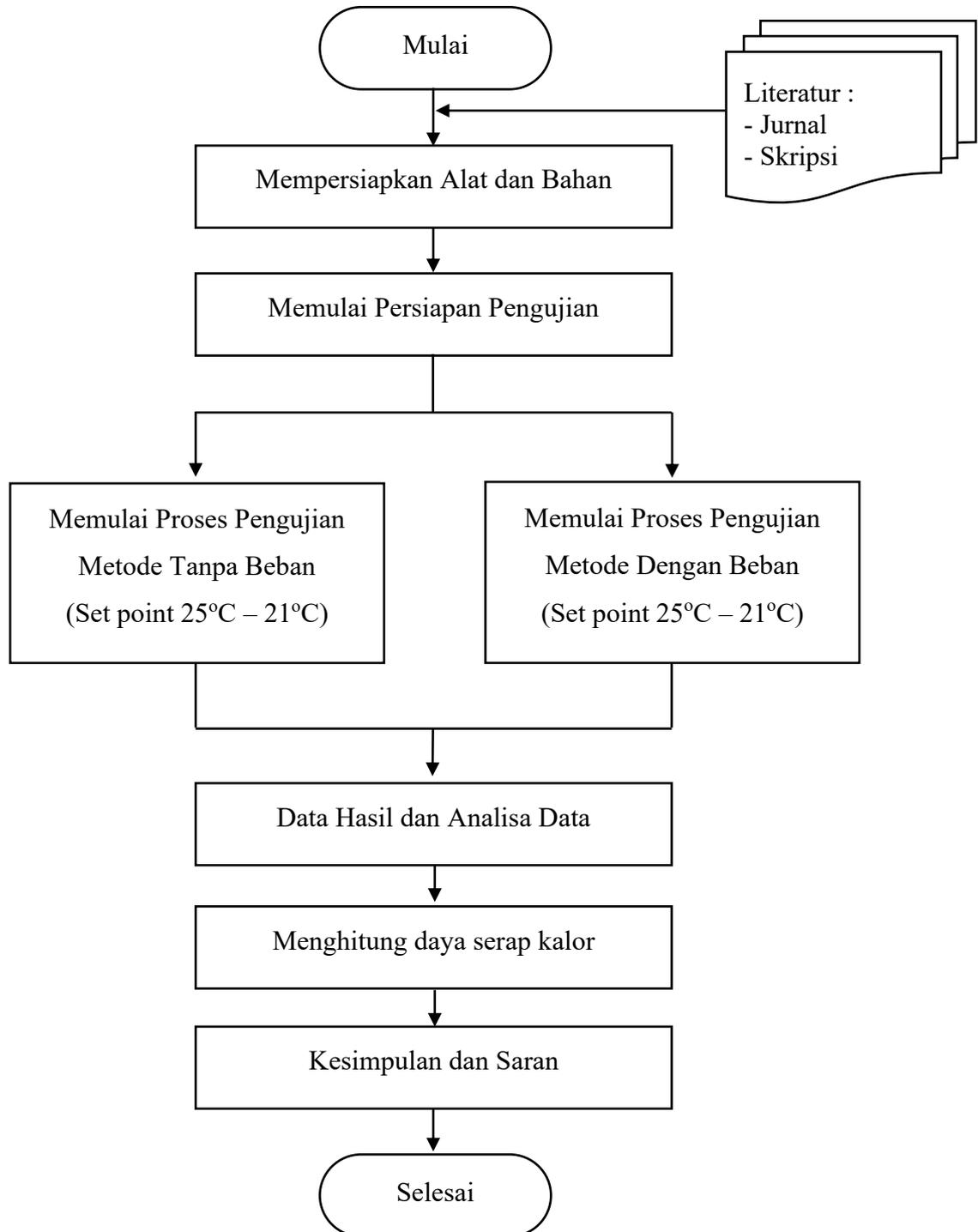
#### **3.1 Metodologi Eksperimen**

Penelitian eksperimen berawal dari eksperimen di bidang psikologi yang dimulai pada akhir abad ke-19 hingga awal abad ke-20. Metode penelitian eksperimen adalah salah satu pendekatan dalam penelitian kuantitatif yang bertujuan untuk mengkaji hubungan sebab-akibat. Pendekatan ini dilakukan dengan memanipulasi satu atau lebih variabel dalam kelompok eksperimen, lalu membandingkan hasilnya dengan kelompok kontrol yang tidak mengalami perlakuan atau manipulasi (Payadnya, et al., 2018). Proses memilih jenis perlakuan dan menentukan metode dalam pengaplikasian perlakuan pada kelompok eksperimen serta pengaturan unit eksperimen dikenal sebagai perancangan atau desain eksperimen. Tujuan dari prosedur eksperimen adalah untuk mengamati pengaruh, hubungan, atau perubahan pada variabel tertentu terhadap variabel lainnya (Lusiana, et al., 2021)

Pada Penelitian ini bereksperimen dengan dua metode yakni metode tanpa beban (manusia) dan metode dengan beban (manusia). Pada metode tanpa beban, sistem diuji dalam kondisi tanpa pengaruh dari suhu tubuh manusia, sehingga memungkinkan efektivitas perubahan suhu hanya berdasarkan pengaturan sistem kompres itu sendiri. Pengaturan suhu atau set point dalam metode ini dimulai dari 25°C hingga 21°C. Lalu pada metode dengan beban, menguji alat kompres saat diaplikasikan pada manusia, memungkinkan pengamatan alat kompres berinteraksi dengan suhu tubuh manusia. Pada metode ini, sistem kompres beroperasi pada set point yang sama (25°C hingga 21°C). Dengan membandingkan kedua metode eksperimen ini, dapat terlihat performa termal dari alat kompres berbasis peltier dipengaruhi oleh interaksi dengan tubuh manusia dibandingkan dengan kondisi ideal tanpa pengaruh eksternal.

### 3.2 Diagram Alir Penelitian

Berikut ini adalah diagram alir yang menggambarkan tahapan proses yang akan dilakukan pada penelitian ini.



**Gambar 3.1** Diagram Alir

### 3.3 Set Up Experiment

Pada *Set Up Experiment* ini, menggambarkan rancangan dari alat kompres demam berbasis peltier. Selain itu *set up experiment* juga menggambarkan simulasi dari tahap pengujian yang dilakukan. Pada penelitian ini terdapat siklus panas dan siklus dingin, yang dimana siklus panas membawa dan mengalirkan air panas yang berasal dari peltier ke radiator untuk dibuang. Sedangkan, pada siklus dingin membawa dan mengalirkan air dingin ke *waterblock* untuk ditranfer dingin nya ke subjek. Untuk mengambil datanya suhu, kami menggunakan sensor suhu *thermocouple*. Fungsi *Thermocouple* untuk mengukur suhu dengan cepat dan akurat dengan mengonversi suhu menjadi sinyal listrik yang dapat dipantau atau direkam, Pada penelitian ini terdapat 4 titik data pengujian yang akan diambil datanya dengan sensor suhu (*thermocouple*):

1. Peltier

Pada eksperimen ini, peltier berfungsi sebagai pendingin air yang digunakan kepada subjek (Manusia)

2. Reservoir Panas

Sebagai tempat menampung air pada siklus panas dan sebagai penampung air yang berasal dari sisi panas peltier yang akan dialirkan ke radiator.

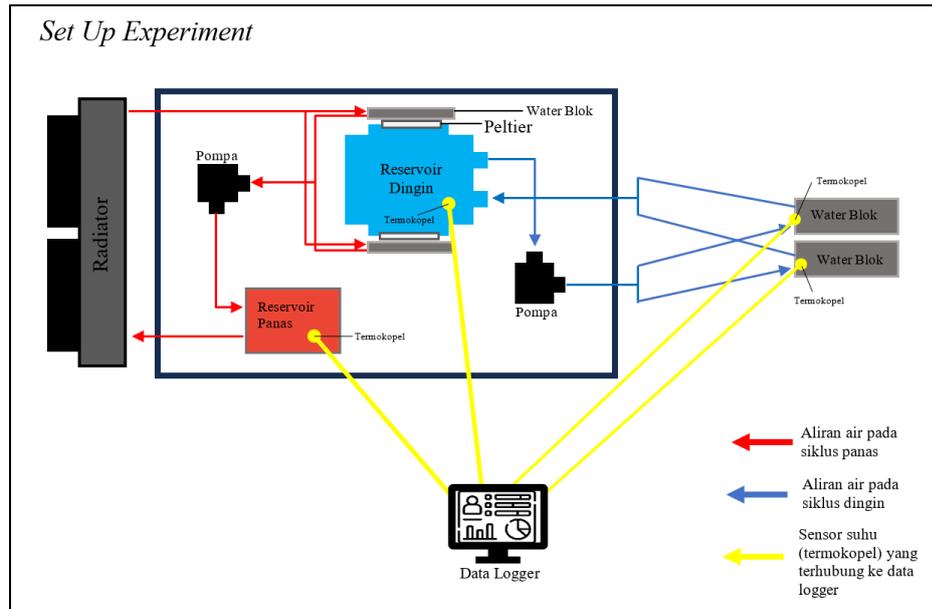
3. Reservoir Dingin

Sebagai tempat menampungnya air pada siklus dingin. Air dingin berasal dari peltier pada sisi dingin dan akan dialirkan ke *waterblock*.

4. *Waterblock*

*Waterblock* berfungsi untuk mentransfer dingin dari peltier ke subjek (manusia)

Adapaun untuk menggambarkan *set up experiment* yang dilakukan pada penelitian ini, dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 3.2** Set Up Experiment

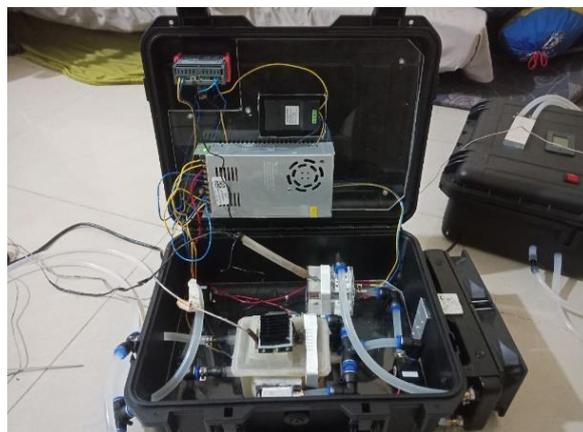
### 3.4 Alat dan Bahan yang Digunakan

#### 3.4.1 Alat yang Digunakan

Berikut ini adalah alat-alat yang digunakan dalam eksperimen ini:

1. Alat Kompres Berbasis Peltier

Alat kompres ini berfungsi untuk menghasilkan suhu dingin secara cepat dan konstan untuk mengurangi demam. Alat kompres ini bekerja dengan cara mendinginkan air yang terdapat di reservoir dengan memanfaatkan peltier, lalu mendistribusikan ke *waterblock* untuk digunakan pada ketiak pasien.



**Gambar 3.3** Alat Kompres Demam Berbasis Peltier

## 2. Pompa

Pompa berfungsi untuk mengalirkan air pada rangkaian alat. Jenis pompa yang digunakan pada penelitian ini adalah submersible pump 12V



**Gambar 3.4** Pompa

## 3. Radiator

Radiator berfungsi untuk membuang panas dari sistem peltier agar suhu tetap stabil dan tidak terjadi *overheat*



**Gambar 3.5** Radiator

## 4. *Power Supply*

*Power supply* berfungsi sebagai sumber daya untuk menjalankan sistem dari alat kompres. Spesifikasi dari power supply yang digunakan adalah tegangan input 100-240V AC, tegangan output 12V DC, dan arus output maksimum 20A. Sehingga power supply ini memiliki kapasitas 240W.



**Gambar 3.6** *Power Supply*

5. *Power Monitor*

*Power monitor* berfungsi untuk membaca daya yang dikonsumsi oleh sistem kompres aktif.



**Gambar 3.7** *Power Monitor*

6. *Thermostat*

*Thermostat* berfungsi sebagai pengukur suhu sistem dan menjaganya tetap di titik yang diinginkan.



**Gambar 3.8** *Thermostat*

7. *Thermocouple*

Berfungsi sebagai sensor suhu yang ditempatkan di berbagai titik dalam sistem. Jenis *thermocouple* yang digunakan adalah Pt100



**Gambar 3.9** *Thermocouple*

#### 8. *Data Logger*

*Data logger* berfungsi untuk mencatat data dari waktu ke waktu yang terintegrasi dengan sensor data yakni thermocouple.



**Gambar 3.10** *Data Logger*

### 3.4.2 Bahan yang Digunakan

Adapun bahan yang digunakan dalam eksperimen ini sebagai berikut:

1. Air

Air digunakan untuk mengalirkan panas dari sistem peltier yang sedang bekerja ke radiator.

2. Air garam

Air garam digunakan untuk mendinginkan subjek. Air garam dipilih karena pada penelitian sebelumnya, air garam merupakan fluida yang paling efektif dalam mendinginkan

### 3.5 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Energi Baru Terbarukan Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dan berikut ini adalah prosedur penelitiannya:

1. Menyiapkan alat dan bahan eksperimen yaitu alat kompres, *thermocouple*, *data logger*, air, dan air garam.
2. Memastikan seluruh komponen pada alat kompres sudah terpasang dengan baik.
3. Mengisi reservoir panas dengan air
4. Mengisi reservoir dingin dengan air garam
5. Menyalakan alat kompres agar fluida bergerak, lalu isi kembali kedua reservoir sampai seluruh rangkaian penuh terisi.
6. Memasang 4 buah *thermocouple* ke *data logger*, lalu nyalakan dan setting *data logger*
7. Memasukkan *thermocouple* pada titik-titik yang sudah ditentukan, yakni reservoir dingin, reservoir panas, *waterblock 1*, dan *waterblock 2*
8. Mengatur thermostat pada suhu 25°C dan catat waktu untuk memulai pengujian
9. Mengamati dan mencatat data yang didapatkan pada *data logger* selama 60 menit
10. Mengulangi langkah 8-9 untuk suhu 24°C, 23°C, 22°C, dan 21°C. Dan berikan waktu 15 menit setiap pergantian pengaturan suhu untuk *coolingdown* alat kompres.
11. Mengambil data menggunakan USB pada *data logger*
12. Mematikan alat kompres
13. Mengolah data dan pembuatan grafik
14. Selesai dan rapihkan alat dan bahan eksperimen