

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah penduduk terbesar yaitu sekitar 271.349.889 jiwa dan memiliki ribuan pulau yang terbentang dari Sabang hingga Merauke. Jarak antar pulau mengakibatkan proses pendistribusian alat kesehatan dan obat-obatan mengalami kendala, yang dapat mengakibatkan kerusakan obat dan vaksin (Indraswari, 2020). Di era modern ini, teknologi berkembang semakin canggih, penggunaan teknologi ini mencakup semua aspek kehidupan manusia. Salah satu teknologi yang dapat dikembangkan dan memiliki efektivitas yang baik dalam dunia medis adalah kotak pendingin (Indraswari, 2020).

Box pendingin adalah alat yang dapat digunakan untuk menyimpan obat-obatan khusus yang harus selalu berada pada suhu optimal. Teknologi *cold box* ini ditujukan untuk menyimpan obat-obatan dan vaksin di lokasi terpencil yang membutuhkan suhu optimal untuk menjaganya dari kerusakan dan menghambat pertumbuhan bakteri, proses yang biasa disebut dengan rantai dingin (Putra et al. 2019).

Terobosan baru dalam pendingin adalah penggunaan *thermoelectric* sebagai alternatif karena hemat energi, memiliki umur panjang dan *portabel*. Teknologi *cooler box* ini memungkinkan penyimpanan obat dan vaksin di tempat yang mudah dijangkau dan jauh karena *cooler box* ini memiliki sistem stabilisasi suhu yang optimal sehingga obat dan vaksin tidak dirusak oleh bakteri atau mikroorganisme lainnya (Umboh, 2012).

Perancangan adalah sebuah proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta didalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya (Soetam R, 2011).

Penelitian ini menggunakan metode *Verein Deutscher Ingenieure*

(VDI) 2221 dalam perencanaan dan pembuatan *cooler box* dengan *Thermoelectric Cooler* (TEC). Metode ini dapat menggambarkan tahapan perancangan yang tersusun dan terencana terhadap desain *cooler box* serta pemilihan komponen *Thermoelectric Cooler* (TEC) untuk memperoleh berbagai macam perancangan. Metode VDI 2221 juga merupakan patokan atau standar utama dari metode perancangan yang terdiri dari klasifikasi tugas, perancangan konsep, perancangan wujud, dan perancangan terinci.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, Julio Adi Jeffrey dari Universitas Negeri Jakarta dengan judul Analisis Karakteristik Penerapan *Thermoelectric Peltier* TEC1-12706 Bertingkat Pada *Coolbox* Vaksin pada tahun 2021, dalam melakukan penelitiannya dengan menggunakan peltier TEC1-12706 dengan susunan peltier 1-2 piramida yang dipasangkan pada *coolbox*, dengan hasil yang diperoleh suhu terkecil pada bagian *coldsink* yaitu $-2,06^{\circ}\text{C}$.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, Burhannul Tasyakur Bari dari Universitas Negeri Jakarta dengan judul Analisis Distribusi Aliran Udara Pada *Cooler box* Dengan Variabel Penempatan *Thermoelectric* Menggunakan Metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD) pada tahun 2024, dalam penelitiannya melakukan simulasi terhadap penempatan sumber pendingin *thermoelectric* pada *cooler box* dan melakukan analisis distribusi aliran udara pada *cooler box* dengan variabel penempatan *thermoelectric* menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD), hasil yang didapatkan yaitu variasi terbaik dengan posisi penempatan peltier pada bagian atas *cooler box*.

Penulis melakukan penelitian tentang perancangan *cooler box* dengan pendingin *Thermoelectric Cooler* (TEC) menggunakan metode VDI 2221 dalam menentukan varian yang digunakan untuk mendapatkan hasil rancangan yang optimal. Hasil varian yang didapat akan berpengaruh dengan suhu yang dihasilkan oleh sistem pendingin *Thermoelectric Cooler* (TEC).

Oleh karena itu, penulis menetapkan topik skripsi ini dengan judul **“Perencanaan Dan Pembuatan *Cooler Box* Dengan TEC Untuk**

Aplikasi Penyimpanan Vaksin Menggunakan Metode VDI 2221”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis menetapkan masalah sebagai berikut :

1. Beberapa *cooler box* di pasaran masih belum bisa menyimpan vaksin secara efektif.
2. Perlu mengoptimalkan metode perencanaan dan pembuatan pada *cooler box* vaksin berbasis TEC.
3. Belum adanya penelitian tentang perencanaan dan pembuatan *cooler box* vaksin berbasis TEC menggunakan metode VDI 2221.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini, yakni sebagai berikut :

1. Temperatur yang dibutuhkan *Thermoelectric Cooler* (TEC) dalam mendinginkan *cooler box* yaitu dibawah 5°C.
2. Penelitian hanya melakukan dengan 4 varian dan melakukan pemilihan varian rancangan *Thermoelectric Cooler* (TEC) terbaik yang digunakan pada *cooler box*.
3. Rancangan dalam penelitian ini menggunakan metode VDI 2221 berfokus pada pemilihan posisi penempatan komponen pendingin peltier pada *cooler box*, bahan yang digunakan *cooler box* dan pemilihan komponen *Thermoelectric Cooler* (TEC) yang dibutuhkan dalam pembuatan *cooler box*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah, penulis merumuskan masalah yang ada sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan rancangan *cooler box* yang sesuai dengan metode VDI 2221.

2. Menentukan rancangan varian *Thermoelectric Cooler* (TEC) yang terbaik untuk digunakan pada *cooler box* untuk memaksimalkan suhu yang dihasilkan.
3. Bagaimana cara menentukan komponen *Thermoelectric Cooler* (TEC) yang digunakan pada *cooler box*.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui rancangan kotak pendingin yang sesuai dengan metode VDI 2221.
2. Mengetahui varian terbaik *Thermoelectric Cooler* (TEC) pada *cooler box* untuk mendapatkan rancangan *cooler box* dengan suhu yang optimal.
3. Mengetahui komponen *Thermoelectric Cooler* (TEC) yang digunakan dalam proses perancangan pada *cooler box*.

1.6 Manfaat Penelitian

Berdasarkan pada tujuan penelitian maka manfaat pembuatan skripsi ini sebagai berikut :

1. Sebagai referensi dalam penelitian selanjutnya tentang perancangan *cooler box* vaksin dengan *Thermoelectric Cooler* (TEC).
2. Menambah pengetahuan dan kreativitas mahasiswa dalam perencanaan dan pembuatan *cooler box* vaksin dengan metode VDI 2221.
3. Mengembangkan penelitian tentang *cooler box* sebelumnya yang menggunakan sumber tenaga dari soket listrik, Sedangkan dengan penelitian yang dikembangkan sekarang menggunakan aki.