

Perancangan Instalasi Sistem Pengaman Pada Alat Penetas Telur Otomatis Kapasitas 500 Butir

Security System Installation Design In Automatic Egg Increasing Equipment Capacity 500 Pieces

Oleh :

Elfrando Ginting

Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Medan
Jl. Almamater No.1 Kampus USU 20155 Medan
elfrandoginting43@gmail.com

Abstract

Egg incubator is one of the equipment that is widely used in the field of poultry farming. This machine is used to increase the quantity of hatching eggs. Although many egg incubators have been produced either manually, semi- automatically or automatically, the safety precautions on these devices do not need to be considered because many people maintain that even without protection, it is safe. However, safety is needed on every machine first that is directly related to the electrical circuit. Therefore, to maintain the components on the egg incubator, including the KTYZ 50 motor, heater, fan, and blower.

Keywords: Component Safety on Egg Incubator, KTYZ 50 Motor, Heater, Fan, Blower

Abstrak

Mesin penetas telur merupakan salah satu peralatan yang banyak digunakan pada bidang peternakan unggas. Mesin ini digunakan untuk meningkatkan kuantitas penetasan telur. Walaupun sudah banyak penetas telur yang diproduksi baik manual, semi otomatis maupun otomatis, akan tetapi tingkat pengaman pada alat tersebut kurang diperhatikan dikarenakan banyak orang yang beranggapan bahwa tanpa pengaman pun mesin tersebut aman. Meski pun demikian, pengaman sangat diperlukan pada setiap mesin terlebih yang mesin-mesin yang berhubungan langsung dengan rangkaian listrik. Oleh karena itu, untuk menjaga komponen- komponen pada mesin penetas telur tersebut yang diantaranya adalah motor KTYZ 50, heater, kipas, dan juga blower.

Kata Kunci: Pengaman Komponen pada Alat Penetas Telur, Motor KTYZ 50, Heater, Kipas, Blower

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Di Indonesia profesi peternak adalah profesi yang banyak diminati masyarakat, yang mana peternak merupakan penghasil ekonomi yang tinggi bagi masyarakat salah satu contohnya yaitu peternak ayam, seorang peternak ayam bekerja dengan membudidayakan indukan ayam untuk dapat mengembangbiakan dengan baik untuk menghasilkan telur yang baik dan anakan ayam yang bagus agar dapat berkembang biak secara terus menerus untuk menghasilkan ayam yang banyak, tapi sering sekali ketika indukan ayam melakukan pemeraman banyak yang gagal menetas, oleh karena itu untuk mengurangi resiko gagalnya penetasan telur secara manual dan untuk meningkatkan kualitas penetasan telur ayam, maka dibuatlah Sebuah alat penetas telur. Mesin penetas telur merupakan alat yang digunakan sebagai pengganti pengeraman induk telur ayam yang mana pengeraman dilakukan menggunakan heater dan motor AC yang berguna sebagai pemanas dan penggerak rak pada rak telur agar semua telur di atas rak dapat bergerak untuk meratakan panas pada telur tersebut. Pada proses produksi motor listrik AC dan heater merupakan komponen yang penting dalam proses penetasan telur dengan suhu , telur dapat menetas dengan baik selama 21 hari dengan begitu proses penetasan dapat dilakukan lebih singkat dan dapat juga digunakan untuk telur skala besar.

2. TINJAUAN TEORITIS

Kajian Pustaka

Beternak merupakan salah satu usaha dalam mengembangbiakkan makhluk hidup khususnya ayam. Sudah banyak para peternak memiliki alat untuk menetas telur ayam, akan tetapi alat tersebut masih ada yang bekerja secara manual. Manual dalam arti masih perlu adanya pembalikan pada telur agar panas yang dihasilkan inkubator penetasan telur merata diseluruh bagian telur. Untuk mempermudah para peternak menetas telur ayam tersebut, maka telah dirancang dan dibuat suatu sistem pengendali suhu ruang incubator telur ayam menggunakan mikrokontroler. Sistem yang telah dibuat dapat digunakan untuk menjaga kestabilan suhu telur ayam selama pengeraman pada suhu 38°C.

Rahmad H. Rahim, Arthur M. Rumagit, Arie S.M. Lumenta. Pada mesin penetas telur tersebut tidak lepas dengan motor listrik sebagai penggerak rak telur, dan pemanas sebagai salah satu kunci keberhasilan dalam penetasan telur.

Landasan Teori

Bagian ini berisi teori/data/informasi yang menjadi dasar identifikasi, penjelasan dan pembahasan masalah laporan akhir. Sumber landasan teori adalah buku teks dan bahan referensi lainnya seperti peraturan pemerintah, media massa, ensiklopedia, kamus, dan website/laman web dari internet. Semua acuan yang dikutip harus dituliskan sumbernya.

A) Pengertian Alat Penetas Telur

Alat penetas telur berfungsi untuk menggantikan proses pengeraman yang dilakukan oleh induk. Dengan menggunakan mesin tetas, keuntungan yang diperoleh adalah kapasitas penetasan yang besar. Selama ini kebanyakan mesin tetas di industri peternakan masih menggunakan sistem konvensional, dimana pemutaran telur untuk mendapatkan distribusi temperatur yang merata pada permukaan telur secara manual. Mengingat mesin tetas secara konvensional kurang efisien dilihat dari banyaknya alat yang masih dilakukan secara manual. Dengan demikian untuk lebih mempermudah kerja dari sebuah alat penetas telur ini maka dibuat alat penetas telur otomatis.

B) MCB (*Miniature Circuit Breaker*)

MCB (*Miniature Circuit Breaker*) atau Miniatur Pemutus Sirkuit adalah sebuah perangkat elektromekanikal yang berfungsi sebagai pelindung rangkaian listrik dari arus yang berlebihan.

C) ELCB (*Earth-Leakage Circuit Breaker*)

Earth-Leakage Breaker (ELCB) digunakan pada mesin penetas telur sebagai alat pengaman untuk melindungi manusia dari kesetrum serta peralatan listrik dari kebocoran listrik.

D) *Heater*

Heater (elemen pemanas listrik) banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, baik di dalam rumah tangga ataupun peralatan dan mesin industri.

E) Motor Sikron KTYZ 50

Motor sinkron adalah motor AC yang memiliki kecepatan konstan, namun kecepatan dapat diatur karena kecepatannya berbanding lurus dengan frekuensi. Motor sinkron ini secara khusus sangat baik digunakan untuk kecepatan rendah.

F) STC 1000

Pengatur suhu STC 1000 adalah sebuah perangkat yang dipergunakan untuk mengontrol suhu (*thermostat*) baik untuk pemanasan atau pendinginan.

G) STC 3028

STC-3028 adalah *thermostat* dan *humidistat/hygrostat* dalam satu alat, bisa digunakan untuk mengontrol alat pemanas pemanas dan alat *humidifier dehumidifier* sekaligus.

H) Blower

Blower adalah alat yang berguna untuk memindahkan atau menggerakkan udara pada suatu tempat ke tempat lainnya. Alat ini dapat digunakan untuk memperbesar tekanan udara yang akan dialirkan ke suatu ruangan dengan cara disedot.

I) Kipas dan Lampu Pijar

Kipas pada alat penetas telur ini berfungsi sebagai pemerata suhu dalam inkubator yang dikontrol menggunakan termostat STC 1000.

J) Relay Omron MK2P-220 V AC

Fungsi relay pada listrik bukan hanya sebagai pengendali arus listrik, namun masih banyak yang lainnya. Pengertian relay adalah saklar elektromekanikal yang digunakan untuk membuka dan menutup rangkaian listrik serta menstimulasi listrik kecil menjadi arus yang lebih besar.

K) Lampu Tanda (*Pilot Lamp*)

Pilot lamp adalah sebuah lampu indikator yang menandakan jika pilot lamp ini menyala, maka terdapat sebuah aliran listrik masuk pada panel listrik tersebut.

L) Sensor NTC

Thermistor NTC atau termistor PTC merupakan komponen elektronika yang digolongkan sebagai komponen transduser, yaitu komponen ataupun perangkat yang dapat mengubah suatu energi ke energi lainnya.

M) Sensor Kelembapan SHT20

Sensor suhu dan kelembapan digital SHT20 menggunakan sensor berpresisi tinggi bawaan. Ini menggunakan Suhu SHT20 profesional dan chip kelembapan untuk memastikan keandalan tinggi dan stabilitas jangka panjang yang sangat baik, biaya rendah, kelembapan relatif dan pengukuran suhu, respon ultra-cepat, kemampuan anti-interferensi yang kuat, jarak transmisi sinyal yang panjang, keluaran sinyal digital, kalibrasi yang tepat.

N) *Push Button Emergency*

Push Button dapat kita kategorikan sebagai saklar, karena fungsinya adalah untuk menghubungkan (ON) dan memutuskan (OFF) suatu sistem kerja. Sesuai dengan namanya Push = tekan dan button = tombol, maka push button

atau tombol tekan ini adalah suatu bentuk saklar dengan gaya balik yang biasa digunakan dalam suatu rangkaian kontrol.

3. METODE PENELITIAN

Komponen-Komponen Alat Penetas Telur

Dalam merancang sebuah mesin tetas otomatis, komponen menjadi salah satu hal yang sangat diperhatikan sebagai penunjang kinerja sebuah alat tersebut.

Alat dan Bahan

Dalam proses pembuatan alat penetas telur ini dibutuhkan persiapan alat dan bahan untuk menciptakan efisiensi dalam bekerja berikut ini ialah alat dan bahan yang diperlukan. Alat atau perkakas adalah benda yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan dalam pembuatan mesin penetas ini.

Langkah Perancangan

Perancangan adalah penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh sedangkan pembuatan sistem merupakan pengaplikasian sketsa yang telah dirancang dengan menggunakan komponen-komponen yang telah disediakan. Dalam pembuatan sebuah sistem, dibutuhkan proses perancangan yang baik, guna terciptanya efisiensi kerja serta dapat diprediksinya bagaimana deskripsi hasil yang akan dicapai. Beberapa hal penting yang akan dibahas di dalam perancangan yaitu konfigurasi serta cara kerja sistem secara keseluruhan, komponen yang dibutuhkan serta spesifikasi komponen yang diperlukan.

Deskripsi Kerja

1. Catu daya listrik PLN memberikan *supply* tegangan ke beban melalui MCB utama, ELCB lalu dibagi menjadi 3 kelompok MCB.
2. Daya yang melewati MCB 1 menyuplai listrik ke timer, timer akan bekerja mengontrol pergerakan motor 4 jam sekali, limit switch ini dipasang diatas rak telur dan akan bekerja jika rak telur sudah mencapai sudut 45° dan 135° maka rak akan mengenai *limit switch* dan limit switch akan memberhentikan motor.
3. MCB 2 memberi supply ke thermostat stc 3028 dan bekerja mendeteksi suhu ruangan penetasan, jika suhu 38°C maka *heater* akan pada thermostat 3028 ini memiliki 2 fungsi selain yaitu dapat mendeteksi suhu dan kelembapan. Ketika kelembapan $< 60\%$ maka *mist maker* akan menyala dan jika kelembapan $> 65\%$ maka *mist maker* padam.
4. Daya yang melewati MCB 3 menyuplai listrik ke *thermostat* STC-1000 dan thermostat akan bekerja mendeteksi suhu ruangan penetas dengan menggunakan sensor panas termistor NTC (*negative temperature coefficient*). Ketika suhu dibawah $37,5^\circ\text{C}$ maka kipas dan lampu pijar yang berguna sebagai penerangan dan pemanas ruangan akan menyala dan jika suhu mencapai 38°C atau lebih, maka lampu dan kipas padam dan blower akan menyala untuk membuang panas berlebih di dalam ruangan penetas dan jika suhu telah mencapai kurang dari 38°C maka blower akan secara otomatis padam.

Rangkaian Sistem

Sumber Listrik 220 V (PLN) memberikan supply tegangan ke beban melalui MCB utama (Q11), *limit switch*, ELCB lalu dibagi menjadi 3 kelompok MCB yaitu MCB 1 (Q15) Untuk motor listrik 1 fasa,

biasanya hanya memiliki 2 jenis gulungan di dalamnya, yaitu gulungan utama dan gulungan bantu. Diantara gulungan utama dan gulungan 49 bantu diletakkan sebuah kapasitor. Ketika arus melewati kontak NO pada timer maka kontak gulungan utama pada motor akan mendapat suplai tegangan sebesar 220 Volt yang menyebabkan motor berputar searah putaran jarum jam (CW) dan kontak gulungan bantu pada motor akan mendapat suplai tegangan dari kapasitor yang menyebabkan adanya perbedaan sudut fasa antara gulungan utama dan gulungan bantu sebesar. Dan sebaliknya, apabila terminal kontak NC pada *timer* yang mendapat suplai tegangan sebesar 220 Volt dan diteruskan menuju ke gulungan bantu pada motor maka motor akan berputar berlawanan arah putaran jarum jam (CCW) dan gulungan utama akan mendapatkan suplai tegangan sebesar 220 Volt melalui kapasitor. Pengaruh perbedaan sudut fasa sebesar 90o lah yang menyebabkan motor dapat berputar searah putaran jarum (CW) ataupun berlawanan arah putaran jarum jam (CCW), MCB 2 (Q19), dan MCB 3 (Q21). Masing-masing nanti tegangan dari tiap MCB akan disuplai ke setiap komponen pengontrol.

Daya yang melewati MCB 1 (Q15) menyuplai listrik ke *timer*, terminal 2 dan 7 merupakan kontak utama sebagai suplai tegangan pada timer. Pada timer terdapat terminal 8 yang mempunyai 2 output yaitu 5 (NC)/putaran kanan dan 6 (NO)/putaran kiri. Kemudian terminal 5 pada timer dihubungkan relay 24 terminal 2 dan 7, dan terminal 6 dihubungkan dengan relay 25 terminal 2 dan 7. Kemudian kotak bantu NO pada masing-masing relay yaitu 24 dan 25 mendapat suplai tegangan dari MCB 1 (Q15). Kemudian masing-masing *output* kontak bantu relay dihubungkan dengan 4 *limit switch* yang berfungsi membatasi kerja motor yang dikontrol oleh *timer* setiap 4 jam.

MCB 2 (Q19) memberi suplai ke *thermostat* STC-3028 dan bekerja menampilkan berapa suhu dan kelembapan dalam ruangan penetasan. *Thermostat* STC-3028 memiliki 9 buah terminal. Tegangan yang disuplai dari MCB 2 akan masuk ke terminal 1 dan netral dari sumber menuju ke terminal 2. Sedangkan *output* untuk terminal 3,4, dan 5 akan menuju ke sensor yaitu SHT-20 yang berfungsi untuk membaca berapa suhu dan kelembapan pada inkubator. selanjutnya *output* dari terminal 6 dan 7 untuk beban *cooling*, dimana di sini disambungkan terhadap mist maker sedangkan *output* dari terminal 8 dan 9 untuk *heating*/pemanas yang disambungkan ke elemen *heater*. Pada *thermostat* STC-3028 ini diatur apabila suhu lebih kecil dari 37,50C maka *heater* akan menyala atau posisi dari relay pada terminal 8 dan 9 adalah NC (*Normally Closed*) dan jika suhu lebih besar dari 380C maka heater akan padam atau posisi dari relay pada terminal 8 dan 9 adalah NO (*Normally Open*). Begitu halnya dengan kelembapan dalam ruangan penetas, apabila kelembapan yang dideteksi lebih kecil dari 60 % RH maka *mist maker* menyala atau posisi dari relay pada terminal 6 dan 7 adalah NC (*Normally Closed*) dan apabila kelembapan yang terdeteksi lebih besar dari 65% RH maka *mist maker* akan mati atau posisi dari relay pada terminal 6 dan 7 adalah NO (*Normally Open*).

Perancangan dan Peletakan Komponen

Pada tahap ini penulis mulai merakit serta peletakan komponen dalam panel sebagai pendukung bagi komponen agar bisa beroperasi sebagaimana mestinya sesuai prinsip kerja komponen tersebut. Peletakan komponen pada *panel box* sebagai pengontrol rangkaian kerja pada alat penetas telur di tata dengan dengan rapi sebagai penunjang keindahan dan kerapian di luar maupun didalam *panel box* tersebut, serta mengamankan rangkaian listrik yang ada pada alat penetas telur agar terlindung dan tidak terpengaruh terhadap kondisi suhu didalam inkubator yang cenderung memiliki suhu panas. Peletakan dan penempatan elemen sangat diperkirakan seefisien mungkin agar komponen bekerja dengan baik sebagaimana mestinya. Dalam merancang instalasi didalam *box* alat penetas telur tersebut menggunakan kabel NYAF-F dalam merancang rangkaian ke setiap komponen yang ada dalam *box* alat tersebut. Disamping itu, instalasi didalam *box* tersebut menggunakan kabel *duct* yang akan membantu kabel instalasi menjadi lebih tertata dan merapikan kabel sehingga terlihat rapi dan bersih.

Metode Pengujian

Metode pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode pengujian langsung yaitu dengan menggunakan pengujian alat langsung terhadap alat penetas telur tersebut. Kebenaran rangkaian setiap komponen di uji berdasarkan hasil kerja setiap komponen tersebut berjalan sesuai *setting* dan

fungsi dari setiap komponen yang berada di panel kontrol, sebagai acuan mengontrol kinerja dari komponen yang ada di dalam *box* alat penetas telur.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Pengujian dan Pengukuran

Analisa Pengujian dan pengukuran dilakukan untuk mengetahui karakteristik dan juga kemampuan MCB untuk melayani beban. Pengujian yang akan dilakukan yaitu pada saat komponen bekerja yaitu *heater*, kipas, motor, dan blower. Pengujian MCB dilakukan untuk mengetahui kemampuan MCB sebagai pengaman pada alat penetas telur.

Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Pengujian rangkaian secara keseluruhan dilakukan setelah semua komponen terpasang sesuai dengan gambar rangkaian yang dibuat. Setelah dilakukan pengecekan ulang dan tidak ada kesalahan di rangkaiannya, maka uji coba langsung dapat dilaksanakan. Secara elektronis rangkaian telah bekerja dengan baik. *Output* dari pengontrol STC 1000 dapat mengirimkan data ke LCD. Tampilan pada LCD pengontrol dapat menampilkan suhu dalam inkubator yang dikirimkan oleh sensor NTC serta pengontrolan lampu dan kipas juga sudah cukup baik. Begitu juga dengan *ouput* pengontrol STC 3028 dapat juga mengirimkan data ke LCD. Tampilan pada LCD pengontrol dapat menampilkan suhu dan kelembapan dalam inkubator yang dikirimkan oleh sensor SHT20 serta pengontrolan *heater* dan *mist maker* juga sudah cukup baik. Lampu indikator digunakan untuk penanda bahwa sensor sudah bekerja.

Sensor NTC mengontrol suhu maksimal di mana apabila suhu dalam inkubator belum mencapai lampu pijar dan kipas akan selalu hidup yang ditandai dengan hidupnya juga lampu indikatornya. Apabila suhu > lampu indikatornya akan mati yang menandakan kipas dan lampu pijarnya juga akan mati. Sensor SHT 20 mengontrol suhu antara dan kelembapan antara. Apabila suhu < dan kelembapan < maka *heater* dan *mist maker* akan hidup dan ditandai dengan hidupnya lampu indikatornya. Apabila suhu dan kelembapan melebihi batas yang ditentukan tadi maka *heater*, *mist maker*, dan lampu tandanya juga akan mati. Telur yang di masukan kedalam alat penetas sebanyak 23 butir setelah hari ke 4 dilakukan pemeriksaan terhadap telur *fertile*. Telur yang fertil akan terlihat embrio berkembang seperti jaring laba-laba. Sedangkan yang infertil terlihat kosong yang terdapat 4 telur *infertile*. Ini dapat terjadi karena telur tidak dibuahi oleh ayam jantan. Maka dari itu dapat kita peroleh persentase tingkat keberhasilan dengan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah telur fertile}}{\text{Jumlah telur}} \times 100\%$$

Pengujian Dan Pengukuran Tegangan Pada Saat Komponen Bekerja

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai arus yang mengalir pada saat kipas dan lampu pijar bekerja. MCB yang di pakai yaitu MCB 1 :

Tabel 1. Pengujian Dan Pengukuran Tegangan Pada Saat Komponen Bekerja

No	MCB	Tegangan Input	Tegangan
1	MCB 15	220 V	219 V
2	MCB 19	222	222 V
3	MCB 21	222	222 V
4	MCB	228	227 V

Dari pengukuran yang telah dilakukan pada Kamis, 23 Juni 2022 yang bertempat di Desa Tanjung Gusta di peroleh hasil tegangan yang telah di tuliskan pada tabel 1 Pengukuran Tegangan.

Pengujian Dan Pengukuran Tegangan Pada Saat Komponen Bekerja

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai arus yang mengalir pada saat kipas dan lampu pijar bekerja. MCB yang di pakai yaitu MCB 1 :

Perhitungan Beban dari masing-masing Komponen

Perhitungan beban dari setiap masing-masing komponen dilakukan untuk mengukur nilai arus yang mengalir pada saat komponen itu bekerja.

Perhitungan Arus pada Motor

Perhitungan arus pada motor dilakukan untuk mengamankan motor dari beban lebih yang mungkin terjadi akibat beban yang di gerakkan oleh motor tersebut. Dan disini menggunakan dua motor yaitu di sisi kira dan kanan rak pada alat penetas telur. Dimana masing masing motor memiliki daya sebesar 6 watt.

Dari perhitungan arus pada sebelumnya bisa dilihat pada tabel dibawah ini untuk rating MCB yang kita gunakan yaitu MCB 2 A. Dikrenakan dari perhitungan yang sudah dilakukan maka arus pada setiap komponen yang mengalir tidak lebih dari 2 A. Bisa kita lihat pada tabel 2 *rating* pemakaian arus pada MCB berapa Ampere yang sesuai dengan kebutuhan terhadap komponen yang di jalankan.

Tabel 2. *Rating* Arus MCB ke Daya yang terpasang

Rating Arus MCB	Daya Listrik PLN
2A	450 Watt
4A	900 Watt
6A	1300 Watt
10A	2200 Watt
16A	3300 Watt

Pengukuran Tegangan dan Suhu terhadap *Heater*

Tabel 3. Pengukuran Tegangan Output Terhadap *Heater*

No	Tegangan Output	Suhu
1	220 V	37,5
2	222 V	37,7
3	219 V	38
4	219 V	37,3
5	220 V	37,8
6	211 V	37,5
7	220 V	37,6
8	220 V	38
9	212 V	37,5
10	218 V	37,6
11	222 V	37,8
12	221 V	37,9
13	220 V	37,7
14	220 V	37,8
15	218 V	37,6
16	220 V	37,8
17	220 V	37,9
18	221 V	38
19	219 V	37,5
20	220 V	37,7
21	220 V	38,2

Analisa Pembahasan

Berdasarkan dari hasil pengujian dari cara kerja dan pengukuran pada bagianbagian komponen yang dirangkai pada alat penetas telur ini, maka dapat di simpulkan bahwa seluruh rangkaian berjalan sesuai dengan rancangan (normal). Dalam sistem pengukuran terdapat sedikit perbedaan antara tegangan yang biasanya terjadi karena perbedan waktu pada saat pengukuran dikarenakan pemakaian listrik pada siang hari lebih rendah dibandingkan dengan pemakaian listrik pada malam hari. Begitu juga pengukuran terhadap suhu sebenarnya dengan suhu yang terbaca oleh *thermostat*. Perbedaan ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pembacaan alat ukur, komponen yang tidak *standart* dan lain-lain. Dari analisa perhitungan yang telah dibahas sebelumnya, arus yang terpakai dari setiap komponen yang ada pada alat penetas telur terhadap masing-masing MCB bisa dikatakan tergolong aman dikarenakan MCB dari setiap komponen yang digunakan disini iyalah MCB 4 Ampere dan sedangkan arus yang terpakai dari komponen berkisar paling tinggi ialah 1,5 Ampere. Dengan ini, maka terjadinya gangguan terhadap alat penetas telur ini akibat beban lebih jauh dari kata *trip* dikarenakan arus yang mengalir jauh dibawah *rating* MCB yang digunakan yaitu MCB 4 Ampere dan juga dari perhitungan luas penampang kabel diatas, maka kuat hantar arus terhadap kabel yang digunakan sudah memenuhi syarat yang dapat dilihat dari tabel PUIL.

Tabel 4. Suhu dan Kelembapan Penetasan Unggas

Jenis Burung dan Unggas	Suhu	Kelembapan
Ayam	37 - 39 °C	50 - 60 %
Puyuh	37 - 39 °C	65 - 70%
Angsa	37 - 39 °C	80 - 85 %
Entok	37 - 39 °C	80 - 85 %
Kalkun	37 - 39 °C	80 - 85 %
Bebek/Itik	37 - 39 °C	80 - 85 %
Burung Love Bird	36° - 37°C	65 - 70%

Dan tidak terlepas juga dari pengukuran yang dilakukan terhadap *heater* yang berperan dalam menghasilkan suhu pada alat tetas tersebut. Hasil pengukuran suhu yang dilakukan terhadap panas yang dihasilkan oleh *heater* dapat di lihat pada tabel 4 yang menunjukkan bahwa hasil pengukuran suhu rata-rata diatas 37,5 sampai batas yang telah *disetting* yaitu 38 suhu tersebut khususnya menetas telur ayam kampung.

5. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari proses perancangan, pembuatan dan pengujian alat dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Dari perhitungan arus yang telah dihitung dari setiap komponen pada alat penetas telur, bahwa dapat disimpulkan apabila terjadinya beban lebih pada komponen yang ada pada alat penetas telur tersebut maka kecil kemungkinan tidak akan terjadi putusnya rangkaian atau trip. Dikarenakan rating MCB yang digunakan sebagai pengamanannya jauh diatas arus yang telah dihitung pada komponen yang ada pada alat penetas telur tersebut.
- Dari hasil pengukuran suhu dapat disimpulkan bahwa dengan suhu 37,5-38 dengan penetasan tepat waktu dan memiliki persentase penetasan dari hasil persentase dapat dilihat bahwa alat penetas telur ini sangat membantu meningkatkan produktivitas pengembang biakan ternak ayam.

Saran

Berdasarkan proses yang telah dilakukan dalam perancangan Tugas Akhir ini, maka penulis memberikan saran :

- Maka dengan ini, alat penetas telur tersebut tidak disarankan untuk menetas telur bebek ataupun telur unggas lainnya.
- Peletakan lampu penerangan terhadap alat ini yang kurang sesuai, dikarenakan dekat dengan *mist maker* yang apabila alat tersebut hidup maka uap air hasil dari *mist maker* tersebut mengenai lampu penerangan yang mengakibatkan mudahnya lampu penerangan itu putus.

DAFTAR PUSTAKA

Author alkunosa [http://www.alkonusa.com/news/mengenal-berbagai-jenis-pengaman-rangkaian-listrik/#:~:text=MCB%20\(Miniature%20Circuit%20Breaker\),beban%20lebih%20dan%20hubung%20singkat.](http://www.alkonusa.com/news/mengenal-berbagai-jenis-pengaman-rangkaian-listrik/#:~:text=MCB%20(Miniature%20Circuit%20Breaker),beban%20lebih%20dan%20hubung%20singkat.)

Fahmizal, 20 Desember 2018 <https://otomasi.sv.ugm.ac.id/2018/12/20/alat-penetas-telur-berbasis-android/> Alat penetas telur berbasis android.

Rahmat H. Rahim, Arthur M. Rumagit, Arie SM Lumenta
[https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/6480.](https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/view/6480)

[https://matakuliahtekniknsp.blogspot.com/2015/08/menghitung-luas-penampang-kabel-memakai.html.](https://matakuliahtekniknsp.blogspot.com/2015/08/menghitung-luas-penampang-kabel-memakai.html)