

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi nasional semakin meningkat seiring dengan laju pertumbuhan ekonomi nasional, sehingga diperlukan adanya upaya untuk menjamin ketersediaan energi secara berkesinambungan dalam jumlah dan mutu yang cukup dengan tingkat harga yang wajar. Penyediaan energi untuk memenuhi kebutuhan energi dalam Negeri masih didominasi oleh minyak bumi dan listrik PLN, meskipun dalam dasawarsa terakhir ini peranannya semakin menurun. Karena minyak bumi dalam pemenuhan kebutuhan energi di dalam Negeri cenderung berkurang, jumlah pemasoknya tidak mengalami penurunan. (Sasmojo, *dkk*, 1990).

Faktor utama yang mempengaruhi meningkatnya konsumsi energi nasional konversi dari pertanian ke industri, disamping meningkatnya pendapatan perkapita masyarakat. Khususnya negara berkembang yang sedang mengalami perubahan struktur ekonomi seperti Indonesia, peningkatan kebutuhan energi umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan pertumbuhannya. Meningkatnya keterbatasan tersedianya sumber energi konvensional terutama minyak bumi serta gas CO₂ yang dihasilkan dari pembakaran minyak bumi berdampak buruk terhadap lingkungan, maka pemerintah Indonesia mengupayakan suatu kebijakan untuk mengurangi peranan energi konvensional dan meningkatkan peranan jenis energi alternatif dalam memenuhi kebutuhan akan energi nasional. Diantaranya dengan mengadakan berbagai penelitian dan pengkajian terhadap pemanfaatan energi alternatif seperti energi surya, energi biomassa, energi angin, dan energi air. Salah satu penggunaan energi yang cukup besar yaitu pada proses pendinginan bahan pangan maupun hasil pertanian. Pendinginan merupakan operasi dasar dalam pengolahan dan pengawetan bahan hasil pertanian terutama bahan pangan, pendinginan dapat mempertahankan umur simpan bahan hasil pertanian, karena suhu yang rendah maka reaksi biokimia serta aktivitas mikroorganisme dapat terhambat (Praptiningsih, *dkk*.1999).

Ahli fisika Perancis Jean Charles Peltier (1785-1845) menemukan bahwa aliran arus searah yang melalui jembatan dua logam dapat menyebabkan pendinginan pada salah satu logam dan pemanasan pada logam yang lainnya, pada tahun 1834. Elemen *peltier* atau pendingin termoelektrik (*termoelectric cooler*) adalah alat yang dapat menimbulkan perbedaan suhu antara kedua sisinya jika dialiri arus listrik searah pada kedua kutub meterialnya, dalam hal ini semikonduktor. Keuntungan utama dari elemen *peltier* adalah tidak adanya bagian yang bergerak atau cairan yang bersirkulasi, dan ukurannya kecil serta bentuknya mudah direkayasa, sedangkan kekurangannya terletak pada faktor efisiensi daya yang rendah dan biaya perancangan sistem yang masih relatif mahal. Namun, kini banyak peneliti yang sedang mencoba mengembangkan elemen *peltier* yang murah dan efisien.

Penggunaan refrigeran terutama yang mengandung klor (Cl) seperti freon atau CFC (*Chlorofluorocarbon*), ternyata tidak ramah lingkungan. Zat-zat tersebut selain dapat merusak lapisan ozon atmosfer bumi, juga berdampak terhadap pemanasan global. Selain itu, dimasa mendatang diperkirakan kebutuhan energi akan semakin meningkat, sehingga diperlukan suatu energi alternatif yang dapat dimanfaatkan untuk menjalankan sistem pendinginan. Pendinginan berbasis termoelektrik yang digunakan pada penelitian ini adalah efek *Peltier* yang menyatakan bahwa “bila dua buah logam atau benda semi konduktor yang berbeda dihubungkan dan diberi arus listrik, panas yang ada disekitarnya akan diserap dan dilepaskan pada bagian yang lain”. Dengan demikian, untuk mendinginkan udara tidak diperlukan kompresor pendingin seperti halnya mesin-mesin pendingin konvensional. Perlu dipertimbangkan metode yang tetap bekerja sebagai pompa kalor, namun dalam aplikasinya tidak lagi menggunakan lemari es saat ini. Sebut saja efek termoelektrik, efek termoelektrik adalah hubungan antara energi panas dan energi listrik yang terjadi pada titik temu antara dua jenis logam yang berbeda. Efek termoelektrik ini kini dikembangkan dalam suatu alat yang disebut Elemen *Peltier*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirinci dalam beberapa poin sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sebuah alat pendingin berbasis termoelektrik yang memanfaatkan sebuah elemen *peltier*?
2. Berapakah suhu dingin yang mampu di capai pada kerja pendingin termoelektrik?
3. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu normal pada ruang pendinginan yang dirancang?

1.3 Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Merancang dan membangun sebuah alat pendingin yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan elemen *peltier*.
2. Menghitung kebutuhan kalor yang diserap dari ruang yang akan didinginkan.
3. Mengetahui prinsip kerja alat dan menghitung COP (*Coefficient of Performance*), sehingga nantinya dapat diupayakan untuk meningkatkan kinerja elemen *peltier* dalam proses pendinginan.

1.4 Manfaat

Manfaat yang didapat dari hasil penelitian ini adalah :

1. Alat yang dirancang diharapkan dapat menjadi alternatif dalam pemanfaatan proses pendinginan bahan pangan yang ramah lingkungan, memiliki efisiensi tinggi, dan memiliki nilai ekonomis.
2. Alat pendingin sistem termoelektrik dapat mempertahankan kualitas bahan pangan yang didinginkan sehingga memiliki daya simpan yang lebih lama dan tetap segar.

3. Dapat membantu memenuhi kebutuhan energi dalam proses pendinginan.