

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara dengan Jumlah penduduk terbesar ke-empat di dunia (The World Factbook, 2018), dan merupakan negara yang memiliki ribuan pulau-pulau yang terbentang dari Sabang sampai Merauke. Hal ini didasarkan dengan sulitnya proses pendistribusian medis ke daerah-daerah pelosok dalam negeri. Salah satunya pemberian imunisasi dengan menggunakan vaksin, vaksin sangat rentan terhadap kerusakan, sehingga pengelolaan vaksin memerlukan penanganan khusus.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan no. 42 tahun 2013, vaksin adalah antigen berupa mikroorganisme yang sudah mati, masih hidup tapi dilemahkan, masih utuh atau bagiannya, yang telah diolah, berupa toksin mikroorganisme yang telah diolah menjadi toksoid, protein rekombinan yang bila diberikan kepada seseorang akan menimbulkan kekebalan spesifik secara aktif terhadap penyakit infeksi tertentu.

Untuk dapat mempertahankan mutu vaksin, maka penyimpanan dan pendistribusiannya harus dalam suhu yang sesuai dari sejak dibuat hingga akan digunakan. Jika tidak ditangani dengan sebaik-baiknya maka dapat mengakibatkan kerusakan vaksin, menyebabkan potensi vaksin dapat berkurang bahkan hilang dan tidak dapat diperbaiki lagi sehingga dapat mengakibatkan kerugian yang cukup besar, dalam hal ini sudah diatur pada Peraturan Menteri Kesehatan no.42 tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Imunisasi, pada bab III : Penyelenggaraan Imunisasi Wajib.

Untuk mencegah hal tersebut dibuatlah *coolbox* atau tempat pendingin berisi batu es yang digunakan untuk membawa obat-obatan, vaksin, dll yang dimana dinilai cukup efektif untuk distribusi dalam kota, namun efektifitasnya masih dipertanyakan untuk distribusi jarak yang jauh seperti ke pelosok-pelosok daerah.

Oleh karena itu, dibutuhkan suatu pengembangan dari *coolbox* yang dapat menahan temperatur yang sangat rendah dalam jangka waktu yang lama, efektif, dan hemat energi. Berdasarkan beberapa hal di atas, terobosan terbaru pun dapat dilakukan. *Coolbox* menggunakan elemen peltier atau *thermoelectric* dipilih sebagai alternatif karena efisien dan hemat energi.

Namun *coolbox* yang ada saat ini salah satunya dari merek *Mobicool* tipe MT08 DC yang hanya mampu mempertahankan suhu paling rendah sekitar 10 °C dengan kapasitas kurang lebih 8 liter, dengan kondisi *coolbox* saat ini masih kurang dibutuhkan jika digunakan pada penyimpanan vaksin jenis Polio karena temperatur vaksin jenis Polio berada dibawah -15 °C hingga -25 °C menurut Peraturan Menteri Kesehatan no.42 tahun 2013, pada bab III : Penyelenggaraan Imunisasi Wajib. Jadi perlu ada *coolbox* yang dapat menyimpan vaksin hingga temperatur dibawah -15 °C.

Dan dari beberapa penelitian sebelumnya, yang pertama dari Ficho C.P. dan V. Vekky R.R. dari Universitas Nasional dalam jurnal ilmiah berjudul Perancangan Dan Pembuatan Kotak Pendingin Berbasis Termoelektrik Untuk Aplikasi Penyimpanan Vaksin Dan Obat-Obatan pada tahun 2015, beliau-beliau melakukan penelitian dengan membuat *Coolbox* hanya mencapai temperature terendah $\pm 18^{\circ}\text{C}$ dengan kapasitas ± 5 liter. Yang kedua dari Z. Sigit R., Tri A.A., dan Asep S. dari Universitas Telkom dalam jurnal ilmiah berjudul Alat Penyimpanan Vaksin Portable pada tahun 2019, beliau-beliau melakukan penelitian dengan membuat *Coolbox* hanya mencapai temperature terendah $\pm 6^{\circ}\text{C}$ dengan kapasitas ± 14 liter. Dan terakhir dari Nandy P., Rita M.V., dan Danardono AS dari Universitas Indonesia dalam jurnal ilmiah berjudul Perancangan Dan Pengembangan Produk Kotak Vaksin Untuk Daerah Pedalaman pada tahun 2006, beliau-beliau melakukan penelitian dengan membuat *Coolbox* hanya mencapai temperature terendah $\pm 2^{\circ}\text{C}$ dengan kapasitas $\pm 0,3$ liter.

Maka dari itu, penulis ingin meneliti mengenai karakteristik pengaplikasian peltier di *thermoelectric* pada *coolbox* dengan metode susun bertingkat untuk mencapai temperatur dibawah minimal -5°C. Dengan melakukan penelitian ini akan

mendapatkan metode penyusunan peltier terbaik pada *coolbox* sehingga mampu menyimpan vaksin ke daerah terpencil dengan temperatur minimal dibawah -5°C dimana supaya vaksin tidak rusak dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri serta dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu menjawab masalah terkait pendistribusian medis ke seluruh pelosok wilayah Indonesia. Oleh sebab itu penulis mengambil tema dalam Skripsi ini dengan judul “Analisis Karakteristik Penerapan Thermoelektrik Peltier TEC1-12706 Bertingkat Pada Coolbox Vaksin”.

1.2 Identifikasi Masalah :

Berdasarkan latar belakang di atas penulis mengidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Penanganan khusus kualitas vaksin yang cukup sulit karena rentan terhadap kerusakan,
2. Beberapa *coolbox* yang ada di pasaran masih kurang efektif dalam menyimpan beberapa jenis vaksin,
3. Beberapa penelitian yang sebelumnya sudah dilakukan, hanya hanya bisa menjaga suhu paling rendah $\pm 2^{\circ}\text{C}$ dan tidak cukup utk menjaga vaksin minimal dibawah temperatur $\pm 2^{\circ}\text{C}$,
4. Efektifitas dan efisiensi dalam penyimpanan vaksin pada coolbox dalam waktu yang cukup lama.

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk memudahkan pada saat pembahasan, maka perlu dibatasi permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Coolbox yang akan diinovasi dan diteliti adalah coolbox untuk pendingin makanan dengan ukuran kapasitas penyimpanan 8 liter,
2. Coolbox ini akan menggunakan sistem pendingin *thermoelectric peltier*,
3. *Thermoelectric peltier* yang digunakan dengan spesifikasi 12V 6A dengan kode TEC1-12076,
4. Metode yang digunakan dalam penyusunan *thermoelectric peltier* adalah susun bertingkat,

5. Temperatur yang dibutuhkan didalam box pendingin yaitu dibawah -5°C ,
6. Sumber energi yang digunakan adalah energi listrik dari power bank dengan output minimal 18W atau aki motor dengan tegangan sebesar 12V,
7. Durasi waktu pengukuran selama 3 jam.

1.4 Perumusan Masalah :

Berdasarkan identifikasi masalah yang dilakukan, penulis merumuskan masalah-masalah yang ada sebagai berikut :

1. Bagaimana menentukan metode terbaik dalam penyusunan peltier?
2. Berapa banyak peltier yang dibutuhkan untuk mencapai temperatur paling rendah?
3. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu terendah dan lama waktu ketahanan suhu yang dapat dijaga oleh coolbox dengan beberapa metode penyusunan peltier tersebut?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukanya tugas akhir tentang pembuatan coolbox vaksin ini adalah untuk :

1. Mengetahui metode penyusunan peltier terbaik pada coolbox vaksin sehingga dapat mencapai temperatur yang diinginkan,
2. Mengetahui banyak jumlahnya pemasangan peltier pada coolbox vaksin sehingga dapat mencapai temperatur yang diinginkan,
3. Mengetahui daya yang dibutuhkan pada coolbox vaksin dengan beberapa metode penyusunan peltier,
4. Mengetahui lama waktu pencapaian suhu terendah dari beberapa metode penyusunan peltier dan lama waktu ketahanan penjagaan temperatur terendah.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat pembuatan skripsi ini sebagai berikut :

1. Manfaat bagi umum :

- a. Sebagai alat bantu penyimpanan vaksin untuk mengatasi susahny mendistribusikan vaksin ke daerah-daerah pelosok,
- b. Dapat membantu mengurangi rusaknya vaksin-vaksin yang didistribusikan akibat temperatur tempat menyimpan vaksinnya yang kurang optimal.

2. Manfaat bagi penulis :

- a. Mempraktekkan ilmu yang telah didapat di kampus dalam perkembangan teknologi yang bermanfaat bagi masyarakat serta ramah lingkungan,
- b. Sebagai persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Pendidikan sekaligus telah menyelesaikan pendidikan di Universitas Negeri Jakarta.

