

ABSTRAK

Perkembangan industri yang begitu pesat sekarang ini ternyata juga memberikan efek negative berupa pemanasan global. Hal ini terjadi karena beberapa factor yaitu meningkatnya jumlah karbonmonoksida di udara yang menyebabkan efek rumah kaca dan lapisan ozon yang semakin menipis. Lapisan ozon ini berfungsi untuk menahan sinar ultraviolet dari matahari yang merupakan faktor terbesar penyebab pemanasan global. Hal ini kemudian memaksa umat manusia untuk segera dapat mencegah atau minimal menurunkan laju kenaikan temperature bumi. Salah satu penyebab rusaknya ozon adalah penggunaan Freon pada system refrigerasi konvensional. Jika Freon tersebut bocor keudara bebas, maka Freon akan bereaksi dengan ozon membentuk senyawa lain yang akhirnya mengurangi jumlah ozon dalam udara. Pada penelitian ini, telah dirancang sistem kotak pendingin alternatif yang tidak memakai refrigeran pada umumnya tetapi hanya memanfaatkan teknologi termoelektrik yang langsung bekerja untuk menyerap panas ketika arus listrik dialirkan. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang bangun coolbox berbasis hybrid thermoelectric dan menganalisis parameter pendinginan berupa penurunan temperatur maksimum yang dicapai dan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai temperature tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan membeli komponen secara langsung di pasaran kemudian dirakit, lalu diuji dan diambil datanya. Coolbox yang digunakan memiliki tiga lapisan dengan jenis material styrofoam pada lapisan tengahnya dan material solid plastic pada lapisan lainnya. Hasil analisis pada penelitian menunjukkan bahwa coolbox mampu menurunkan temperature sampai 15°C dalam waktu satu jam dengan menggunakan rangkaian paralel dan tanpa beban. Tetapi beban panas dari luar masih cukup tinggi yaitu sebesar 41.11 J/s . Kemudian jika dimasukkan beban panas berupa minuman kaleng ukuran 250 ml sebanyak 6 kaleng maka dibutuhkan waktu hampir 3 jam untuk mencapai temperature 15°C . Termoelektrik yang digunakan adalah tipe TEC 1-12706 dengan jumlah kopel elemen sebanyak 127 buah dan arus maksimal 6 ampere. Pada penelitian ini, diketahui bahwa 83,2% dari daya listrik yang dialirkan ke elemen peltier adalah kerugian panas yang dihasilkan oleh elemen itu sendiri (Self heating). Nilai unjuk kerja COP cool box pada saat tidak ada beban panas yang dimasukkan adalah 0,857. Pengujian ini tidak mampu mencapai temperatur ruang coolbox dibawah 0°C . Kesimpulan pada penelitian ini adalah penurunan temperature hanya bisa mencapai 15°C padahal nilai COP sudah termasuk tinggi. Jika dibandingkan dengan produk sejenis yang hanya mempunyai COP sebesar 0,25. Hal ini disebabkan kerugian panas dari luar coolbox masih terbilang besar karena jari jari insulasi kritis masih lebih besar dibanding dengan jari jari dalam box itu sendiri.

Kata kunci : Coolbox, termoelektrik, insulator kritis, COP