

Penerapan Sistem Proposional-Integral-Derivatif Pada Hatchery untuk Meningkatkan Produktivitas Day Old Chick (DOC)

**Deni Yannuarista^a, Eko Slamet Riyadi^a, Nur Cholik Hasyim^b,
Sandris Rintania^b**

^aJurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Banyuwangi

^bJurusan Teknik Informatika Politeknik Negeri Banyuwangi

Corresponding Author : ekoslametriyadi@gmail.com

Received: 19th October 2022; Revised: 13th November 2022; Accepted: 16th January 2023;

Available online: 23th February 2023; Published regularly: January 2023

Abstrack

The Livestock Product Processing Technology Laboratory is one of the centers of practicum, research or community service activities at the Banyuwangi State Polytechnic where it has a hatchery machine with a capacity of 500 grains, the hatchery machine has been modified so that the temperature and humidity can be controlled properly, but the machine still has some disadvantages. In addition to frequent errors in the heater, The system used still uses an on/off control system as a temperature and humidity regulator, so it can cause over shoot or under shoot which can cause fluctuations in temperature and humidity, so it is necessary to apply Proposional-Integral-Derivatif (PID) control which is able to accelerate the response of a system, eliminate offsets and produce large initial changes The purpose of this study was to determine the performance of the tool by applying PID control to hatchery machines that were tested to hatchability and Knowing the temperature and humidity settings to get the best results from the application of PID control on the hatchery machine. This research began with the preparation of the PID control series, namely making hardware and software designs using Arduino, sterilizing hatchery machines and setting temperatures of 37°C and temperatures of 38°C and humidity of 65 and 67%, entering eggs for 21 days and collecting data, hatchability and hatching. The results showed that PID control provided constant temperature and humidity stability at 37°C and 38°C temperatures, the best temperature and humidity use treatment at 38°C was able to hatchability of 78.26%.

Key Words : Hatchery, DOC, PID, Temperature, Humidity

Abstrak

Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Ternak merupakan salah satu pusat kegiatan praktikum, penelitian ataupun pengabdian kepada masyarakat di Politeknik Negeri Banyuwangi dimana memiliki mesin hatchery berkapasitas 500 butir, mesin hatchery tersebut sudah dimodifikasi supaya suhu dan kelembapan dapat terkontrol dengan baik, akan tetapi mesin masih memiliki beberapa kelemahan. Selain sering terjadi error pada heater, sistem yang digunakan masih menggunakan sistem kontrol on/off sebagai pengatur suhu dan kelembapan, sehingga dapat menyebabkan over shoot ataupun under shoot yang dapat menyebabkan fluktuatif pada suhu dan kelembapan, sehingga perlu menerapkan kontrol Proposional-Integral-Derivatif (PID) yang mampu mempercepat respon sebuah sistem, menghilangkan offset dan menghasilkan perubahan awal yang besar. Tujuan penelitian ini adalah untuk Mengetahui unjuk kerja alat dengan penerapan kontrol PID pada mesin hatchery yang di ujicobakan untuk menetas ayam kampung terhadap Daya tetas serta Mengetahui setingan suhu dan kelembapan untuk mendapatkan hasil terbaik dari penerapan kontrol PID pada mesin hatchery. Penelitian ini dimulai dengan persiapan rangkaian kontrol PID yaitu membuat rancang bangun hardware dan software menggunakan Arduino,

melakukan sterilisasi mesin hatchery dan setting suhu 37°C maupun suhu 38°C serta kelembapan 65 dan 67%, memasukkan telur selama 21 hari serta melakukan pengambilan data daya. Hasil penelitian menunjukkan kontrol PID memberikan kesetabilan suhu dan kelembapan yang konstan pada suhu 37°C maupun suhu 38°C, perlakuan penggunaan suhu dan kelembapan yang paling baik yaitu pada suhu 38°C mampu menghasilkan daya tetas sebesar 78,26%

Kata kunci; Hatchery, DOC, PID, Suhu, Kelembapan

PENDAHULUAN

Sistem kontrol PID (*Proportional Integral Derivative*) merupakan kontroler untuk menentukan presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik (feedback) pada sistem tersebut. Sistem kendali PID terdiri dari tiga buah cara pengaturan yaitu kontrol P (Proportional), D (Derivative) dan I (Integral), dalam implementasinya masing-masing cara dapat bekerja sendiri maupun digabung. Shafiudin dan Kholis (2017) mengemukakan bahwa sistem kendali otomatis terdiri dari beberapa macam tergantung dari proses pengendaliannya, diantaranya yaitu kendali on/off, kendali Proporsional (P), kendali Integral (I) dan kendali Differensial (D). Keunggulan dari kendali on/off mampu menghasilkan waktu naik yang cepat, kendali proporsional memiliki keunggulan waktu naik yang cepat dan stabil, kendali Integral mempunyai keahlian untuk memperkecil kesalahan sedangkan derivative mampu meredam kekurangan ataupun kelebihan tanggapan. Untuk memperoleh sistem kendali yang memiliki waktu naik yang cepat dan stabil, serta kesalahan yang kecil maka hal yang dapat dilakukan yaitu menggabungkan ketiga aksi kendali tersebut menjadi aksi kendali PID.

Pada prinsipnya mesin hatchery merupakan sebuah ruangan yang temperature dan kelembapannya dapat dikendalikan, kontrol PID dapat dibuat menggunakan modul mikro kontroler berjenis AVR yang dirancang khusus untuk memudahkan setiap orang dalam belajar mengembangkan perangkat elektronik yang dapat berinteraksi dengan bermacam – macam sensor dan pengendali. Arduino didesain untuk dihubungkan dengan sensor yang akan memberikan informasi keadaan obyek disekitarnya yang kemudian memolah informasi tersebut untuk kemudian menghasilkan suatu aksi. Dengan siklus masukan proses dan keluaran, jadi Arduino merupakan sebuah computer kecil yang memiliki indra untuk mendeteksi keadaan sekelilingnya sesuai nalar yang telah kita tanamkan didalam otaknya. Dengan sistem kontrol PID pada incubator mesin tetas, pengontrolan temperature dapat berjalan dengan baik pada kondisi lingkungan yang berubah – ubah dengan presentasi yang menetas sebanyak 70 – 80 %, Menurut Ibrahim et al (2012) Selain suhu, kelembapan pada mesin tetas harus dijaga, rentang yang optimal untuk penetasan ialah 55 sampai 58% RH (Relative Humidity) atau dapat diterima pada rentang maksimal 75% RH.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gunting, obeng, multimeter, tang, mesin hatchery, candler, timbangan digital, nampan, sprayer, jangka sorong, timba, eggtray.

Bahan – bahan yang dibutuhkan yaitu kabel, LCD 16 x 2, MiniEVB Type C, Robotdyn AC Light Dimmer PWM 220 V, Relay 1 Channel 5V Volt DC, EC Rotary Encoder, SHTC3 Digital Temperature Humidity sensor, Telur ayam kampung, KMNO₄, Formaldehyde, Spon, Kertas Label, Isolasi.

Tempat dan Waktu

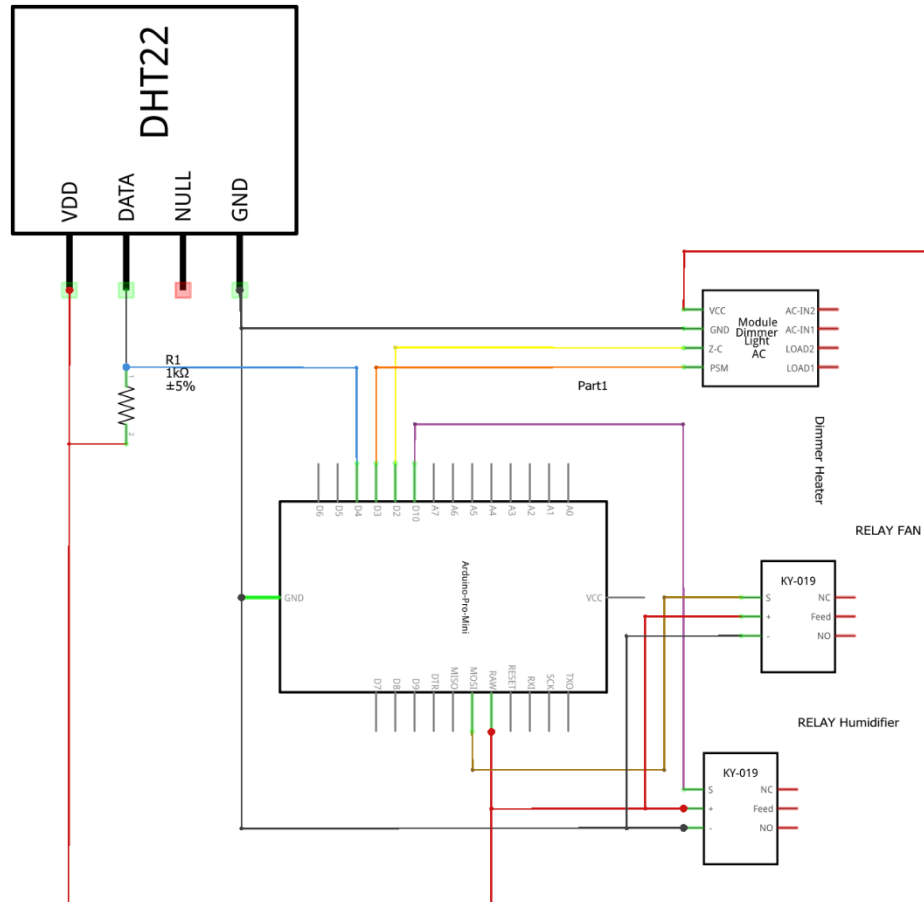
Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Ternak Politeknik Negeri Banyuwangi dimulai pada bulan Pebruari – Oktober 2022, diawali dengan tahapan persiapan penelitian tentang pemasangan sistem PID pada mesin hatchery yang telah ada di laboratorium kemudian diujicobakan pada telur ayam kampung yang berasal dari desa Tegalsari kabupaten Banyuwangi

sampai didapatkan perhitungan angka Fertilitas, Mortalitas, Daya tetas dan Umur menetas berdasarkan suhu dan kelembapan yang telah ditentukan.

Metode Penelitian

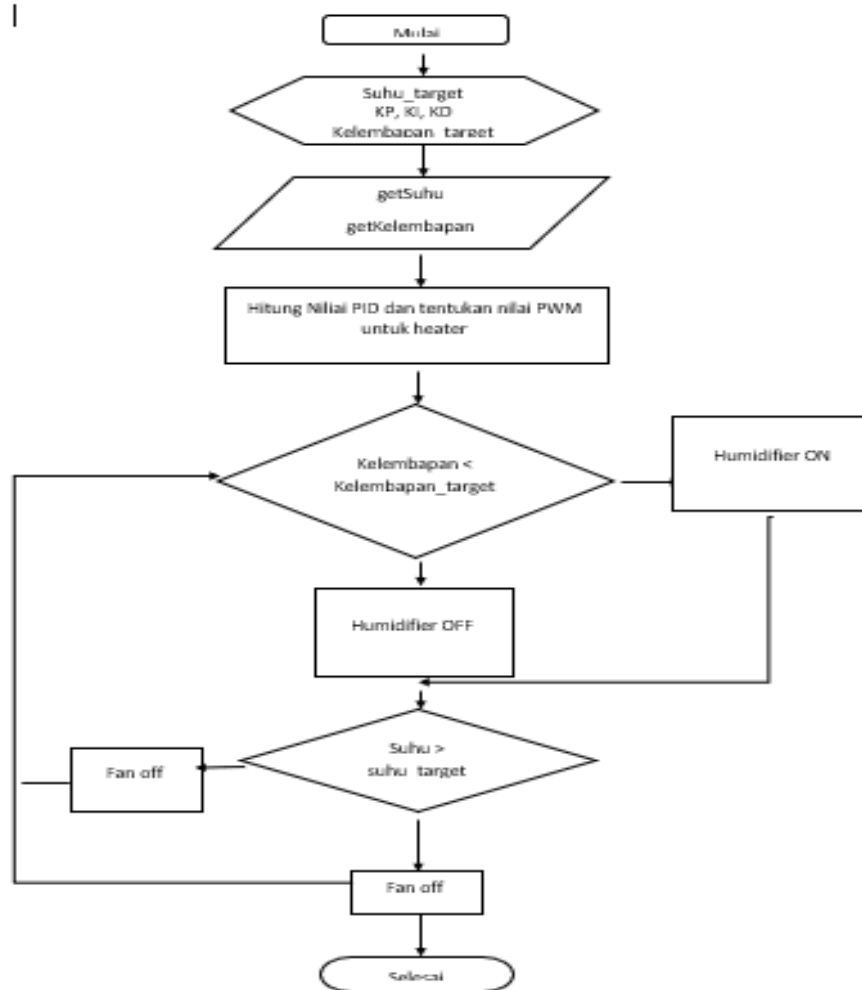
Alur penelitian dimulai dengan tahapan persiapan yaitu perancangan dan perangkaian hardware menggunakan satu sensor dan tiga actuator untuk pengontrolan suhu dan kelembapan. Rancangan hardware dapat dilihat pada gambar 1.

DHT22



Gambar1. Rancang bangun Hardware

Sensor yang akan digunakan dalam rangkaian ini adalah sensor SHTC3, sensor ini memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit terpadu. Sensor ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompensasi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu. Sensor SHTC3 memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembapan yang luas, tingkat akurasi untuk temperatur $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan $\pm 5\text{ \% RH}$ yang dihubungkan ke pin 4 arduino. Mikrokontroler yang digunakan yaitu ATmega32, dengan kapasitas penyimpanan programmable flash sebesar 32KB. Tahapan selanjutnya dilanjutkan dengan membuat rancang bangun software IDE Arduino, Dari data hasil monitoring terhadap suhu dan kelembapan akan ditampilkan melalui layar LCD 16x2 i2c untuk menuliskan atau membaca data dari atau keDDRAM.program software yang digunakan dapat dilihat pada gambar 2.



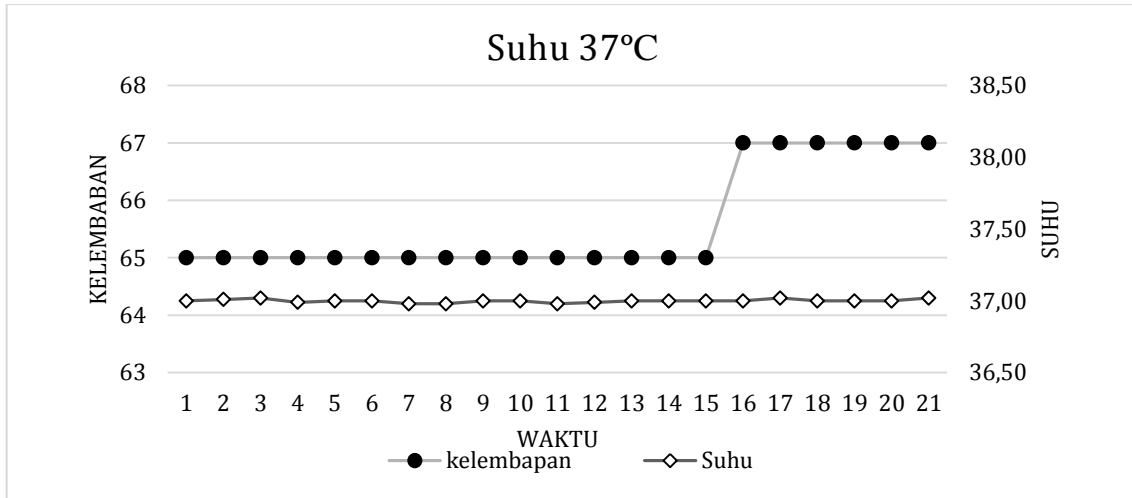
Gambar 1. Rancang bangun software

Tahapan selanjutnya pemasangan perangkat hardware pada mesin hatchery kemudian dilakukan pra uji coba alat selama dua hari untuk mengecek kestabilan suhu dan kelembapan, melakukan sanitasi dan sterilisasi hatchery menggunakan sprayer kemudian membersihkan telur dan memasukkannya ke dalam rak mesin hatchery dengan perlakuan pertama pada suhu 37°C dengan kelembapan 65% sampai hari ke 15 dan 67% mulai hari ke 16 sampai dengan hari ke 21, perlakuan kedua pada suhu 38°C dengan kelembapan 65% sampai hari ke 15 dan 67% mulai hari ke 16 sampai dengan hari ke 21. Candling telur dilakukan pada saat telur umur 3 hari, 7 hari dan 14 hari, penghitungan daya tetas dilakukan pada akhir pemeliharaan yaitu umur 21 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

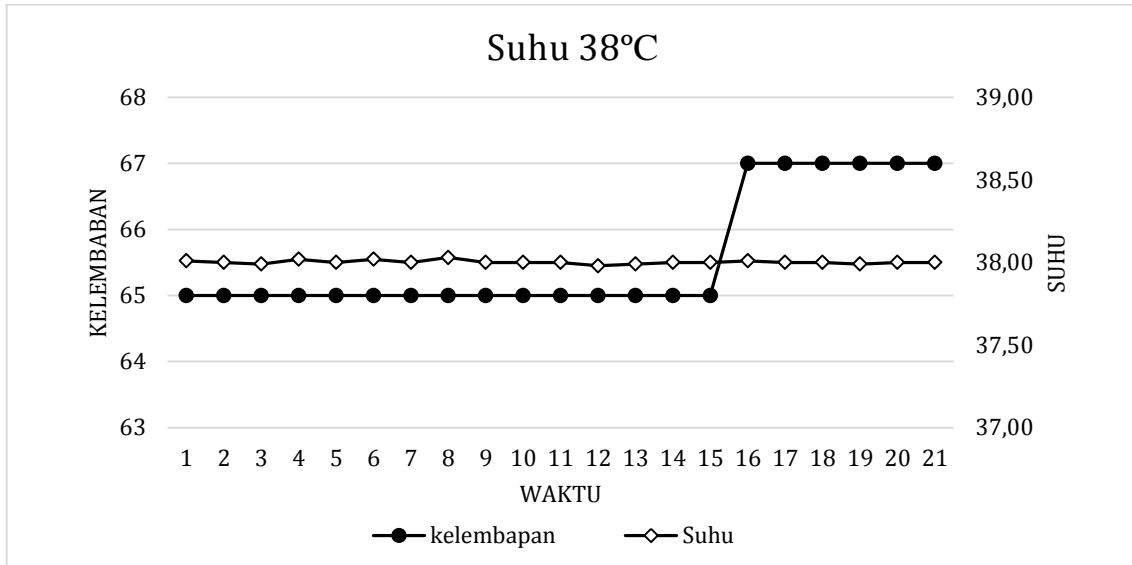
Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem kontrol PID yang terpasang pada hatchery mampu menghasilkan suhu dan kelembapan yang sangat stabil dari hari pertama penetasan sampai dengan hari ke 21, pada percobaan perlakuan pada suhu 37°C, angka minimum suhu yang tercapai yaitu 36,98°C dan angka maksimum suhu yang tercapai yaitu 37,02°C dengan range sebesar 0,04, sedangkan untuk kelembapan menunjukkan angka yang stabil di 65% di hari pertama sampai hari ke 15, dan kelembapan

dinaikkan pada angka 67% dihari ke 16 sampai dengan hari ke 21. Hal ini dapat ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik suhu dan kelembapan pada suhu 37°C

Pada perlakuan dengan menggunakan suhu 38°C dapat di lihat bahwa suhu dan kelembapan yang dihasilkan juga stabil dengan angka minimum yaitu 37,98°C dan angka maksimum 38,03°C dengan range 0,05, sama halnya seperti pada percobaan dengan menggunakan suhu 37°C, kelembapan dinaikkan pada hari ke 16 sampai dengan hari ke 21. Hasil perlakuan pada suhu 38°C dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Grafik suhu dan kelembapan pada suhu 38°C

Dari 2 gambar diatas dapat kita lihat bahwasanya suhu menunjukkan angka yang stabil dengan range antara 0.04 – 0.05. terjadinya peningkatan/ penurunan suhu dapat disebabkan karena pintu mesin hatchery dibuka untuk mengambil telur dan melakukan proses candling telur, karena candling telur harus dilakuakn diluar mesin hatchery, selain hal itu untuk menstbilkkan kelembapan ada kalanya harus menambahkan air pada bak yang terdapat di atas dan di bawah rak sehingga dapat menimbulkan perubahan suhu. Faktor lain yang mempengaruhinya yaitu suhu yang ada diluar mesin hatchery, apabila suhu luar rendah maka suhu yang dihasilkan oleh mesin hatchery akan mencaoai titik minimum begitu juga sebaliknya, jika suhu diluar mesin hatchery terlalu tinggi, maka akan mencapai suhu yang maksimum.



Gambar 4. Aplikasi PID pada mesin Hatchery

Penerapan sistem PID pada mesin hatchery mampu meningkatkan produktivitas bibit DOC, hal ini disebabkan karena dengan penambahan kontrol PID pada mesin hatchery mampu menghasilkan daya tetas lebih dari 70%, pada perlakuan dengan suhu 37°C daya tetas sebesar 77,27% sedangkan pada suhu 38°C daya tetas sebesar 78,26%, hal ini sesuai dengan pendapat Nurhadi dan Puspita (2009) bahwa tingkat keberhasilan mesin penettasan telur dengan sistem kontrol PID yaitu sebesar 75%. Akan tetapi daya tetas yang dihasilkan oleh mesin hatchery dengan sistem kontrol PID ini tidak sebanding dengan Wirajaya et.al (2020) yang menyatakan bahwa rancang bangun mesin penetas telur otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino uno, pada pengujian yang dilakukan dengan menggunakan telur ayam pada set point suhu : 37 – 38 °C dengan kelembapan yaitu 55 – 60 %, diperoleh hasil dengan persentase yaitu sekitar 98%. Hal ini dapat disebabkan karena beebrrpa faktor, Iskandar (2003) menyatakan bahwa daya tetas dan kualitas telur dipengaruhi oleh cara penyimpanan, suhu lingkungan, dan kerabang telur.

Telur pada penelitian ini didapatkan dari kelompok ternak dan dikolektif, hal ini yang bisa menyebabkan waktu penyimpanan telur tetas leboh dari 7 hari. Penyimpanan yang terlalu lama dapat menimbulkan daya tetas dan kualitas telur menurun. Semakin lama disimpan, kesempatan pertukaran gas

dan udara semakin besar dan penguapan semakin cepat sehingga terjadi penyusutan berat telur dan pembesaran kantong udara yang menyebabkan daya tetas telur berkurang, suhu lingkungan yang terlalu panas atau terlalu tinggi dapat menyebabkan telur yang fertil menjadi rusak, kerusakan ini ditandai dengan putusnya tali khalaza pada telur yang akan menyebabkan kematian embrio

KESIMPULAN

Sistem kendali kontrol PID dapat digunakan dalam mengatur kestabilan suhu dan kelembapan pada mesin hatchery, dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa selama proses penetasan dalam waktu 21 hari, penggunaan suhu dan kelembapan tetap stabil dengan range perbedaan antara 0,04 – 0,05. Penerapan kontrol PID pada mesin Hatchery mampu menghasilkan daya tetas sebesar 77, 27% pada suhu 37°C dan 78, 26% pada suhu 38°C. sehingga mesin hatcher ini siap digunakan selanjutnya pada kegiatan praktikum, penelitian ataupun pengabdian kepada masyarakat dengan set suhu dan kelembapan yang di inginkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktur dan ketua PPPM Politeknik Negeri Banyuwangi yang telah memberikan kesempatan kepada Pranata Laboratorium Pendidikan dengan memberikan hibah Penelitian dari DIPA Poliwangi tahun 2022 dengan nomor kontrak No.2543.36/PL36/LT/2022 Tanggal 27 April 2022, penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Ketua Program Studi, Ketua Laboratorium juga Bpk/ Ibu dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Ternak yang telah memberikan ijin penggunaan fasilitas serta masukan dan saran sampai terselesaikannya penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Ibrahim, M.I., A. Syuhada, dan Hamdani. 2012. *Analisa Pengaruh Kelembaban Relatif dalam Inkubator Telur*. J. Tek. Mesin. 1(1): 1-8.
- Litanianda, Y. (2015). *Parameter Utama Kontrol PID Mesin Tetas Telur Otomatis*. Prosiding SENATEK, ISBN 978-602-14355-0-2
- Nurhadi, I., & Puspita, E. (2009). Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Omtomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega8 Menggunakan Sensor SHT 11. Surabaya.
- Shafiudin, S dan Kholis, N. (2017). *Sistem Monitoring dan Pengontrolan Temperatur pada Inkubator Penetas Telur Berbasis PID*. Jurnal Teknik Elektro. 06 (03): 175-184
- Singgih, Hariyadi. (2016). *optimasi Kendali PID pada Sistem Pengaturan Temperatur Proses PAsteurisasi Susu*. Malang: Politeknik Negeri Malang, Jurusan Teknik Elektronika
- Subiharta dan Yuwana, D.M., 2012. *Pengaruh penggunaan bahan tempat air dan letak telur di dalam mesin tetas yang perpemanas listrik pada penetasan itik tegal*. Seminar Nasional Kedaulatan Pangan dan Energi 1-7.
- Hartono dan Isman. (2010). *Kiat Sukses Menetaskan Telur Ayam*. Penerbit Agro Media Pustaka, Yogyakarta.
- Utomo, A.W, Edhy S dan Heni Setyo Prayogi. Pengaruh Penambahan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) segar dalam pakan terhadap fertilitas, daya tetas dan bobot tetas itik mojosari. J.Ternak Tropika Vol.16, No.1: 1-7, 2015
- Zabadi, Fairuz and Hadi, Faisal and Rosa, M Khairul Amri (2017) *Modifikasi Mesin Tetas Telur Puyuh Menggunakan Pwm Dengan Kendali Pid*. Undergraduated thesis, Universitas Bengkulu