

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Di dalam dunia industri terutama pada proses industri suatu bahan yang ingin diolah menjadi produk pasti mengalami beberapa perlakuan, diantara perlakuan tersebut terdapat proses yang menghasilkan perpindahan panas. Perpindahan panas ini bisa terjadi dari bahan ke mesin dan dari mesin ke lingkungan, biasanya perpindahan panas ini dilakukan untuk proses menghasilkan produk yang diinginkan.

Salah satu industri yang menggunakan alat pemanas dan pendingin adalah industri buah. Buah mangga menjadi salah satu produk unggulan industri. Pada industri buah mangga, getah menjadi salah satu penyebab menurunnya kualitas pascapanen. Oleh karena itu perlakuan pascapanen buah menjadi perhatian yang sangat penting.

Beberapa perlakuan pascapanen buah mangga diantaranya proses pencucian dan proses penyimpanan. Pencucian menggunakan temperatur  $(53 \pm 1) ^\circ\text{C}$  dapat digunakan untuk membersihkan buah mangga dari getah. Perlakuan yang dapat menghambat perubahan susut bobot, kekerasan buah, asam tertitiasi total, dan padatan terlarut total adalah penyimpanan pada temperatur  $(16,1 \pm 1) ^\circ\text{C}$  dan  $(18,1 \pm 1) ^\circ\text{C}$ , dan perlakuan yang memberikan penampilan yang baik termasuk dapat menekan serangan *antraknos* dan menghambat perubahan warna buah adalah kombinasi perlakuan temperatur pencucian  $(53 \pm 1) ^\circ\text{C}$  dengan temperatur

penyimpanan ( $16,1 \pm 1$ ) °C (Ilmi, 2015). Dari beberapa perlakuan tersebut, tentunya dibutuhkan suatu alat yang dapat mendinginkan dan memanaskan air.

Modul termoelektrik atau lebih dikenal sebagai elemen Peltier dapat dimanfaatkan sebagai media pendingin atau pemanas. Elemen Peltier berwujud padat, terdiri dari bahan semikonduktor tipis dilapisi konduktor serta keramik di bagian luarnya. Pada prinsipnya, apabila bahan ini dialiri arus listrik bisa memompa panas dari satu sisi ke sisi lainnya (Binder, 2013). Bahan inilah yang akan dimanfaatkan sebagai pendingin atau pemanas air dalam proses pencucian maupun penyimpanan buah dalam upaya menjaga kualitas buah pascapanen.

Umboh (2012), menggunakan elemen Peltier untuk perancangan alat pendingin *portable*. Temperatur minimum yang dapat dicapai sistem pendingin bergantung pada beban yang diberikan, dimana saat kosong temperatur minimum adalah 19 °C, dengan air bermassa 100 g temperatur minimum adalah 22 °C, dengan air bermassa 200 g temperatur minimum adalah 23 °C, dengan air bermassa 500 g temperatur minimum adalah 23 °C. Kuscu dan Kahveci (2012), memperoleh hasil bahwa waktu pendinginan air menggunakan elemen Peltier akan semakin efisien jika perbandingan antara luas permukaan dan ketinggian gelas yang kecil. Dalam hal ini, Kuscu dan Kahveci mendapatkan waktu pendinginan yang berbeda antara dua perbandingan. Pada penelitian Putra (2014), disebutkan bahwa elemen Peltier bisa digunakan sebagai pendingin ruang didalam *box* berukuran (50 x 15 x 25) cm. Temperatur dideteksi oleh sensor SHT11 dan dikontrol dengan kontrol PID pada temperatur 25 °C. Gandi (2015), memperoleh hasil bahwa elemen Peltier dapat menurunkan temperatur air bermassa 50 g hingga 5,7 °C, sedangkan untuk air

bermassa 500 g elemen Peltier hanya mampu menurunkan hingga 14,2 °C. Dalam metode pendinginan atau pemanasan, tinggi air dan elemen Peltier harus dibatasi agar tidak bersentuhan dengan elemen Peltier, sehingga perlu metode baru agar elemen Peltiernya tidak bersentuhan langsung dengan air tanpa mempedulikan tinggi air.

Berdasarkan permasalahan dan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti sebelumnya, tidak ditemukan penelitian mengenai proses pemanasan, sehingga penelitian diusulkan dengan judul **“Sistem Kontrol Temperatur Air pada Proses Pemanasan dan Pendinginan dengan Pompa sebagai Pengoptimal”**. Penelitian ini membuat alat yang dapat mendinginkan dan memanaskan air dengan bantuan pompa untuk mengalirkan air ke elemen Peltier tanpa bersentuhan langsung dengan elemen Peltier. Perancangan sistem kontrol dilakukan untuk mendapatkan temperatur yang diinginkan. Alat ini diharapkan dapat melakukan proses pendinginan atau pemanasan air yang lebih cepat dengan menggunakan dua buah elemen Peltier.

## 1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan merancang sistem kontrol temperatur pada proses pemanasan dan pendinginan air dengan menggunakan dua buah elemen Peltier dan pompa sebagai pengoptimal. LM35 sebagai sensor temperatur dan sistem rangkaiannya akan diproses oleh mikrokontroler ATmega8535. Temperatur akan dikontrol oleh relai untuk mendapatkan nilai temperatur yang diinginkan lewat tombol *keypad*.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan tujuan, manfaat penelitian ini adalah :

1. Dapat mengetahui kemampuan dua buah elemen Peltier dalam mendinginkan dan memanaskan air, selanjutnya akan dijadikan panduan bagi peneliti lain dalam merancang pendingin dan pemanas dalam skala besar.
2. Dapat menggantikan pemakaian *syntetic refrigerant* sebagai bahan pendingin dalam skala kecil, sehingga kerusakan lapisan ozon bisa dicegah.
3. Menghasilkan sistem pendingin dan pemanas air yang dapat diatur temperaturnya.
4. Menghasilkan alat pemanas dan pendingin air untuk perlakuan pascapanen buah mangga.

### 1.4 Ruang Lingkup dan Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini adalah pengujian elemen Peltier dan perancangan sistem kontrol berupa perangkat keras dan perangkat lunak. Batasan masalah penelitian ini antara lain :

1. Penelitian ini menggunakan dua buah elemen Peltier.
2. Pengujian elemen Peltier dilakukan dengan memvariasikan massa air yaitu 50 gram, 100 gram, 150 gram, 300 gram dan 500 gram.
3. Ukuran *box* air yaitu dengan luas penampang 70 cm<sup>2</sup> dan tinggi 10 cm.
4. Pembahasan mikrokontroler ATmega8535 hanya sebatas fitur dan kaki-kakinya saja.
5. Sistem kontrol menggunakan kontrol *on-off* (relai).