

Rancang Bangun Inkubator Penetasan Otomatis Guna Penyetabilan Suhu dan Keberhasilan Penetasan Maksimal Berbasis Arduino Uno Dan Sensor DHT 11

Saiful Makit Masrukin

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
saifulmasrukin@mhs.unesa.ac.id

Achmad Imam Agung, Nur Kholis, M. Syarifuddin Z

S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
achmadimam@unesa.ac.id, nurkholis@unesa.ac.id, zuhrie@unesa.ac.id

Abstrak

Penetasan telur merupakan proses perkembangan telur hingga menetas menghasilkan anak unggas. Proses penetasan terbagi dua yaitu proses penetasan alami (menggunakan indukan), dan proses penetasan buatan (menggunakan mesin tetas). Jika hanya mengandalkan penetasan alami persentase keberhasilan telur yang menetas hanya sekitar 41,67% - 63,89%. Kegagalan ini dapat disebabkan karena beberapa kondisi, 1. lingkungan yang tidak stabil dan dapat mengakibatkan embrio didalam telur tidak berkembang dengan sempurna 2. umur indukan dan 3. bobot tetas yang mengakibatkan ketebalan cangkang yang mempengaruhi kelembapan dan kurangnya panas suhu. Untuk itu dibuatlah mesin penetas telur otomatis dengan pengontrolan suhu dan kelembapan yang dikontrol langsung oleh Arduino uno dengan menggunakan sensor DHT11. Tujuan dari penelitian ini agar dapat menetas telur dengan tingkat keberhasilan yang tinggi. Mesin penetas telur otomatis ini menggunakan lampu pijar sebagai penghasil suhu dikontrol langsung oleh Arduino uno. Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen mesin inkubator terhadap pengaruh penetasan telur serta rekayasa desain. Hasil penelitian menunjukkan rancang bangun mesin penetas telur otomatis menggunakan mikrokontroler Arduino uno. Dengan pengujian yang dilakukan menggunakan telur ayam pada set point suhu : 37° – 38°C dengan keberhasilan lebih dari 90%.

Kata Kunci : Mesin inkubator, Arduino uno, Sensor DHT 11

Abstract

Egg hatching is the process of developing eggs to become poultry chicks. Hatching process is divided into two, namely the natural hatching process (using broodstock), and the artificial hatching process (using a hatching machine). If you only rely on natural hatching, the percentage of successful eggs that hatch is only about 41,67% - 63,89%. This failure can be caused due to several conditions, 1. Environment is unstable and can result in the embryo in the egg not developing perfectly. 2. parentage age and 3. hatch weight resulting in shell thickness affecting humidity and lack of temperature heat. For this reason, an automatic egg incubator was made with temperature and humidity control which is controlled directly by Arduino uno using a DHT11 sensor. Purpose of this research is to be able to incubate eggs with a high success rate. This automatic egg incubator uses an incandescent lamp as a temperature generator, controlled directly by the Arduino Uno. This research method uses the design method and the experimental method of the egg incubator. Result of this research is the design of an automatic egg incubator using an Arduino uno microcontroller. In the tests carried out using chicken eggs at the set point temperature: 37° – 38 °C with more than 90% dissanity.

Keywords : Incubator machine, Arduino uno, Sensor DHT11.

PENDAHULUAN

Seringnya perubahan iklim cuaca yang tidak menentu berpengaruh pada hal peternakan khususnya pada penetasan telur, penetasan telur mempunyai peran penting dalam populasi unggas. Telur merupakan hasil dari indukan, perkembangan telur melewati beberapa tahap, dimulainya telur menjadi embrio sampai telur menjadi bibit unggas yang siap menetas

dan menghasilkan anak unggas. Proses tersebut diatur oleh kelembapan dan suhu.

Kelembapan dan suhu didapat dari indukan unggas pada saat indukan dalam proses penetasan. Proses tersebut dapat kita ubah dengan alat inkubator sama halnya dengan indukan, inkubator dapat juga menghasilkan kelembapan dan suhu sesuai yang kita inginkan (Shafiudin. 2017).

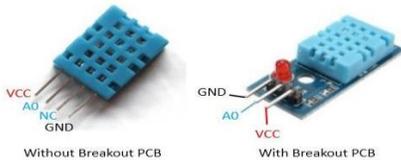
Inkubator adalah perangkat yang menghasilkan kelembapan dan suhu yang diatur oleh kontroler sesuai pengaturan yang kita inginkan, kelembapan dan suhu inilah yang nantinya akan dilakukan proses penetasan (Nugroho. 2012).

Proses penetasan inkubator inilah nantinya yang akan menjadi alternatif proses penetasan telur dalam penanggulangan populasi unggas, serta membantu peternak dalam membudidayakan unggas. Berdasarkan dari hal tersebut penulis ingin menciptakan perangkat yang mempunyai keberhasilan hampir mendekati 100%, sehingga nanti harapannya populasi unggas meningkat serta menguntungkan masyarakat dan peternak. Nantinya *microcontroller arduino* mengatur inkubator secara otomatis sesuai dengan nilai yang ditetapkan terhadap sensor DHT11 (*Directional Huidity Temperature 11*) secara otomatis.

KAJIAN PUSTAKA

Sensor DHT11

Sensor DHT11 adalah sebuah sensor dengan rangkaian modul yang mensensing objek suhu dan kelembapan yang memiliki nilai *analog* yang dapat diolah lebih lanjut menjadi digital menggunakan programing dengan mikrokontroler. Sensor ini memiliki resistif seperti NTC (*Negative Temperature Coeficient*).

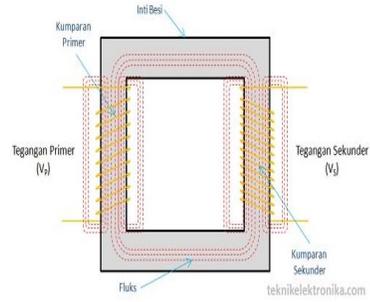


Gambar 1 Gambar Module DHT 11 (Sumber: Shrestha. 2019)

Transformator

Transformator merupakan suatu alat listrik yang memiliki fungsi merubah tegangan AC (altenating Current) ke tegangan lain. Sebagai contoh merubah tegangan AC 220V menjadi 24V hal ini disebut transformator Step Down, contoh lain tegangan 110V menjadi 220V hal ini disebut transformator Step Up.

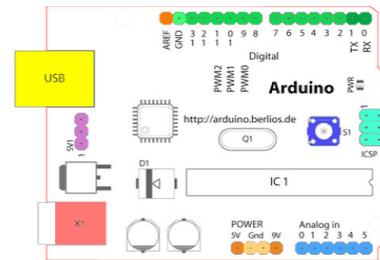
Transformator biasanya memiliki inti penting yang digunakan yaitu seperti lilitan *primer* sebagai rangkaian awal dan lilitan *sekunder* sebagai lilitan keluaran, lilitan mendapatkan kekuatan medan magnet dengan adanya *core* atau bisa disebut juga inti besi.



Gambar 2 Gambaran lilitan pada transformator (Sumber: Syahputra dkk 2020)

Arduino

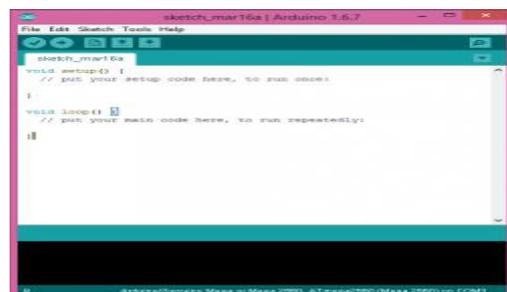
Arduino merupakan sebuah module microcontroller dengan *open-source*, arduino biasanya mempunyai perangkat keras berupa ic atmega 328 sebagai alat pengontrol dengan komponen pendukung lainnya, arduino mempunyai bahasa pemograman tersendiri yaitu arduino IDE (*Interated Development Environment*).



Gambar 3 blok Arduino Uno (sumber: Handoko 2017)

Arduino IDE

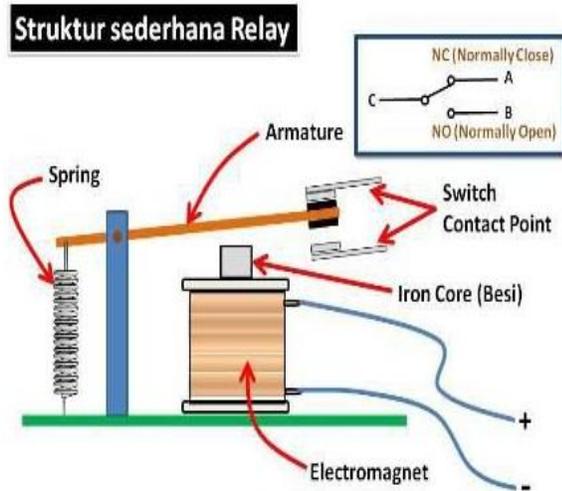
Arduino IDE adalah sebuah bahasa pemograman yang menggunakan JAVA dilengkapi dengan *library* C/C++ yang bisa disebut wiring sebagai input output yang lebih mudah. Pemograman ang ditulis berupa software IDE atau disebut sketch, pemograman ini biasanya disimpan dalam bentuk file **.ino** dan dijalankan melalui port berupa COM yang sedang digunakan.



Gambar 4 Sketch Arduino Software (IDE) (Sumber: Ichwan dkk. 2013.)

Relay

Relay adalah komponen elektronika menggunakan sistem *open close* dengan bagian penting yaitu mekanikal saklar, elektromagnet (*coil*), armature, dan spring.



Gambar 5. bagian penting *relay*
(Sumber: Gurevich 2016)

Penetasan Telur

Penetasan merupakan suatu kegiatan yang ditujukan untuk menghasilkan bibit sebagai cara untuk melakukan pengembangan populasi. Pada penetasan telur hasil yang diharapkan adalah mendapatkan bibit yang baik. Untuk mendapatkannya, maka telur tetas yang akan digunakan untuk penetasan harus berasal dari induk dan pejantan yang baik dan terseleksi, umur induk, bobot telur serta perlunya suhu yang stabil. pada penelitian sebelumnya dari pertimbangan diatas telah dilakukan penelitian oleh (Widiatmoko dkk, 2013) dengan daya tetas menghasilkan 41,67% - 63,89% .

METODE PENELITIAN

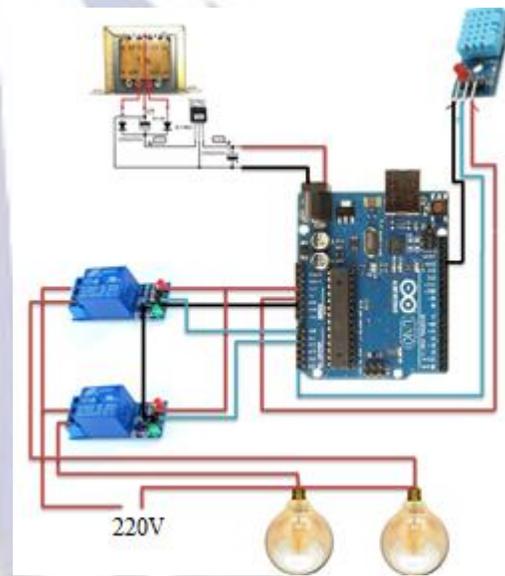
Dalam pembuatan Rancang Bangun Inkubator Penetasan Telur otomatis Guna Penyetabilan Suhu Dan Keberhasilan Penetasan Maksimal Berbasis *arduno uno* dan sensor suhu DHT 11, meliputi beberapa metode-metode yang digunakan:

1. Eksperimen

Metode penelitian eksperimen merupakan penilaian yang digunakan mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap kondisi yang dikendalikan .

2. Rekayasa Desain

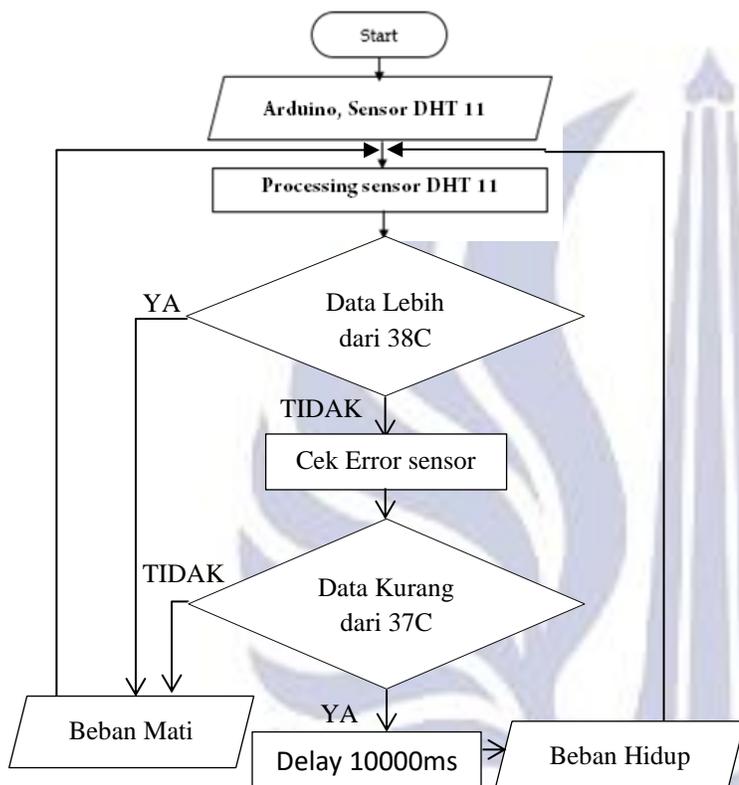
Dalam rekayasa alat membutuhkan tahapan yang meliputi pembuatan *hardware* dan *software*, berikut adalah pembuatan *hardware* yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Gambar Rangkaian Alat

Dari Gambar 6 bekerja sesuai yang sudah diset pada *Arduino Uno*, sensor suhu membaca kondisi suhu dalam inkubator setelah itu hasil dari sensor diproses oleh *Arduino Uno* dan diteruskan pada *relay* untuk menjalankan beban terlebih dahulu di *suplay* oleh tegangan PLN 220VAC, jika pin *relay* *VIn* bernilai 5V maka tegangan PLN (Perusahaan Listrik Negara) bekerja sedangkan jika pin *relay* (*VIn*) bernilai 0V maka tegangan dialihkan pada *accu* yang melewati *inverter* dan pin *COM* *relay* dihubungkan pada pin *NO* (*Normally Open*) *relay Arduino Uno* dalam hal ini beban akan ON/OFF berdasarkan sensor suhu yang sudah di atur, saya disini mengatur 38°C sebagai titik puncak dan 37°C sebagai titik rendah, jika nilai suhu mencapai 38°C maka *relay* akan menunjukkan ke *NC* (*Normally Closed*)/ beban mati Sedangkan jika suhu dibawah 37°C maka *relay* akan menunjukkan *NO* (*Normally Open*)/ beban hidup.

Pada gambar 6 merupakan gambaran desain pembuatan alat untuk menjalankan perancangan, pembuatan dan penerapan alat pada desain dibutuhkan sebuah pembuatan (*software*) seperti yang dijelaskan diatas, berikut adalah gambar *flowchart* yang dapat dilihat pada Gambar 7.

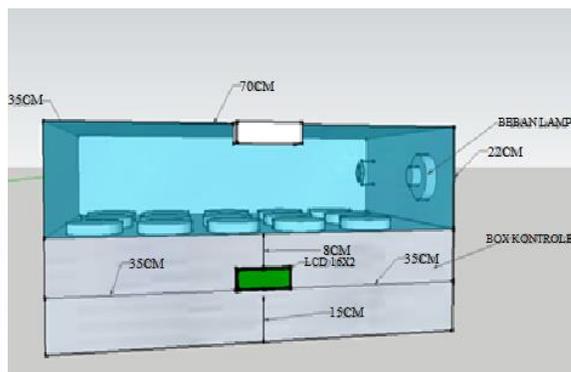


Gambar 7. Diagram *flowchart* Perencanaan Dan Pembuatan *Hardware*

Gambar 7 Pertama dimulai dengan setingan kontrol *Arduino uno* pada sensor DHT 11 kita atur lebih dari 38°C sebagai titik puncak dan kurang dari 37°C sebagai titik rendah, *Arduino* mengolah data sensor DHT 11 yang didapat dari perumusan proram yang dapat dilihat pada gambar 10, setelah itu sensor DHT 11 melakukan proses pembacaan nilai suhu, jika sensor suhu mendapatkan diatas 38°C beban mati, setelah itu di cek ulang oleh sensor DHT 11 apakah terdapat error, jika tidak dicek lagi apakah nilai sensor dibawah 37°C jika iya maka beban hidup dengan durasi delay 10000ms. Hal ini berlaku berulang-ulang sampai telur menetas.

Desain Prototype Alat

Dalam desain *prototype*, penulis mendesain menggunakan serat kayu untuk mendapatkan suhu dan kelembapan yang sesuai, ukuran *prototype* yaitu mempunyai panjang 80cm, dengan tinggi 55cm, serta lebar 60cm. berikut adalah desain *prototype* yang dapat dilihat pada Gambar 8

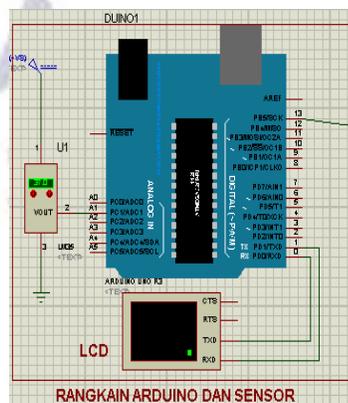


Gambar 8. Desain *prototype* alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk kehandalan alat dibutuhkan pengujian alat sehingga penggunaan alat “Rancang Bangun Inkubator Penetasan Telur otomatis Guna Penyetabilan Suhu Dan Keberhasilan Penetasan Maksimal Berbasis *arduno uno* dan sensor suhu DHT 11” berhasil menghasilkan sebuah sistem yang bekeja dengan baik dan beroperasi dengan baik juga.

Uji coba alat meliputi pengujian pada simulasi kontroler *Arduino Uno*, simulasi pengujian suhu, dan pengujian keseluruhan. berikut adalah tahap pengambilan simulasi data yang dapat dilihat pada Gambar 9-16.



Gambar 9. Gambaran Simulasi *Arduino* dan Sensor DHT 11

Rancang Bangun Inkubator Penetasan Otomatis Guna Penyetabilan Suhu Dan Keberhasilan Penetasan Maksimal Berbasis Arduino Uno Dan Sensor DHT 11

Gambar 9. Diatas adalah simulasi *Arduino* dan Sensor DHT 11, sebelum melakukan penelitian *Arduino* kita harus mengetahui jenis – jenis *Arduino*, *Arduino* yang dipakai dipasaran terdapat Beberapa jenis *Arduino* yaitu; 1. *Arduino Uno* 2. *Arduino Nano*, 3. *Arduino Mega*. disini saya menggunakan *Arduino Uno* untuk mempermudah simulasi, dimana dalam *Arduino Uno* terdapat komponen penting untuk *programming* diantaranya *microcontroller atmega 328*, Kristal, resistor, kapasitor dan komponen pendukung lainnya, serta membutuhkan pemograman *arduino IDE* dalam pemograman. dalam hal penelitian simulasi kali ini saya menggunakan *software proteus* untuk memudahkan simulasi pemograman dan sistem kerja alat seperti sensor dan aktuatornya.

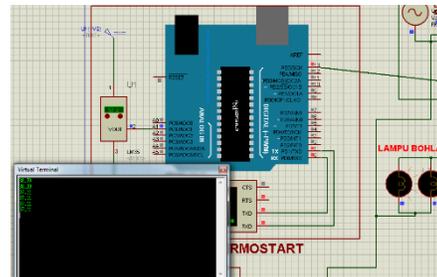
Dari pengujian diatas sensor suhu berhasil kita ubah dengan menggunakan bahasa pemograman dengan kontrollernya yaitu *arduino uno*, dan berikut adalah *coding* pemograman yang saya buat yang dapat dilihat pada Gambar 10.

```

1 float temp;
2 void setup() {
3   pinMode(13,OUTPUT);
4   Serial.begin(9600);
5 }
6
7 void loop() {
8   temp=analogRead(A1);
9   temp=(temp*500)/1024;
10  Serial.println(temp);
11  if(temp>=38){
12    digitalWrite(13,LOW);
13  }
14  else{ digitalWrite(13,HIGH);
15  }
16  delay(10000);
17 }
    
```

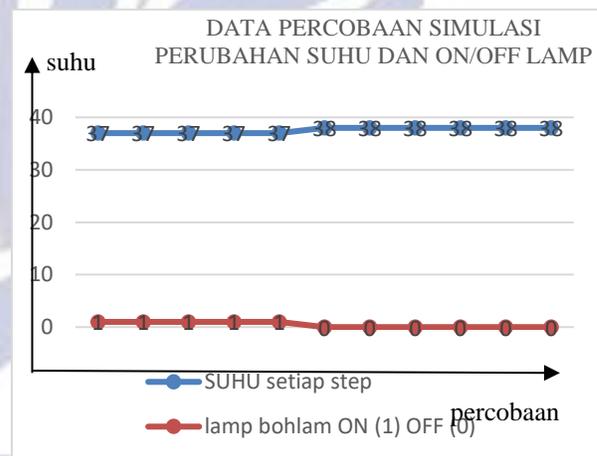
Gambar 10. Screen shot *coding* pemograman

Gambar 10. diketahui pemograman dari nilai analog dikonfersi menjadi digital, setelah data sudah dirubah menjadi digital maka dapat ditampilkan pada LCD (*Liquid Crystal Display*), berikut adalah gambaran Tampilan LCD hasil nilai suhu dapat dilihat pada Gambar 11.



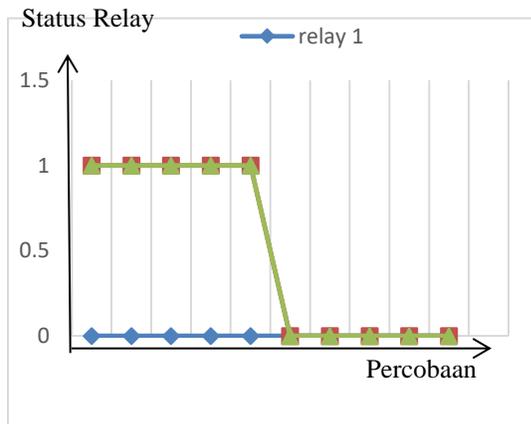
Gambar 11. Tampilan LCD

Gambar 11. diketahui LCD akan berubah nilainya jika sensor suhu dirubah dengan sedikit *delay* yaitu 10000ms hal ini diprogram pada gambar 10 jadi *relay* otomatis berpindah sesuai waktu yang ditentukan yaitu 10000ms, lampu bohlam akan hidup jika LCD menunjukkan 37°C dan lampu bohlam akan mati jika LCD menunjukkan 38°C. Berikut adalah data simulasi percobaan suhu dan *ON/OFF* lampu yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 12.



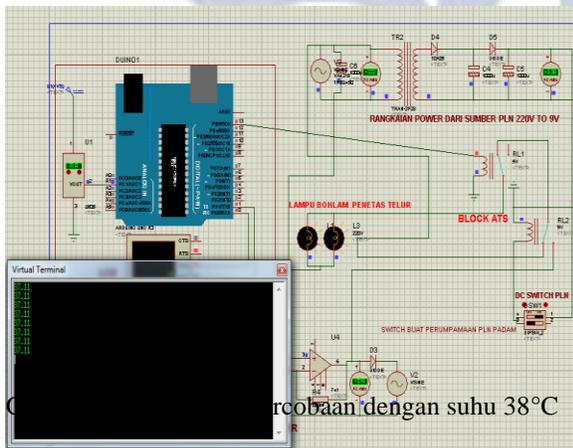
Gambar 12. Hasil pemograman data simulasi percobaan suhu dan *ON/OFF* lampu

Gambar 12. Dari percobaan diketahui jika nilai sensor dibawah 37°C maka lampu *ON* namun jika sensor mendeteksi 38C maka lampu *OFF* hal ini data sesuai dengan yang kita harapkan seperti yang kita lihat pada gambar 10, namun sebelum masuk pada lampu bohlam harus memiliki sumber tegangan 220VAC yang diteruskan ke beban lampu bohlam, berikut percobaan status *relay* dan tegangan VAC yang dapat dilihat pada Gambar 13.

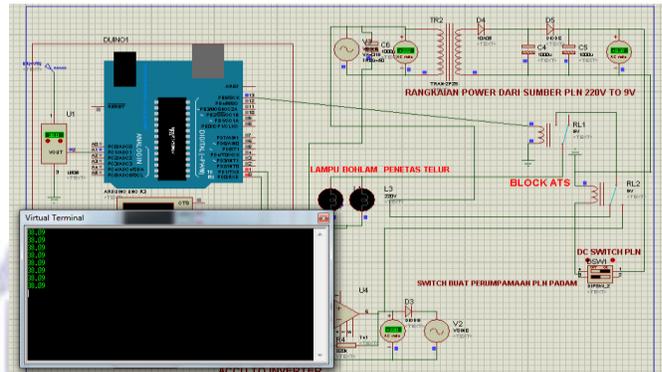


Gambar 13. Hasil percobaan status *relay* dan tegangan VAC

Gambar 13. diketahui bahwa dengan suhu 38°C yang merujuk pada gambar 11, jika suhu bernilai 37°C maka *relay* akan bernilai 1 atau hidup, sedangkan jika suhu bernilai 38°C *relay* akan bernilai 0 atau mati perpindahan terdapat *delay* 10 detik, hal ini upaya untuk menghindari *error* tegangan. Berikut adalah bukti hasil dari percobaan dengan suhu 38°C dapat dilihat pada Gambar 14.

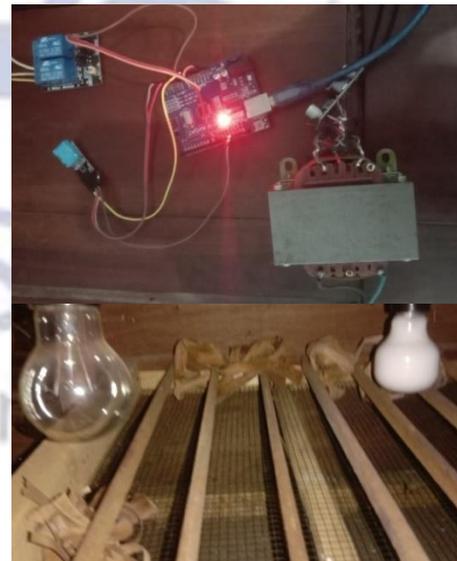


Gambar diatas adalah hasil percobaan suhu 38°C yang mana lampu bohlam tetap mati walaupun sumber listrik terpenuhi, selanjutnya kita lakukan percobaan dengan suhu 37°C berikut adalah gambar percobaan dengan suhu 37°C yang dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Cara kerja percobaan dengan suhu 37°C

Gambar 15 Sistem kerja percobaan menggunakan suhu 37°C, jika data pin *arduino* bernilai 1 maka *relay* bernilai 1/ NO (*Normaly Open*) maka lampu bohlam hidup dengan *delay* 10 detik dari perpindahan *open* ke *close*. Hal ini juga berlaku sama pada *arduino* jika bernilai 0/ NC (*Normaly Close*) secara otomatis sumber tegangan berubah Oatau lampu bohlam mati. maka dapat kita simpulkan percobaan ini berhasil sesuai yang kita inginkan hal ini mengacu pada Gambar 9 – 16. Dan berikut adalah hasil Gambar percobaan alat selama penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Gambar percobaan Alat

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapatkan simpulan sebagai berikut:

Perancangan Rancang Bangun Inkubator Penetasan Telur otomatis Guna Penyetabilan Suhu Dan Keberhasilan Penetasan Maksimal Berbasis *arduino uno* dan sensor suhu DHT 11, terdiri dari beberapa komponen diantaranya, sensor DHT11, *arduino uno*, module *relay*, rangkaian regulator sebagai sumber tegangan *arduino*, dan beban bohlam. Serta terdapat pemrograman *arduino IDE* sebagai perintah yang dikontrol otomatis oleh IC *Atmega 328 arduino*.

Dengan pengujian menggunakan sensor suhu dengan *set point* 37°C-38°C dengan *delay* 10 detik terhadap ruang inkubator penetas telur bekerja dengan baik hal ini dapat dilihat pada gambar 12 dan 13. Sehingga keberhasilan penetasan lebih dari 90% dapat terpenuhi merujuk dari terkendalinya *set point* yang dibutuhkan serta perpindahan *relay* dengan minim *error* yang dapat dilihat pada Gambar 14 dan 15.

Saran

Dalam percobaan penetasan sebaiknya kita menggunakan wadah *box* yang minim seras hal ini juga dapat mendapatkan hasil penetasan yang maksimal, karena dengan wadah yang minim seras panas akan lebih merata.

DAFTAR PUSTAKA

- Gurevich Vladimir, 2016. *Electric relays principles and applications*. Department of electrical engineering the ohio state university columbus, Ohio
- Handoko Prio, 2017. *Sistem kendali perangkat elektronika monolitik berbasis arduino uno* Jurnal Umj, Tangerang Selatan.
- Ichwan Muhammad, Husada Milda Gustiana, dan Rasyid M.Iqbal Ar 2013. *Pembangunan prototipe sistem pembangunan peralatan listrik pada platform android*. Jurnal Informatika, Bandung.
- Nugroho Ichsan Dw, 2012. *Alat pengatur lampu dan pembalik telur otomatis pada bok penetasan telur berbasis mikrokontroler atmega 16 dilengkapi uninterruptible power supply*. Jurnal Teknik.

Shafiudin Sofyan, 2017. *Sistem monitoring dan pengontrolan temperatur pada inkubator penetas telur berbasis pid*. Jurnal Teknik.

Shrestha Rajest, 2019. *Studi and control of dht 11 using atmega 328p microcontroller* international journal of scientific & engineering

Syahputra rohman, Yusmartato, Nasution Ramayulis, dan Yusniati. 2020. *Pengoperasian transformator dengan menggunakan tap charger aplikasi gardu induk denai*. journal of electrical technology.

Widiatmoko Fredi, Subagyo, 2013. *Pengaruh umum induk teradap fertilitas, susut tetas, daya tetas, dan bobot telur kalkun*. Department of animal husbandry, fakultas Agrikultur, Universitas lampung.