

## Bab 5

# Simpulan dan Saran

### 5.1 Simpulan

Suhu dalam ruang inkubasi dapat dikontrol dengan menggunakan lampu pijar sebagai elemen pemanas yang tingkat intensitasnya dapat diatur dengan menggunakan modul dimmer Robotdyn yang dikontrol menggunakan pengontrol PID. Nilai parameter gain PID akan memengaruhi karakteristik suhu dalam ruang inkubasi. Nilai parameter P akan memengaruhi kestabilan intensitas lampu saat suhu sudah mencapai *steady state*. Parameter I akan menaikkan *steady state* jika dibandingkan hanya menggunakan pengontrol P, dan parameter D tidak memberikan efek yang signifikan untuk membuat karakteristik suhu dalam ruang inkubasi menjadi lebih baik. Pengontrol yang digunakan pada alat ini berjenis pengontrol PI (*Proportional-Integral*) dengan nilai parameter  $P=30$  dan nilai parameter  $I=0.02$ . Nilai parameter ini mampu memenuhi kriteria yang disebutkan pada Bab 4.2.2 yaitu:

1. Mampu mencapai setpoint suhu.
2. Tidak terjadi banyak fluktuasi intensitas lampu saat suhu sudah mencapai setpoint.
3. Mampu mencapai setpoint dalam waktu singkat.

Material yang digunakan untuk konstruksi adalah kayu sebagai bahan utama dan *glasswool* sebagai penutup celah pintu ruang inkubasi. Dengan elemen pemanas dan material tersebut, suhu mampu dijaga pada *setpoint* dengan bentang perubahan

suhu  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$  dari *setpoint*.

Jika dibandingkan dengan pengontrol *on/off* untuk mengendalikan suhu, pengontrol PI yang digunakan lebih unggul karena dapat menjaga intensitas cahaya lampu yang lebih konstan dibandingkan dengan sistem *on/off*. Untuk konsumsi daya tidak terdapat perbedaan yang signifikan, hal ini adalah sebuah nilai lebih untuk pengontrol PI yang digunakan karena pengontrol *on/off* biasanya lebih efisien dalam konsumsi daya [7].

Pengaturan kelembaban dalam ruang inkubasi dilakukan dengan menggunakan alat pengatur kelembaban yang dibuat oleh penulis. Alat pengatur kelembaban terdiri dari disk piezoelektrik untuk membuat uap air, kipas untuk menyemburkan uap air, dan SSR yang dikontrol oleh arduino mega untuk menentukan kapan alat pengatur kelembaban aktif dan non-aktif. Kelembaban dalam ruang inkubasi dapat dijaga dalam bentang perubahan  $\pm 5\%\text{RH}$  dari *setpoint*. Dikarenakan alat pengatur kelembaban dikontrol dengan metode *on/off*, kelembaban tidak dapat berada pada nilai yang stabil di *setpoint*.

Pemutaran rak dapat dilakukan secara otomatis menggunakan motor servo dan RTC tanpa perlu mengganggu proses inkubasi. Jika pemutaran telur dilakukan secara manual, yang berarti ruang inkubasi harus dibuka terlebih dahulu untuk memutar telur, proses inkubasi dapat terganggu karena suhu dan kelembaban dari luar akan memengaruhi suhu dan kelembaban di dalam ruang inkubasi. Motor servo dapat bergerak dengan baik dari posisi 1 ke posisi 2 yang ditunjukkan pada Gambar 2.1. Motor servo juga berputar dengan tepat waktu sesuai dengan interval yang diberikan oleh pengguna.

Kelebihan alat yang dibuat penulis dari alat lain yang dilihat penulis berdasarkan referensi adalah mampu mengontrol suhu dengan nyala lampu yang lebih konstan, adanya alat pengatur kelembaban, pemutaran rak telur secara otomatis, dan kemampuan untuk menampilkan data di dalam ruang inkubasi pada komputer.

## 5.2 Saran

Saran yang diberikan penulis untuk membuat alat ini lebih baik adalah dengan membuat sebuah sistem yang dapat mendeteksi jika telur sudah menetas, dan memberikan sebuah notifikasi kepada peternak yang menggunakan alat ini secara nirkabel. Untuk mendeteksi jika ada telur yang menetas dapat digunakan sistem

*image processing*. Cara lainnya adalah dari terdeteksinya suara retakan telur atau suara cicitan dari anak ayam yang sudah menetas.

# Daftar Pustaka

- [1] T. A. Adegbulugbe, A. O. Atere, and O. G. Fasanmi, “Development of an Automatic Electric Egg Incubator,” *International Journal of Scientific & Engineering Research*, vol. 4, no. 9, pp. 914–918, 2015.
- [2] A. Fauzi, P. Dj, and W. Kasoep, “Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Itik Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Metode Fuzzy Logic,” *Seminar Nasional Sistem Komputer dan Informatika*, 2014.
- [3] I. Nurhadi, E. Puspita, M. Jurusan, T. Elektronika, P. Elektronika, and N. Surabaya, “OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGAS MENGGUNAKAN SENSOR SHT 11.”
- [4] P. Note and T. N. Roman, “PDF created with pdfFactory Pro trial version www.avalanche.com.au PDF created with pdfFactory Pro trial version www.avalanche.com.au,” *World*, vol. 5, no. 1, pp. 1–5, 2009.
- [5] O. Zebua and N. Soedjarwanto, “Monitoring Flicker Pada Jaringan Distribusi Tegangan Rendah,” vol. 1, no. 01, pp. 97–102, 2018.
- [6] J. J. Heckman, R. Pinto, and P. A. Savelyev, “No Title No Title No Title,” *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., pp. 45–62, 1967.
- [7] G. Ulpiani, M. Borgognoni, A. Romagnoli, and C. Di Perna, “Comparing the performance of on/off, PID and fuzzy controllers applied to the heating system of an energy-efficient building,” *Energy and Buildings*, vol. 116, no. November 2017, pp. 1–17, 2016.