

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

*Corona Virus Disease 2019* (Covid-19) telah ditetapkan sebagai pandemi oleh World Health Organization (WHO) sejak tahun 2019. Penyebaran Corona Virus di Dunia hingga tanggal 30 September 2021 tercatat telah mencapai angka 232.595.152 kasus, dengan kasus di Indonesia telah mencapai 4.204.116 kasus hingga hari ini. Salah satu cara untuk menghentikan rantai penyebaran dari virus tersebut adalah dengan diberlakukannya Program Vaksinasi. Program vaksinasi dimulai pada bulan Januari 2021 dengan tahap 1 dan tahap 2 yang dilakukan secara serentak, diatur melalui surat Keputusan Direktur Jenderal Kesehatan nomor HK.02.02/4/1/2021 [1]. Pada Petunjuk Teknis Vaksinasi Nasional disebutkan bahwa masih banyak alat penyimpanan vaksin yang digunakan masih menggunakan *coldpack* untuk media pendinginnya.

Sifat vaksin yang sangat sensitif terhadap temperatur menjadi masalah yang sangat penting dalam rantai dingin vaksin [2]. Penggunaan *coldpack* sebagai media pendingin vaksin dapat dipertanyakan mengenai efektifitas dalam hal penyimpanan vaksin. Masalah lainnya yaitu kurangnya transparansi dalam pemantauan suhu vaksin pada saat penyimpanan dan pendistribusian. Banyak di beberapa negara berkembang, terutama Indonesia masih melakukan pemantauan vaksin dengan melakukan pengecekan secara berkala oleh Petugas. Pengecekan secara manual tersebut dinilai tidak efisien. Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan suatu sistem alat pendingin yang ramah lingkungan, efektif, hemat energi, dan dapat memudahkan dalam memonitor keadaan suhu vaksin.

Vaksin memiliki berbagai karakteristik suhu penyimpanan, pada penelitian ini difokuskan untuk dapat memonitor serta mengontrol suhu dengan *range* sebesar 2-8 °C sesuai dengan standar WHO untuk vaksin Sinovac dan Astra Zeneca.

Beberapa uraian masalah diatas menjadi latarbelakang penulis untuk membuat suatu Prototipe *Cooling Box* Vaksin berbasis *thermoelectric-peltier* dengan menggunakan *Internet of Things*. Diharapkan dengan adanya alat ini mampu menjaga suhu optimum penyimpanan vaksin dan dapat memudahkan dalam memonitoring keadaan suhu vaksin.

## 1.2 State of The Art

*State of the Art* adalah bentuk keaslian karya ilmiah yang dibuat sehingga tidak ada tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan terhadap karya orang lain. Dalam hal ini, *State of the Art* menjelaskan perbandingan terhadap riset yang telah dilakukan sebelumnya dan menjadi acuan dalam pembuatan tugas akhir. Adapun *State of The Art* penelitian sebelumnya adalah sebagai berikut yang ditunjukkan pada Tabel 1.1, Tabel 1.2, dan Tabel 1.3.

Tabel 1.1 Tabel referensi (a)

NO	JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI
1	<i>Design and Testing of a Thermoelectrically-Cooled Portable Vaccine Cooler</i>	Elliot Reid, Jared Barkes, Cameron Morrison, Andy Ung, Roshni Patel, Chase Rebarker, Parth Panchal dan Sahil Vasa	2018	Penelitian ini membahas tentang pembuatan mesin vaksin <i>portable</i> yang menggunakan komponen <i>chip thermoelectric-peltier</i> (TEC) dan menggunakan panel surya sebagai catu dayanya. Hasil dari penelitian ini adalah mesin vaksin dengan menggunakan modul <i>thermoelectric</i> ini dapat menjaga suhu vaksin dengan kondisi yang diinginkan yaitu sekitar 4-8 °C dengan penggunaan daya dari baterai solar panel yang dapat bertahan hingga 10 jam pada saat pendistribusian vaksin.

Tabel 1.2 Tabel referensi (b)

NO	JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI
2	Alat Penyimpanan Vaksin Portable	Zuhal Sigit Rinaldi, Tri Ayodha Ajiwiguna, Asep Suhendi	2019	Penelitian ini membahas mengenai sebuah alat penyimpanan vaksin yang dapat <i>portable</i> dengan menggunakan komponen peltier sebagai pengganti <i>icepack</i> , Hasil penelitian ini menjelaskan bahwa suhu pada alat penyimpanan vaksin <i>portable</i> ini dapat dikontrol dengan menggunakan thermostat yang memiliki sebuah relay yang dapat terhubung dengan <i>fan</i> , <i>fan</i> ini akan hidup ketika suhu di dalam alat penyimpanan vaksin berada di atas 7.5°C. Ketika suhu berada di angka 7,5 °C, maka kipas akan mendinginkan kotak penyimpanan vaksin hingga suhu mencapai titik 6°C sesuai kondisi yang diinginkan.
3	Penggunaan Modul <i>Thermoelectric</i> Sebagai Elemen Pendingin <i>Box Cooler</i>	Rahmat Iman Mainil, Azridjal Aziz, Afdhal Kurniawan M	2016	Penelitian ini membahas penggunaan dari modul <i>thermoelectric</i> pada sebuah <i>cooler box</i> . Hasil penelitian menghasilkan sebuah pendingin yang ringkas, ringan, mudah dibawa kemana mana, dan konsumsi energi yang rendah.

Tabel 1.3 Tabel referensi (c)

NO	JUDUL	PENELITI	TAHUN	DESKRIPSI
4	Aplikasi Efek Peltier Sebagai Kotak Penghangat Dan Pendingin	Sri Purwiyanti, FX Arinto Setyawan, Windy Selviana, Desi Purnamasari	2017	Penelitian ini membahas mengenai salah satu modul termoelektrik, yaitu efek peltier, dimanfaatkan untuk membuat kotak pendingin dan penghangat. Kinerja kotak tersebut kemudian diuji dan dianalisa dalam keadaan dengan beban dan tanpa beban pada berbagai kondisi. Dari hasil pengujian diketahui bahwa instrumen ini memiliki suhu maksimal penghangat sebesar 38°C dan suhu pendingin minimal sebesar 19,5°C. Efek dari arus, suhu lingkungan, dan dimensi ruang juga telah dianalisa, yang menunjukkan bahwa alat ini dapat bekerja dengan cukup baik.

Penelitian mengenai sebuah *cooler box* vaksin dan komponen *thermoelectric peltier* telah banyak dilakukan dan banyak yang mengangkat topik ini. Sebagaimana yang tertera pada Tabel 1.1, Tabel 1.2, dan Tabel 1.3 banyak referensi terkait suatu sistem pendingin yang menggunakan *thermoelectric-peltier*. Dimana komponen *thermoelectric* dapat dikatakan sebagai teknologi yang ramah lingkungan juga dapat mencegah terjadinya pemanasan global. Oleh karena itu, pada penelitian tugas akhir ini dilakukan sebuah penelitian yang berjudul "Rancang Bangun Prototipe *Cooling Box* Vaksin Berbasis Termoelektrik dengan *Internet Of Things*", dengan memuat teori dan sistem yang sudah ada sebelumnya kemudian dibantu dengan inovasi terbaru seperti implementasi *Internet of Things* dengan menggunakan

Blynk, serta komponen Arduino yang dapat mengolah data dan mengontrol suhu ruangan pada kotak pendingin agar *output* berjalan sesuai dengan batas suhu yang diinginkan sehingga energi yang dikeluarkan lebih efisien. Dengan demikian penelitian ini dilakukan untuk sebuah tugas akhir juga mengandung unsur kebaruan yang memadai.

### 1.3 Rumusan Masalah

Dari latar belakang masalah yang sudah diuraikan maka rumusan masalah yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun prototipe *cooling box* vaksin yang menggunakan termoelektrik berbasis *internet of things*?
2. Bagaimana kinerja sistem dari prototipe *cooling box* vaksin yang menggunakan termoelektrik berbasis *internet of things*?

### 1.4 Tujuan

Dari latar belakang dan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun prototipe *cooling box* vaksin yang menggunakan termoelektrik berbasis *internet of things*.
2. Menguji dan menganalisis kinerja sistem dari prototipe *cooling box* vaksin menggunakan termoelektrik berbasis *internet of things*.

### 1.5 Manfaat

Pada penelitian ini terdapat dua manfaat yang ingin dicapai yaitu:

#### 1. Manfaat Akademis

Mampu menerapkan salah satu bidang ilmu pengetahuan keelektronan seperti Sistem Kendali, Dasar Elektronika dan juga Pemrograman. Khususnya dalam hal Arduino Uno dan juga pengaplikasian pada Blynk untuk membangun suatu prototipe alat *cooling box* vaksin.

#### 2. Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini menjadi salah satu tambahan pengetahuan dan bahan referensi bagi pengembangan penelitian selanjutnya mengenai penyimpanan pada produk vaksin di kemudian hari dengan menggunakan konsep *internet of things*.

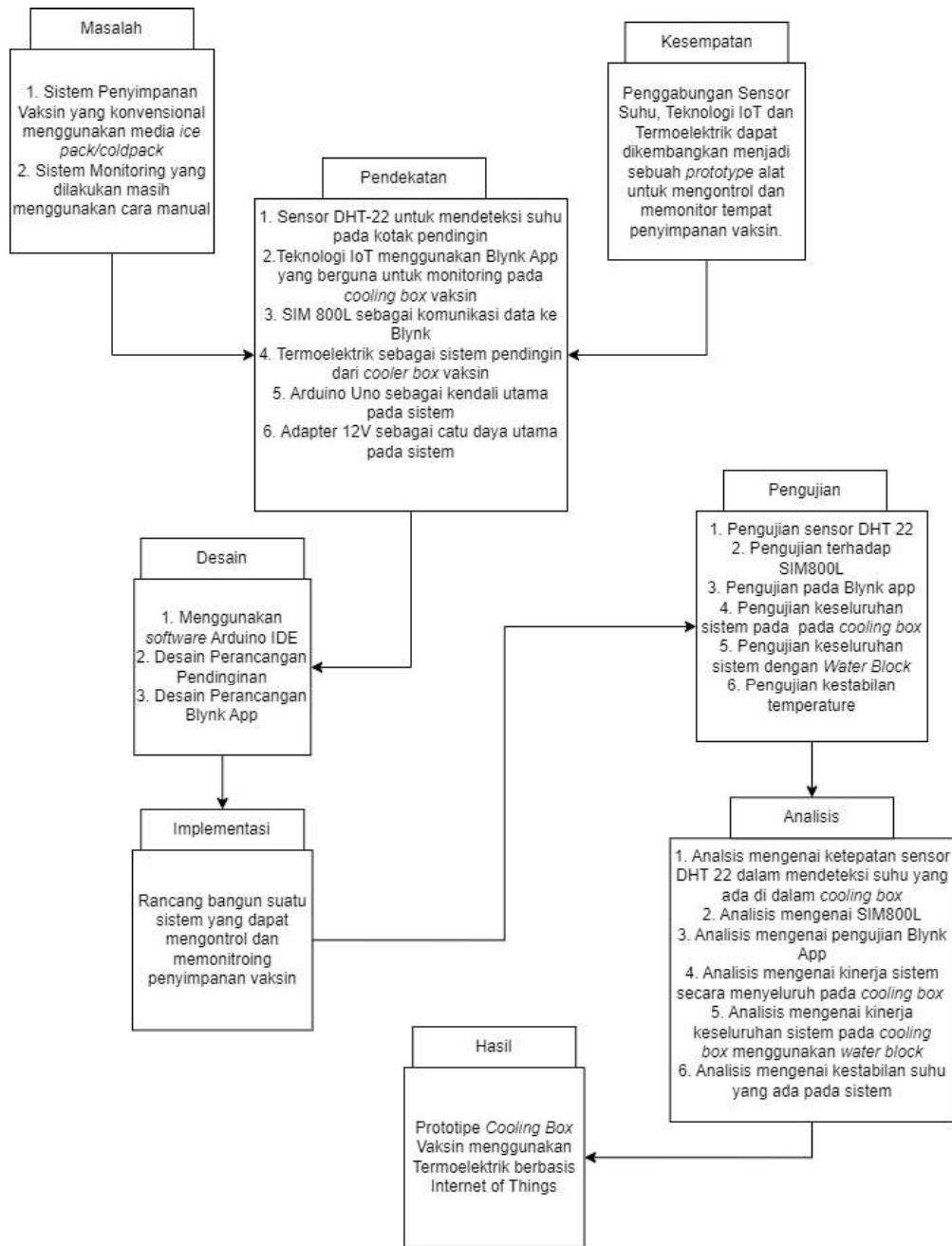
## 1.6 Batasan Masalah

Batasan yang berhubungan dengan masalah ini sangat luas, maka dari itu perlu adanya batasan masalah dalam penelitian ini, agar yang akan didapat lebih spesifik dan terarah. Batasan masalah ini menitik beratkan pada:

1. Menggunakan mikrokontroler Arduino UNO.
2. Menggunakan Bahasa C pada mikrokontroler Arduino UNO.
3. Menggunakan Aplikasi Blynk.
4. Menggunakan sensor DHT 22, sebagai pendeteksi suhunya.
5. Menggunakan Adapter 12 V sebagai Catu Daya *independent* pada SIM800L.
6. Menggunakan Adapter 12 V sebagai Catu Daya utama pada sistem.
7. Menggunakan SIM 800L, sebagai komunikasi data.
8. Menggunakan *Thermoelectric-Peltier* TEC 12706, sebagai komponen pendinginnya.
9. Menggunakan Box Styrofoam berukuran 25x30x15.
10. Penelitian difokuskan untuk dapat mencapai setpoint yang ditentukan yaitu pada *range* 2-8 °C, sesuai dengan ketentuan WHO mengenai Vaksin.
11. Penelitian difokuskan pada masalah *global* dalam penyimpanan vaksin.
12. Penelitian difokuskan untuk dapat memonitor keadaan vaksin dengan kondisi suhu sesuai yang diinginkan.

## 1.7 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir yaitu berisi alur pemikiran yang memuat uraian sistematis tentang hasil perumusan masalah penelitian yang diperkirakan dapat diselesaikan melalui pendekatan yang dibutuhkan untuk Rancang Bangun Prototipe *Cooling Box* Vaksin menggunakan Termoelektrik berbasis *Internet Of Things*. Untuk mengatasi masalah tersebut, Kerangka berpikir penelitian ini dapat dijelaskan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka berpikir penelitian.

## **1.8 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari enam bab yang menguraikan permasalahan yang dibahas. Berikut sistematika penulisan tugas akhir ini:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini meliputi latar belakang, *State of The Art*, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, kerangka berpikir dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menjelaskan tentang hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian. karena menyangkut dengan penelitian perlu adanya penguasaan teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan mengenai Rancang Bangun Prototipe *Cooling Box* Vaksin menggunakan Termoelektrik berbasis *Internet Of Things*.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini menguraikan tentang metode penelitian yang digunakan pada penyusunan tugas akhir ini diantaranya studi litelatur, identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan analisis hasil pengujian.

### **BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT**

Pada bab ini menjelaskan alur tahap-tahap perancangan, mulai dari perancangan sistem, *software*, *hardware*, serta implementasi *software*, dan implementasi *hardware*.

### **BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS**

Pada bab ini memaparkan hasil pengujian-pengujian yang telah dilakukan serta menganalisis data yang diperoleh pada saat pengujian alat Rancang Bangun Prototipe *Cooling Box* Vaksin menggunakan Termoelektrik berbasis *Internet Of Things*.

### **BAB VI PENUTUP**

Pada bab ini menjelaskan tentang bagian penutup dari penelitian yang berjudul Rancang Bangun Prototipe *Cooling Box* Vaksin menggunakan Termoelektrik berbasis *Internet Of Things*. Pada bagian ini terdapat kesimpulan, serta saran untuk penelitian-penelitian selanjutnya.