

MESIN PENETAS OTOMATIS UNTUK BUDIDAYA AYAM BANGKOK

Masramdhani Saputra^{*1}, Sigit Setya Wiwaha², Satria Luthfi Hermawan³,
Anang Dasa Nofvowan⁴, Hanifiyah Darna Fidya Amara⁵

^{1,2,3,4,5}Politeknik Negeri Malang; Jalan Sukarno Hatta No. 9 Kota Malang, telp/fax (0341) 404424
Program Studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

e-mail: ^{*1}masramdhani@polinema.ac.id, sigit.setya@polinema.ac.id, anang.dasa@polinema.ac.id,
hanifiyah.darna@polinema.ac.id

Abstrak

Mesin penetas telur yang ada dipasaran saat ini adalah mesin penetas yang bekerja secara konvensional, artinya pengaturan suhu dan kelembaban udara ruang penetas dilakukan oleh manusia. Pada penetasan telur, suhu merupakan faktor penting agar telur dapat menetas. Untuk dapat menetas telur dibutuhkan suatu alat yang dapat mengontrol suhu dan dapat menstabilkan suhu di dalam ruangan tersebut. Maka dari dibuat lah alat penetas ini agar dapat mengontrol suhu dalam ruang yang berisi telur. Suhu ideal yang dibutuhkan telur pada saat proses peneraman berkisar antara 36°C - 38°C. Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan pengontrol suhu dan kelembaban untuk tempat peneraman telur agar dapat meningkatkan persentase penetasan telur. Pengontrol ini dibuat agar peneraman telur manual menjadi otomatis. Sistem ini akan menjaga suhu dan kelembaban tetap ideal sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain adalah kalibrasi suhu dan kelembaban yang menggunakan pengukur suhu dan kelembaban standard dengan suhu dan kelembaban yang diterima oleh sensor yang digunakan. Berdasarkan hasil pengujian sistem, alat ini dapat mencapai set point temperatur yang diinginkan dan dapat membuat suhu dalam ruang alat tersebut stabil.

Kata kunci— temperature, humidity, controller, incubator

1. PENDAHULUAN

Alat penetas telur merupakan peralatan yang digunakan pada peternakan atau perusahaan untuk menetas telur dalam jumlah yang besar di waktu yang bersamaan, alat penetas telur berfungsi membuat dan mempertahankan suhu pada kondisi yang terbaik bagi pertumbuhan dan perkembangan embrio ayam dalam jumlah yang besar serta mengurangi resiko gagalnya telur menetas. Pada alat penetas telur terdapat dua hal yang selalu dijaga yaitu suhu dan kelembaban udara. Sistem pada alat penetas telur sebagian besar sistem pemanasan alat ini menggunakan bohlam lampu untuk menghasilkan panas, di dalam alat penetas telur juga terdapat satu buah kipas untuk mensirkulasi udara hangat di dalam ruang penyimpanan telur. Pada ruang penyimpanan telur terdapat air segar untuk menjaga kelembaban 50-65 %. (Rukmiasih, 2016).

Alat penetas telur telah mengalami perkembangan dari masa ke masa, sebelumnya mesin penetas telur hanya berupa ruangan yang berisikan rak, bohlam lampu dan thermometer analog untuk mengukur suhu, proses pengaturan suhu masih menggunakan perkiraan daya yang di butuhkan untuk di gunakan pada ruangan tersebut, kemudian

digunakan saklar bimetal yang akan melengkung dan mematikan saklar apabila suhu penetasan sudah tercapai, seiring perkembangan zaman sistem digital untuk alat penetas telur mulai diminati pengontrolan komponen-komponen dapat di kontrol secara otomatis dan terkomputerisasi yang awalnya penetas telur hanya berupa ruangan dan lampu pijar kini alat penetas telur dapat memutar telur secara otomatis sehingga persentase keberhasilan penetas dapat meningkat serta mempermudah dalam pengawasan, akan tetapi alat penetas telur saat ini masih belum terdapat yang dapat di pantau atau di kontrol dari kejauhan.

Coverter Buck merupakan salah satu topologi DC-DC *Converter* yang menurunkan tegangan input dengan metode regulator *switching* (A.W. Cristri & Iskandar R.F, 2017). Pengoperasian *converter* secara regulator linear sudah mulai ditinggalkan, hal tersebut dikarenakan regulator linear tidaklah efektif, menurut pemaparan Sanjay Murmu dan M. B. Sharma (2015), regulator linear hanya mampu menghasilkan efisiensi daya keluaran sebesar 66,67% dan sisanya 33,33% terbuang menjadi panas, sedangkan regulator *switching* jauh lebih efisien dibanding regulator linear yang mencapai efisiensi daya sebesar 80% hingga 95% (Sanjay Murmu dan M. B. Sharma, 2015).

Buck *converter* memiliki desain yang sederhana, terdiri dari komponen *switching* semikonduktor seperti MOSFET dan dioda, komponen pasif terdiri dari induktor dan kapasitor, serta resistor sebagai beban (Nilesh Shinde, et al. 2018). Adanya komponen *switching* membuat Buck *Converter* menjadi sistem orde dua dan menghasilkan keluaran bersifat nonlinear terhadap domain waktu. Untuk menghasilkan keluaran Buck *Converter* yang stabil dengan respon yang cepat, maka diperlukan kontroler untuk mengontrol peralihan *switching* MOSFET dengan menerapkan *Pulse Width Modulation* (PWM) dengan mengatur *duty cycle* (H. Abderrezek, et al. 2018).

2. METODE

2.1 Kondisi Mitra

Pada bab ini akan dijelaskan kondisi terkini dari mitra yakni Peternakan Ayam Bangkok milik Bpk. Suyono yang terletak di lingkungan RT 04 RW 08 Kel. Ngaglik Kota Batu. Mitra bekerja di bidang budidaya ayam bangkok. Ayam bangkok merupakan salah satu jenis ayam yang memiliki peminat tinggi di kawasan asia tenggara. Keunggulan dari ayam bangkok adalah memiliki fisik tangguh dan kecerdasan yang tinggi. Sehingga ayam bangkok sangat cocok untuk arena sabung ayam. Varian ayam yang dimiliki mitra antara lain adalah Bangkok, Pakkhoi, dan Birma. Mitra menyediakan jasa perawatan pasca tanding, pembibitan dan pembesaran ayam bangkok. Gambar 1 menunjukkan bukti usaha mitra.



Gambar 1 Usaha Peternakan Ayam Bangkok Milik Mitra

Mitra memiliki berbagai bentuk usaha. Kegiatan pembesaran berlangsung mulai umur 0 hari hingga 8 bulan. Selama proses pembesaran tersebut anakan ayam diawali hidup di kandang komunal hingga umur 2 bulan. Setelah 2 bulan, anakan ayam akan memasuki kandang soliter kemudian melalui proses pemilihan. Pemilihan didasarkan berdasarkan pertimbangan kualitas baik untuk menjadi petarung maupun indukan.



Gambar 2 Kandang Soliter Setelah Sortir Kualitas Petarung

Selain usaha pembesaran, mitra juga menyediakan usaha perawatan pasca tanding. Setelah ayam melewati masa pertandingan, baik menang maupun kalah, seringkali mendapat cedera internal dan eksternal. Mitra memberikan pelayanan pemulihan kepada ayam tersebut dengan menggunakan obat-obat dari bahan alami. Pada proses penetasan, problem utama adalah tingkah laku alami dari ayam. Indukan seringkali memakan dari telurnya sendiri. Salah satu penyebab adalah insting petarung dari ayam dan juga kebutuhan kalsium tinggi.

2.2 Permasalahan Mitra

Berdasarkan latar belakang berkaitan dengan kondisi terkini yang telah diuraikan di atas, maka berikut ini adalah detail terkait dengan permasalahan yang dihadapi oleh mitra:

- Presentase penetasan ayam bangkok yang rendah
- Kebutuhan mesin penetas telur otomatis
- Regenerasi indukan dan petarung jantan yang terhambat.

2.3 DC-DC Converter

DC-dc *Converter* adalah rangkaian elektronika daya yang mengubah tegangan DC menjadi tegangan DC, keluaran dari dc-dc *converter* tersebut bisa lebih kecil atau lebih besar dari tegangan masukannya. Rangkaian dc-dc *converter* yang akan dibahas merupakan switched-mode dc-dc *converter*. Tegangan dc masukan dari proses dc-dc *converter* tersebut adalah berasal dari sumber tegangan dc yang biasanya memiliki tegangan masukan yang tetap. Pada dasarnya, tegangan keluaran dc yang ingin dicapai adalah dengan cara pengaturan lamanya waktu perhubungan antara sisi keluaran dan sisi masukan pada rangkaian yang sama.

Tegangan keluaran pada dc-dc *converter* diatur dengan memberikan sinyal penyaklaran pada saklar daya yang digunakan. Sinyal penyaklaran yang diberikan pada konverter akan menentukan besarnya nilai tegangan keluaran. Sinyal penyaklaran ini merupakan fungsi dari faktor kerja (*duty cycle*) pada

saklar, yaitu perbandingan waktu antara kondisi ON pada saklar terhadap satu periode penyaklaran. Dengan pengaturan faktor kerja inilah pengaturan besarnya tegangan keluaran dapat dilakukan.

2.4 Penetasan Telur

Penetasan merupakan suatu proses perkembangan embrio di dalam telur hingga menetas, yang bertujuan untuk mendapatkan individu baru. Cara penetasan terbagi dua yaitu penetasan alami (menggunakan induk) dan penetasan buatan (menggunakan alat tetas telur). Penetasan buatan lebih praktis dan efisien dibandingkan penetasan alami, penggunaan alat tetas telur memiliki kelebihan yaitu dengan kapasitas yang lebih banyak sehingga membantu peternak dalam menjaga kontinuitas usahanya.

Faktor-faktor penting yang mempengaruhi proses penetasan telur yaitu: suhu, kelembaban, jenis telur, dan pembalikan telur. Suhu yang dibutuhkan untuk penetasan telur setiap unggas berbeda-beda. Suhu untuk perkembangan embrio dalam telur ayam 38,33° s.d 40,55°C (101° s.d 105°F), itik 37,78° s.d 39,45° C (100° s.d103°F), puyuh 39,5° C (102°F) dan walet 32,22° s.d 35° C (90° s.d 95°F).

Penetasan telur secara alami termasuk salah satu cara yang praktis, ekonomis, dan menghasilkan indeks tetas yang tinggi. Penetasan menggunakan ayam yang sedang mengeram. Kelemahannya, jumlah telur sangat terbatas dan harus bersamaan. Menetas telur itik dengan bantuan ayam hanya mempunyai kapasitas 10 butir per ekor. Jika menggunakan enthog/ menthok maksimal 15 butir per ekor. Pengeraman dengan cara ini memerlukan waktu 28 hari, terhitung mulai saat telur pertama kali dierami.

Penetasan dapat dilakukan secara alami oleh induk itik atau secara buatan (artifisial) menggunakan mesin tetas. Telur yang digunakan adalah telur tetas, yang merupakan telur fertil atau telur yang telah dibuahi oleh sperma, dihasilkan dari peternakan itik pembibit. Seiring perkembangan dan pertumbuhan penduduk yang sangat cepat dampak pada tingkat konsumsi masyarakat meningkat, khususnya akan kebutuhan daging unggas maupun telurnya yang kaya akan sumber protein utama. hal ini harus diimbangi dengan persediaan yang cukup untuk memenuhi ketersediaan pangan, sehingga ketahanan pangan yang mengandung protein tinggi tetap terpenuhi.

Salah satu upaya untuk mengatasinya yaitu dengan menggunakan peran mesin penetas telur konvensional yang ditingkatkan kemampuannya menjadi penetas telur yang otomatis Sehingga dalam proses penetasan telur menjadi lebih mudah dan

hemat, dan praktis dengan hasil penetasan yang lebih baik.

Telah dirancang dan dibuat suatu sistem monitoring temperatur dan kelembaban suhu ruangan (mesin penetas telur) yang otomatis Seluruh aktivitas dari sistem tersebut dikontrol secara on off sudah bisa dianggap cukup untuk mengontrol suatu mesin penetas telur secara otomatis oleh mikrokontroler dengan kontroler tersebut diharapkan bisa didapatkan pengontrolan suhu dan kelembaban Yang diinginkan sehingga dapat menetas telur menjadi bibit unggas yang berkualitas unggul.

2.5 Telur Tetas

Telur tetas merupakan telur fertil atau telur yang telah dibuahi baik secara alami maupun buatan, dihasilkan dari peternakan itik pembibit bukan peternakan komersial. Telur yang ditetaskan haruslah melalui proses seleksi, tidak semua telur tetas dapat digunakan dalam penetasan. Faktor utama yang perlu diperhatikan dalam memilih telur tetas adalah kualitas telur, jika kualitas telur yang akan ditetaskan buruk maka presentase jumlah telur yang menetas rendah. Bobot telur tetas haruslah seragam sehingga besarnya juga seragam, yaitu tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil. Telur yang terlalu besar menyebabkan kantung udara terlalu kecil untuk perkembangan embrio sehingga telur akan terlambat untuk menetas. Bobot telur setiap spesies unggas memiliki perbedaan. Faktor yang mempengaruhi bobot telur yaitu lingkungan, genetik, komposisi telur, periode bertelur, umur unggas dan bobot badan induk.

2.5. Serangkaian Penetasan

2.5.1 Seleksi telur tetas

Telur tetas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan pada penetasan. Penyeleksian telur diperlukan pada penetasan, telur diseleksi sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Kriteria telur yang layak ditetaskan yaitu 4 bentuk telur normal tidak terlalu bulat atau lonjong, ukuran dan warna seragam serta ketebalan kulit telur rata dengan tekstur permukaan telur yang halus. Banyak hal perlu diperhatikan dalam menyeleksi telur. Proses seleksi pada telur tetas, untuk menghasilkan telur dengan kualitas baik maka perlu memperhatikan kebersihan kerabang, keutuhan kerabang, bentuk telur dan bobot telur. Bentuk telur salah satu acuan pada proses seleksi, karena bentuk telur dapat menentukan bobot tetas. Bobot tubuh anak itik yang diperoleh pada akhir penetasan dipengaruhi oleh bentuk dari telur tetas, ukuran besar telur berpengaruh terhadap anak itik yang menetas.

Salah satu langkah untuk menanggulangi

pencemaran bakteri pada telur tetas serta mempertahankan kualitas telur dilakukan sanitasi telur menggunakan metode fumigasi. Metode fumigasi pada telur tetas dilakukan dengan menggunakan gas formaldehyde hasil campuran formalin dengan kalium permanganat. Fumigasi pada telur tetas merupakan suatu pencegahan agar telur terhindar dari kontaminasi hama, jamur maupun bakteri yang nantinya dapat mengganggu perkembangan embrio di dalam telur pada proses penetasan. Telur tetas yang telah diseleksi sebaiknya segera dilakukan fumigasi agar mencegah atau terhindar dari kontaminasi hama, jamur dan bakteri menggunakan formalin dan KMnO₄ berkisar 20 menit.

2.5.2 Fumigasi mesin tetas

Salah satu persiapan yang dilakukan sebelum memasuki proses penetasan yaitu fumigasi mesin tetas. Ruang alat penetas sebelum digunakan harus dibersihkan terlebih dahulu dengan cara desinfeksi menggunakan disinfektan yang bertujuan mencegah kontaminasi bakteri melalui mesin tetas. Selanjutnya, setelah disinfeksi dilakukan pada mesin tetas, selanjutnya yaitu fumigasi mesin tetas.

2.6. Temperatur Mesin Tetas

Temperatur pada mesin tetas sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proses penetasan, karena itu ketika penetasan menggunakan mesin tetas temperatur mesin tetas harus mengacu pada suhu alami pada saat induk itik mengerami telur tetas. Pengontrolan suhu yang kurang diperhatikan akan dapat menggagalkan proses penetasan telur.

Prinsip pengoprasian mesin tetas, suhu harus stabil dan dikontrol secara teratur. Temperatur akan terus meningkat dan menurun ketika telur akan menetas, temperatur yang ideal didalam mesin tetas pada hari ke - 1 sampai hari ke - 19 adalah 37,5 0C sampai 37,70C dan pada hari ke -20 sampai ke - 21 adalah 36,10C– 37, 2 0C.

2.7. Ventilasi

Ventilasi juga memegang peranan penting pada proses penetasan yaitu mengatur keluar masuknya udara di dalam mesin, ketika karbondioksida meningkat maka ventilasi akan mengambil oksigen untuk masuk ke dalam mesin dan membuang karbondioksida keluar. Ventilasi pada mesin tetas harus sesuai agar sirkulasi udara di dalamnya berjalan dengan baik sehingga perkembangan embrio di dalam mesin tetas bertumbuh dengan baik.

Ventilasi juga berperan sebagai penyeimbang antara temperatur dan kelembaban. Ventilasi yang tidak baik akan menyebabkan penumpukan karbondioksida yang dapat mengganggu pertumbuhan

embrio di dalam telur tetas. Ketika telur tetas dimasukkan ke dalam mesin tetas, ventilasi harus dalam keadaan tertutup. Menjelang hari keenam dan seterusnya, ventilasi mulai diaktifkan agar terjadi pertukaran gas yang baik yang memberikan dampak yang baik bagi perkembangan embrio. Semakin besar perkembangan embrio di dalam telur, semakin banyak jumlah O₂ yang dibutuhkan.

2.8. Pemutaran Telur

Pemutaran telur penting dilakukan agar setiap bagian telur dapat menerima panas secara merata. Pemutaran telur memiliki arah yang berlawanan dengan posisi telur semula. Pemutaran telur berfungsi menyeragamkan suhu permukaan 8 telur dan mencegah menempelnya embrio pada kerabang telur yang akan ditetaskan.

Pemutaran telur yang baik akan membantu mengoptimalkan pertumbuhan embrio, sehingga telur yang menetas menghasilkan anak itik dalam keadaan normal. Posisi pemutaran telur memegang peranan penting dalam suatu proses penetasan. Pemutaran telur dengan frekuensi yang baik akan memberikan hasil yang baik pada hasil akhir penetasan. Pemutaran telur sebaiknya dilakukan satu kali setiap jam, sehingga selama satu hari diperoleh 24 kali putaran. Pemutaran telur dengan kemiringan 450 akan memberikan hasil yang baik pada proses penetasan.

2.9. Candling

Candling merupakan suatu istilah yang biasa digunakan untuk meneropong telur dalam penetasan. Candling merupakan kegiatan pemeriksaan embrio didalam telur yang akan ditetaskan menggunakan bantuan cahaya. Peneropongan dimulai dengan menyalakan lampu listrik. Peneropongan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keberadaan atau perkembangan embrio yang terdapat didalam telur tetas.

Telur infertil yang terkena cahaya lampu akan tampak terang kemerahan saat candling. Selain mengetahui keberadaan embrio, candling juga berfungsi untuk mengetahui telur fertil dan infertil, serta telur fertil tetapi embrio mati.

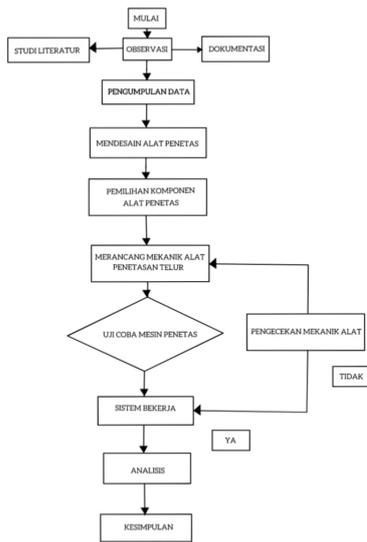
2.10. Daya Tetas

Daya tetas merupakan banyaknya telur fertil yang menetas pada akhir penetasan yang dinyatakan dalam bentuk persen. Banyak faktor yang mempengaruhi daya tetas telur, salah satunya yaitu lama penyimpanan. Telur tetas jika disimpan dalam waktu yang lama akan mengurangi daya tetasnya. Daya tetas telur akan menurun seiring dengan penambahan waktu penyimpanan dan lamanya telur disimpan sebelum ditetaskan. Lama penyimpanan merupakan salah satu

faktor yang menentukan daya tetas dan kematian embrio di dalam telur tetas.

2.11 Tahapan Penelitian

Perencanaan alat peraga ini dimulai pada Desember 2021, mulai dari observasi, perolehan bahan serta pembuatan alat, sehingga bisa didapatkan hasil yang maksimal dan tidak mengecewakan, karena juga mengingat maksud dan tujuan penulis dalam almembuat alat peraga ini. Diagram alir pengerjaan desain dari alat penetas sebagai berikut:



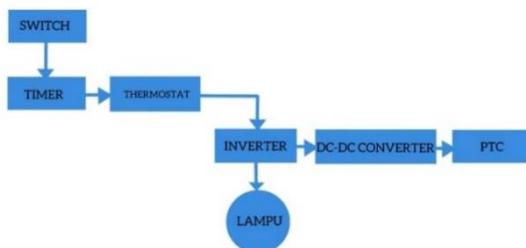
Gambar 3 Diagram alir (flowchart)

a. Studi Literatur

Studi literatur merupakan studi untuk mendapatkan teori-teori yang akan digunakan sebagai pemahaman teori dan konsep serta landasan mencari referensi atau sumber teori yang relevan dengan permasalahan yang ditemukan

b. Perancangan gambaran alat peraga

Terdapat beberapa gambaran alat peraga yang dimaksud, serta penjelasan dan sistematika nya pada gambar. Pada perancangan dan pembuatan alat Implementasi DC-DC Converter Buck Arus Terkendali Pada Mesin Penetas Telur Carina Moschata. ditunjukkan seperti pada Gambar 4 blok diagram sederhana dibawah ini.



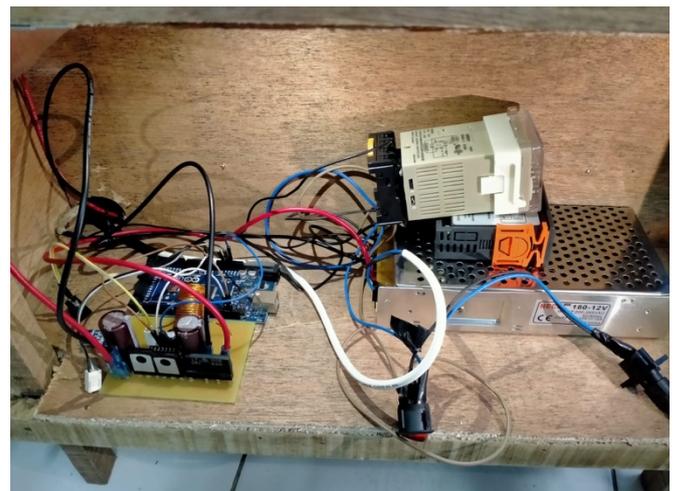
Gambar 4 Diagram Blok Sistem Alat

1. Switch sebuah perangkat yang digunakan untuk memutus jaringan listrik, atau untuk menghubungkannya.
2. Timer digunakan sebagai untuk mengukur interval waktu tertentu atau penghitung dalam sistem kontrol.
3. Thermostat digunakan untuk mendeteksi perubahan naik turunnya suatu suhu dalam waktu tertentu.
4. Inverter digunakan untuk mengubah atau mengkonversi tegangan searah menjadi tegangan bolak-balik.
5. DC-DC Converter digunakan untuk mengubah tegangan searah yang rendah menjadi tegangan searah yang tinggi dan dapat dibuat variable.
6. PTC digunakan untuk memanaskan suhu di dalam ruangan alat penetas telur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengujian dan Pengambilan Data

Pada bab ini dilakukan pengujian dan pengambilan data untuk sistem alat penetas telur yang sudah dibangun. Pengujian alat penetas telur ini dilakukan dengan mengukur suhu pada setiap hari nya sebagai pengambilan data untuk kinerja efisiensi, dan regulasi sistem alat penetas.



Gambar 5 Sistem Alat Penetas Telur

Pada pengujian, Dilakukan pengecekan tegangan dari DC-DC Converter menjadikan tegangan searah yang tinggi dan dibuat variable sedangkan untuk pengecekan inverter mengkonversi tegangan searah agar menjadi tegangan bolak-balik dan pengecekan PTC untuk memanaskan suhu ruangan di dalam alat penetas telur.

3.2. Pengujian Alat Penetas



Gambar 6 Pengujian Alat Penetas

Berikut merupakan hasil dari tahapan evaluation dari pembuatan proyek akhir ini yang terdiri dari Uji Fungsional dan Uji Kinerja Sistem.

Berikut tahapan pada uji fungsional terdiri atas:

- 1) Pengujian *power supply* dilakukan dengan mengukur keluaran dari *power supply* dan memasukkan hasilnya,
- 2) Pengujian sensor suhu dilakukan Pada suhu awal sekitar 27°C dengan nilai suhu yang diberikan adalah 38°C,
- 3) Pengujian motor stepper dilakukan dengan menyambungkan motor stepper pada driver dan diberikan tegangan 12 Volt dan memberi input data pada arduino uno.
- 4) Pengujian sistem pemutaran telur pemutaran telur secara otomatis berdasarkan waktu yang telah di tentukan yaitu setiap 30 detik dengan interval 1 menit. Pemutaran telur dilakukan pada hari pertama sampai telur menetas.

Pada uji kinerja mengetahui unjuk kerja dari tugas akhir alat penetas telur otomatis.

1. Ukuran Alat : Panjang 70 cm, lebar 50 cm, tinggi 32 cm
2. *Power supply* : Adaptor 12 V/2 A
3. Mikrokontroler : ATmega2560
4. Sensor : Thermostat
5. Pemanas : PTC

Adapun rentan suhu dan kelembapan yang digunakan sebagai berikut:

- (a) Lampu hidup : Suhu 37 °C -40°C, kelembapan 50% - 70%
- (b) Lampu padam : Suhu 36 °C -37 °C, kelembapan 55% - 80%
- (c) Jenis Motor : Motor Stepper 12V
- (d) Pemanas : PTC
- (e) Bahan *Box* : Triplek ukuran 9 mm

- (f) Kapasitas Telur : 50 butir
- (g) Sistem pembalik telur : rak geser otomatis, sudut posisi telur 40°.
- (h) Lama Penetasan : 28 – 31 hari
- (i) Bahasa Pemrograman : Bahasa C++

3.3 Pembahasan

1. Dari data pengamatan yang dilakukan selama 7 hari pertama keadaan suhu didalam *box* sangat stabil dan belum di temukan tanda telur menetas
 2. Pada pengamatan hari ke 14 embroi didalam telur mulai terbentuk
 3. Pada minggu ke 3 atau hari ke 21 terdapat retakan retakan kecil pada telurmenandakan bahwa beberapa hari lagi telur akan mulai menetas
 4. Pada saat pengecekan pada hari ke 28 telur sudah menetas
 5. Telur menetas pada hari ke 28 lebih cepat dari hari biasanya telur menetas ketika dierami induknya, hal ini di pengaruhi oleh kondisi suhu didalam *box* yang stabil yaitu antara 37°-38°C
- Berdasarkan dari hasil pengujian yang telah dilakukan seperti berikut:

1. Pengujian sensor suhu
2. Pengujian timer
3. Pengujian sistem pemutaran telur
4. Pengujian rangkaian pengontrol
5. Pengujian daya penetasan telur

Secara keseluruhan perangkat input, perangkat output dan sistem kendali dapat bekerja dengan baik. sehingga alat dapat bekerja dengan prinsi kerja mesin penetas telur yang dirancang berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

3.4 Dampak Mitra

Secara keseluruhan dengan menggunakan alat penetas mesin, produktivitas dari peternakan ayam bangkok milik Bapak Suyono meningkat. Hal ini disebabkan waktu mengeram dari indukan yang jauh berkurang. Selain waktu produksi yang lebih cepat, proses seleksi calon petarung yang handal lebih mudah dilakukan karena jumlah anakan ayam tersedia lebih banyak.

Selain hal positif tersebut, terdapat beberapa permasalahan yang dapat dilakukan tindak lanjut dengan bentuk kegiatan PPM selanjutnya. Salah satu masalah krusial ada ketersediaan suplai listrik yang handal untuk mesin penetas bangkok. Pada saat pelaksanaan lapangan, terdapat beberapa kloter penetasan dengan tingkat tetas yang rendah akibat terjadi 6 kali mati lampu dengan durasi selama 60 menit dalam durasi 21 hari masa penetasan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pembuatan, perancangan, dan pengujian mesin penetas telur otomatis maka dapat diambil kesimpulan

1. Mesin penetas telur yang dirancang memiliki daya tetas atau tingkat keberhasilan menetasnya sebesar 80%.
2. Jenis telur yang bisa ditetaskan oleh mesin penetas telur yang dirancang adalah telur bebek.
3. Sistem pemutaran rak telur adalah 180° secara otomatis setiap 60 detik selama 30 detik.
4. Kelembaban didalam kandang penetas adalah 50% - 55%.
5. Kondisi suhu didalam kandang adalah 37°C - 38°C suhu yang stabil yang di butuhkan oleh telur.
6. Dengan sistem ini sangat memudahkan kita untuk mengatur suhu yang di inginkan agar dapat mencapai daya tetas yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Paimin, F. B., 2011, *Membuat dan Mengelola Mesin Tetas*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- [2] Rashid, M. H., 1999, *Elektronika Daya*. Prenhallind: Jakarta.
- [3] Suprijatna, E., Atmomarsono, U., & Kartasudjana, R., 2005, *Ilmu Dasar Ternak Unggas*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- [4] Nuryati, Tutik, dkk. 2000. *Sukses Menetaskan Telur*. PT Penebar Swadaya: Jakarta.
- [5] Rasyaf, M., 1990, *Pengelolaan Penetasan*. Kanisius: Yogyakarta.
- [6] Gatot, 2009. *Penetasa Telur*. [http://gatotleo.blogspot.com/2009/05/penetasan telur.html](http://gatotleo.blogspot.com/2009/05/penetasan-telur.html) diakses tanggal 5 mei 2012 Cara Menetaskan Telur Menggunakan Mesin Tetas, (<http://tetasan.com/cara-menetaskan-telur-menggunakan-mesin-tetas>), diakses 05 april 2017.
- [7] *Sejarah Alat Tetas* (<https://www.tetasan.com/Sejarah/Alat/Tetas.html>), diakses 27 Maret 2017.
- [8] Supriyono, D., 2014, *Rancang Bangun Pengontrol Suhu Dan Kelembapan*.