

## ABSTRAK

Sistem pendingin minuman *portable* yang telah dikembangkan menggunakan modul termoelektrik satu tingkat yang digunakan sebagai alat pendingin. Sistem pendingin termoelektrik beroperasi pada arus DC dan dapat digunakan untuk memanaskan atau mendinginkan dengan pembalikan arah arus. Proses pendinginan tersebut dicapai dengan memindahkan panas dari salah satu sisi modul pendingin ke sisi yang lain dengan adanya arus listrik yang mengalir dan memenuhi hukum termodinamika. Ruang pendingin berbentuk kotak (ringan-ringkas) yang dapat dibawa dan membutuhkan input listrik 10 V atau setara dengan voltase yang dihasilkan dua (2) port USB laptop.

Tahapan perancangan diawali dengan tahapan perencanaan alat yang meliputi penentuan beberapa kriteria desain seperti bobot alat yang ringan (maksimum 1 kg), dimensi yang ringkas dengan estetika yang baik, konsumsi energi yang rendah (kecil dari 25 Watt) pada voltase dibawah 10 Volt, harga yang terjangkau, mampu mendinginkan hingga temperatur 15 °C dalam waktu kurang dari 30 menit. Pemilihan modul termoelektrik yang tepat untuk memastikan sistem pendingin *portable* mampu mencapai spesifikasi yang diinginkan. Selanjutnya dilakukan perhitungan termal kotak pendingin untuk menentukan dimensi alat serta ketebalan isolasi yang dibutuhkan dengan mempertimbangkan kriteria desain sekaligus optimasi efisiensi sistem.

Hasil perancangan dan pembuatan alat menghasilkan sebuah purwarupa alat pendingin minuman *portable* dengan dimensi 6 cm x 6,5 cm x 15 cm dengan ketebalan isolasi (*polyurethane foam*) 6 mm dan ketebalan isolasi (*polystyrene expanded*) foam 5,3 mm sebagai isolator panas. Daya yang dibutuhkan untuk mendinginkan minuman selama 30 menit sebesar 20,95 W. Pengujian dilakukan dengan menggunakan adaptor dan USB sebagai *input* daya selama 30 menit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan adaptor pada tegangan 12V memberikan pendinginan yang lebih baik. Ini bisa dilihat setelah 30 menit temperatur terendah ruang pendingin tanpa beban pendinginan adalah 9,7 ° C, dengan beban pendingin kaleng minuman 250 ml adalah 18,7 ° C, dengan beban pendingin susu kotak 250 ml adalah 18,4 ° C, dan dengan beban pendinginan minuman isotonik 140 ml adalah 14,8 ° C.

**Kata kunci :** Termoelektrik, Pendingin Minuman, Efek Peltier