

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem pengendalian suhu pada kandang ayam menggunakan mikrokontroler arduino nano berbasis PID yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pengendalin suhu dengan kontrol PID ini berhasil dibangun dan mampu mengatur suhu dalam kandang anak ayam secara bertahap dengan menggunakan sensor DHT22 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan, serta modul AC Light Dimmer sebagai pengatur daya heater.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor DHT22 memiliki rata rata *error* relatif sebesar 0,86 jika dibandingkan dengan Thermo-Hygrometer sebagai alat pembanding, yang masih dalam batas toleransi pengukuran.
3. Pada modul AC Light Dimmer berfungsi efektif dalam mengatur besaran daya menuju PTC Heater. Berdasarkan pengujian, modul akan mulai mengalirkan daya yang cukup untuk mengaktifkan heater pada *output load* sekitar 30 PTC Heater berjalan normal, dan akan meningkat suhu aktual seiring kenaikan PWM.
4. Algoritma PID yang diterapkan memberikan kontrol yang lebih halus dibandingkan metode manual atau *on-off*, sistem mengatur daya keluaran ke heater secara bertahap sesuai besarnya perbedaan antara suhu aktual dan suhu target, sehingga proses pemanasan menjadi lebih halus dan stabil. Pada proses tuning parameter PID secara manual dilakukan menggunakan metode *trial and error* hingga didapatkan parameter nilai optimal: $K_p = 21,8$; $K_i = 0,048$; $K_d = 3800$, yang dimana sistem menunjukkan kestabilan suhu telah mencapai setpoint 34°C dengan waktu pencapaian yang optimal.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan kembali dalam proses perancangan alat maupun selama tahap pengujian. Sistem ini masih memiliki potensi untuk terus dikembangkan guna memperbaiki kekurangan yang ada dan meningkatkan kinerja sistem secara keseluruhan. Sebagai bahan evaluasi dan masukan untuk penyempurnaan sistem di masa mendatang, berikut disampaikan beberapa saran:

1. Untuk menambahkan fitur pencatatan data perlu menggunakan media penyimpanan eksternal karena mikrokontroler arduino nano tidak terikat dengan jaringan internet maka dari itu perlukan tambahan SD Card. Dengan ini, sistem dapat merekam histori suhu dan kelembapan secara berkala selama 24 jam atau lebih, sehingga memudahkan proses evaluasi performa sistem dalam jangka waktu tertentu.
2. Penambahan fitur kontrol otomatis pada kipas angin *cooling* untuk membantu mempercepat proses pendinginan saat suhu kandang melebihi ambang batas atas. Pengujian fitur ini akan lebih optimal jika dilakukan pada kondisi lingkungan dengan suhu tinggi, seperti pada siang hari di musim kemarau atau di wilayah peternakan dengan ventilasi alami terbatas. Dengan begitu, efektivitas sistem dalam menjaga suhu kandang tetap stabil baik saat pemanasan maupun pendinginan dapat dievaluasi secara menyeluruh.