

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari perancangan sistem penyimpanan cerdas berbasis pengendali PID adalah sebagai berikut:

1. Sistem penyimpanan cerdas berbasis PID *Controller* dan IoT berhasil dirancang dan mampu bekerja secara otomatis dalam menjaga suhu penyimpanan mendekati *set point* sebesar 23°C.
2. *Tuning* PID terbaik diperoleh dengan konfigurasi $K_p = 450$, $K_i = 0,5$, dan $K_d = 0,075$, yang menghasilkan performa sistem paling stabil meskipun bukan yang tercepat dalam *settling time*, tetapi lebih konsisten menjaga kestabilan suhu.
3. Sensor DHT22 memiliki performa yang cukup baik dalam membaca suhu, namun berdasarkan regresi dan grafik, data *logger* memberikan hasil yang lebih stabil.
4. Penambahan beban (buah alpukat) menyebabkan peningkatan suhu di dalam kotak karena proses respirasi buah, yang mengharuskan sistem bekerja lebih keras dan menyebabkan konsumsi daya listrik meningkat secara signifikan.
5. Secara umum alat berhasil dibuat, namun kinerja alat tidak sesuai dengan perkiraan awal karena temperatur ideal untuk alpukat tidak tercapai. Hal ini terjadi dikarenakan kurangnya kemampuan peltier untuk menurunkan suhu ideal yang diinginkan.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan alat dan penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlu dilakukan pengujian lanjutan dengan berbagai jenis buah atau sayuran lain untuk melihat fleksibilitas sistem dalam mempertahankan kesegaran komoditas hortikultura lainnya.

2. Disarankan menggunakan metode *tuning* PID yang lebih efisien seperti metode Ziegler-Nichols atau optimasi berbasis algoritma agar proses lebih cepat dan akurat.
3. Evaluasi jangka panjang terhadap keandalan dan ketahanan elemen peltier serta sensor perlu dilakukan sebelum sistem diimplementasikan secara komersial.
4. Agar suhu yang diinginkan bisa tercapai bisa ditambahkan peltier atau ruang penyimpanannya diperkecil.

