

## Perancangan dan Pembuatan Mesin Tetapan Telur Burung Puyuh Berbasis Mikrokontroler

Jihadul Akbar Karim<sup>1\*</sup>, Edidas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang

\*Corresponding author e-mail : [jihadulakbarkarim@gmail.com](mailto:jihadulakbarkarim@gmail.com)

### ABSTRAK

Tujuan dari perancangan dan pembuatan alat ini adalah untuk menghasilkan *software* dan alat tetapan telur burung puyuh otomatis dengan menggunakan arduino uno sebagai mikrokontroler. Arduino uno akan mengatur seluruh kerja sistem alat tetapan telur sesuai dengan program yang diberikan. Pembuatan alat ini menggunakan metode rak geser untuk memutar telur secara otomatis. Dengan metode rak geser ini motor akan bergerak setiap 3 jam sekali selama 3 detik menggeser rak sehingga telur akan berputar. Hasil pembuatan alat ini adalah terciptanya sebuah alat tetapan telur burung puyuh otomatis berbasis mikrokontroler. Setelah melakukan percobaan penetasan telur burung puyuh alat ini memperoleh keberhasilan penetasan sebesar 85 %. Berdasarkan hasil percobaan dapat dinyatakan bahwa sistem penetasan telur burung puyuh menggunakan alat ini bekerja dengan baik dan bisa diimplementasikan sebagaimana tujuan pembuatan alat ini.

**Kata kunci :** *Arduino Uno, DHT 11, Passive Infra Red (PIR), dimmer.*

### ABSTRACT

*The purpose of the design and manufacture of this tool is to produce automatic quail egg software and hatching tools using Arduino Uno as a microcontroller. Arduino Uno will manage the entire work of the hatchery system in accordance with the given program. Making this tool uses a sliding rack method to rotate eggs automatically. With this sliding rack method the motor will move every 3 hours for 3 seconds to move the rack so the eggs will spin. The result of making this tool is the creation of a microcontroller-based automatic quail egg hatching tool. After conducting experiments, hatching quail eggs, this tool gained 85% hatch success. Based on the results of experiments it can be stated that the quail egg hatching system using this tool works well and can be implemented as the purpose of making this tool.*

**Keywords:** *Arduino Uno, DHT 11, Passive Infra Red (PIR), dimmer.*

## I. PENDAHULUAN

Peternakan burung puyuh mulai disukai dan dilirik masyarakat untuk dijadikan usaha. Peternakan puyuh juga menjanjikan penghasilan yang besar apabila ditekuni. Manajemen pemeliharaan yang meliputi kebersihan kandang dan strategi pemberian pakan adalah salah satu kunci keberhasilan ternak puyuh. Proses pembibitan telur puyuh juga sangat menentukan keberlangsungan peternakan burung puyuh. Mulai dari pemilihan indukan burung puyuh dan penetasan telur burung puyuh. Penetasan telur puyuh tidak dilakukan oleh indukan burung puyuh

melainkan di tetapkan pada alat tetapan telur burung puyuh.

Penetasan telur burung puyuh dilakukan selama 16-17 hari. Telur akan diletakkan didalam rak tetapan dengan suhu 38<sup>0</sup>-40<sup>0</sup> C. Selama proses penetasan telur harus diputar supaya embrio telur tidak menempel pada dinding cangkang telur dan mendapatkan kehangatan yang merata.

Mesin tetapan yang ada menggunakan alat tetapan konvensional dan semi otomatis memiliki kekurangannya masing-masing, dari segi menstabilkan suhu dan sistem pemutar telur karena kestabilan suhu dan waktu pemutar telur sangat menentukan keberhasilan telur menetas. Dengan

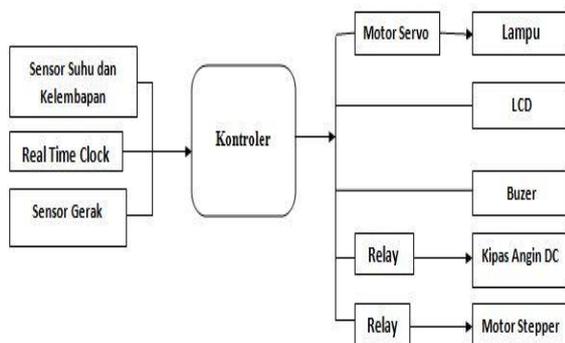
membuat sistem alat tetas telur otomatis dapat membantu peternakan dalam proses menetas telur burung puyuh. Menggunakan metode sistem rak geser yang bisa memutar telur hingga 180°. Rak geser akan digerakkan menggunakan motor yang akan berputar setiap 3 jam sekali secara otomatis. Oleh karena itu, dilakukan kegiatan pembuatan alat tetas telur burung puyuh berbasis mikrokontroler yang menggunakan sistem kerja full otomatis.

## II. METODE PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada sistem ini, mikrokontroler Arduino Uno yang menjadi pusat kerja alat otomatis, sebagai pendeteksi suhu digunakan sensor suhu digital, pendeteksi telur menetas digunakan sensor gerak PIR. Untuk mengatur terang redup lampu digunakan dimmer, untuk penggerak rak telur digunakan motor, LCD sebagai alat tampilan outputnya agar data dapat dilihat. Alat ini memiliki keterkaitan satu sama lain, sehingga dapat menghasilkan suatu sistem kerja otomatisasi yang benar.

### 1. Diagram Blok Rangkaian

Dalam sistem alat tetas telur burung puyuh berbasis mikrokontroler, dibutuhkan sensor arduino Uno, suhu dan kelembapan, sensor gerak, motor, LCD, *buzzer* dan kipas. Berikut adalah diagram blok keseluruhan sistem yang dirancang:



Gambar 1. Diagram Blok

Berdasarkan gambar diagram blok pada gambar 1, terdapat beberapa blok yang masing-masing memiliki fungsi sebagai berikut :

#### a. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah system komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC, sehingga sering disebut *single chip microcomputer*. Mikrokontroler merupakan system computer yang mempunyai satu atau beberapa tugas yang sangat spesifik[1].

Mikrokontroler pada alat ini berfungsi sebagai pusat pengendali yang akan mengontrol keseluruhan sistem pada alat pendeteksi telur ini agar saling keterkaitan satu dengan yang lainnya. Pada alat ini digunakan Arduino UNO.

#### b. Sensor Gerak

Sensor gerak pada alat ini berfungsi sebagai sensor untuk pendeteksi telur menetas. Sensor ini akan mendeteksi gerak yang ditimbulkan saat telur menetas. Sensor yang digunakan adalah PIR (*Passive Infra Red*).

Sensor *PIR* bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *pyroelectric* sensor yang merupakan inti dari sensor *PIR* ini sehingga menyebabkan *pyroelectric* sensor yang terdiri dari *galium nitrida*, *caesium nitrat* dan *litium tantalate* menghasilkan arus listrik[2].

#### c. Sensor Suhu dan Kelembapan

Sensor suhu pada alat ini berfungsi sebagai sensor untuk mendeteksi suhu dan kelembapan ruangan yang ada pada mesin tetas telur. Digunakan Sensor DHT 11 yang akan menjaga suhu dan kelembapan dalam ruangan tetap stabil.

Sensor DHT11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembapan. DHT11 memiliki fitur kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi ini disimpan dalam OTP program *memory*, sehingga ketika internal sensor mendeteksi sesuatu suhu atau kelembapan, maka module ini membaca koefisien sensor tersebut[3].

#### d. Motor

Motor didefinisikan sebagai alat yang dapat mengubah energi listrik menjadi torsi (momen putar) karena adanya arus yang mengalir pada belitan jangkar[4].

Motor pada alat ini digunakan untuk penggerak rak telur. Rak telur di modifikasi agar bisa menghubungkan motor stepper dengan rak telur. Pergerakan rak telur ini dilakukan selama 3 jam sekali.

#### e. LCD 2X16

LCD 2 X 16 pada alat ini berfungsi sebagai alat menampilkan output data dari keseluruhan sensor yang dipasang.

Modul LCD berukuran 16 karakter x 2 baris dengan fasilitas backlighting memiliki 16 pin yang terdiri dari 8 jalur data, 3 jalur kontrol dan jalur-jalur catu daya, dengan fasilitas pin yang tersedia maka lcd 16 x 2 dapat digunakan secara maksimal untuk menampilkan data yang dikeluarkan oleh mikrokontroler[5].

f. Kipas DC

Kipas angin dipergunakan untuk menghasilkan angin. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (*exhaust fan*), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas).

Kipas DC 12 V pada alat digunakan untuk mengatur suhu dan kelembapan udara dalam ruang penetasan. Ketika sensor suhu membaca kelebihan suhu maka kipas akan hidup sehingga udara panas yang di dalam ruang bisa di salurkan keluar.

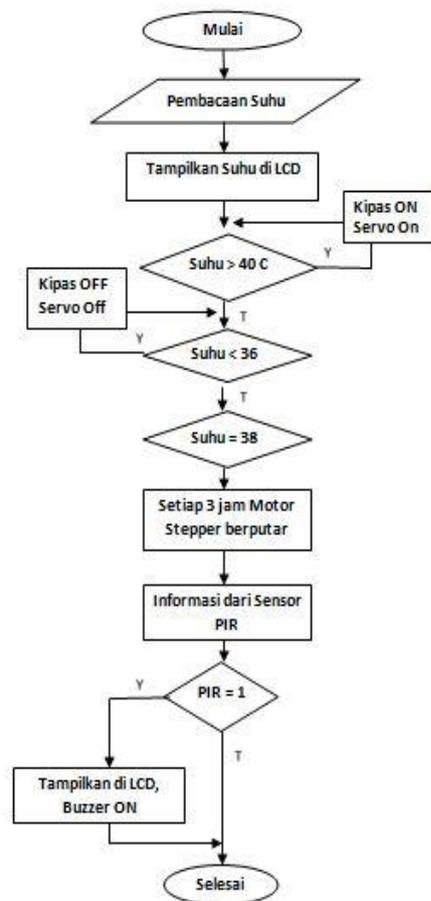
g. Buzzer

*Buzzer* adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara. Dan pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *speaker*. *Buzzer* terdiri dari sebuah *diafragma* yang memiliki kumparan. Ketika kumparan tersebut dialiri arus listrik sehingga menjadi *electromagnet*, kumparan akan tertarik kedalam atau keluar tergantung dari polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada *diafragma* maka setiap getaran diafragma secara bolak – balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara[6].

*Buzzer* pada alat ini digunakan sebagai alarm. *Buzzer* akan berbunyi ketika sensor gerak mendeteksi telur menetas, sehingga *buzzer* ini sebagai penanda telur telah menetas.

2. Flowchart Sistem

Bagan alir (*flowchart*) adalah bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) di dalam program atau prosedur sistem secara logika. Bagan alir program (program *flowchart*) merupakan bagan yang menjelaskan secara rinci langkah-langkah dari proses program. Bagan alir program dibuat dari verifikasi bagan alir sistem. Bagan alir logika program digunakan untuk menggambarkan tiap-tiap langkah di dalam program komputer secara logika.



Gambar 2. Flowchart Sistem

3. Prinsip Kerja Alat

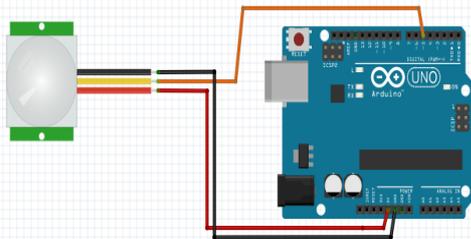
Berdasarkan perancangan sistem blok diagram dan *flowchart* dapat dideskripsikan bahwa pada alat tetas telur burung puyuh berbasis mikrokontroler dikendalikan dengan mikrokontroler arduino Uno. Lampu pijar sebagai pemanas ruangan tetas telur, panas yang dihasilkan akan di baca oleh sensor DHT 11. Hasil pembacaan akan di tampilkan pada LCD. Panas akan di stabilkan pada range suhu 36<sup>0</sup>C-40<sup>0</sup>C, ketika suhu berlebih maka lampu akan redup dan kipas hidup. Ketika suhu kembali 36<sup>0</sup>C maka lampu akan terang kembali dan kipas mati.

Motor akan berputar setiap 3 jam sekali selama 3 detik untuk menggeser rak telur dan memutar telur. Pada saat telur menetas maka gerakan yang terjadi akan dibaca oleh sensor *passive infra red(PIR)*, tampilan pada LCD akan berubah menjadi ‘Telur Menetas’. Selama perubahan pada LCD terjadi *buzzer* akan berbunyi sebagai alarm bagi peternak untuk mengambil bayi burung puyuh yang baru menetas.

4. Perancangan Skema Rangkaian Komponen Perangkat Keras

a. Sensor Gerak PIR

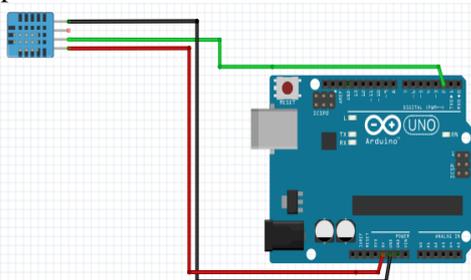
Sensor gerak PIR memiliki 3 pin yaitu pin VCC,GND dan data. Pin VCC digunakan untuk sumber tegangan yang terhubung ke pin VCC 5 volt arduino uno dan pin GND untuk *ground* yang terhubung ke pin GND arduino uno. Pin data untuk memberikan sinyal data yang diterima oleh sensor di hubungkan pada pin 5 arduino uno sesuai dengan program yang di berikan.



Gambar 3. Skema Rangkaian Sensor Gerak PIR

b. Sensor DHT 11

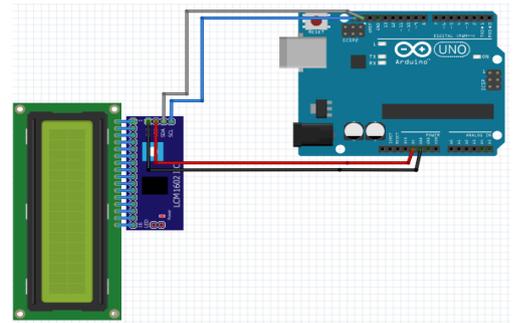
Sensor DHT 11 memiliki 4 pin yaitu pin VCC,GND,data dan *no connect*. Pin VCC dihubungkan ke pin VCC 5v arduino uno dan pin GND di hubungkan ke pin GND arduino. Pin data DHT 11 di hubungkan ke pin 3 arduino uno.



Gambar 4. Skema rangkaian sensor DHT 11

c. LCD 2x16 dan Modul I2C

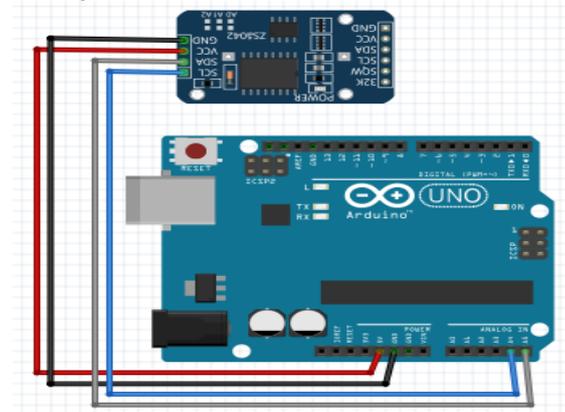
LCD memiliki banyak konfigurasi pin yang mesti dihubungkan ke pin arduino uno sehingga menyebabkan banyaknya pin arduino uno yang terpakai. Untuk mengurangi penggunaan pin arduino yang terpakai oleh LCD maka perlu digunakan modul I2C pada LCD sehingga pin yang terpakai menjadi 4 buah pin, yaitu VCC, GND, SCL dan SDA. Pin VCC dihubungkan ke pin VCC 5v arduino uno dan GND dihubungkan ke pin GND arduino uno. Pin SDA dihubungkan ke 14 dan SCL ke pin 15 arduino uno.



Gambar 5. Skema LCD dan I2C

d. *Real Time Clock* (RTC)

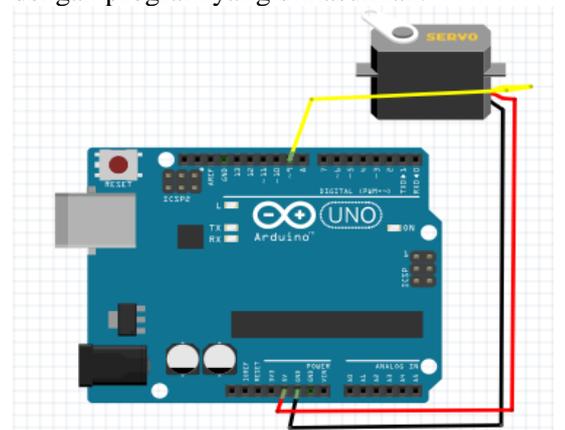
RTC memiliki 4 pin yaitu VCC, GND, SCL, SDA. Pin VCC dihubungkan ke pin VCC 5v arduino uno dan pin GND dihubungkan ke pin GND arduino uno. Pin SCL dihubungkan ke pin analog A4 arduino uno dan pin SDA dihubungkan ke pin analog A5 arduino uno.



Gambar 6. Skema RTC

e. Motor servo

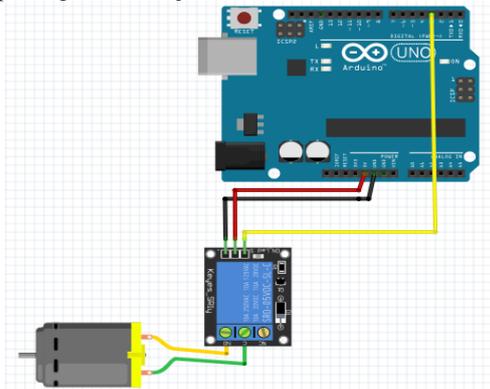
Motor servo memiliki 3 buah pin yaitu VCC, GND dan Data. Pin VCC dihubungkan ke pin VCC 5v arduino uno dan pin GND dihubungkan ke pin GND arduino uno. Pin data motor servo dihubungkan ke pin 9 arduino uno sesuai dengan program yang dimasukkan.



Gambar 7. Skema Motor Servo

f. Relay dan Motor

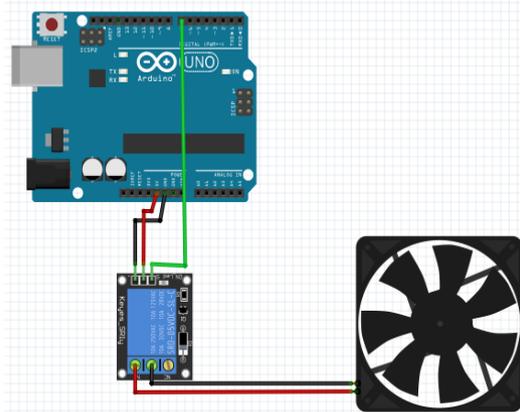
Relay memiliki 3 buah pin input yaitu VCC, GND dan Data. Pin VCC relay dihubungkan ke pin VCC arduino uno dan pin GND dihubungkan ke pin GND arduino uno. Pin Data dihubungkan ke pin 3 arduino uno sesuai dengan program yang dimasukkan. Pada output relay dihubungkan motor dengan pin NO dan satu kaki motor pada pin C relay.



Gambar 8. Skema Relay dan Motor

g. Relay dan Kipas

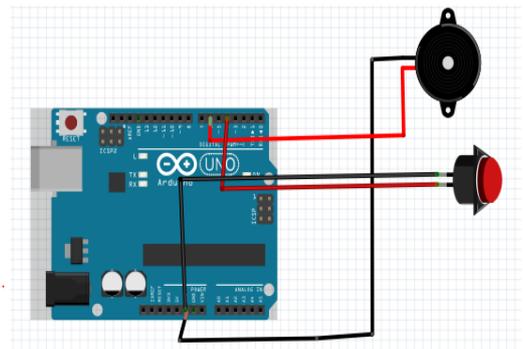
Relay memiliki 3 buah pin input yaitu VCC, GND dan Data. Pin VCC relay dihubungkan ke pin VCC arduino uno dan pin GND dihubungkan ke pin GND arduino uno. Pin Data dihubungkan ke pin 7 arduino uno sesuai dengan program yang dimasukkan. Pada output relay dihubungkan kipas dengan pin NO dan satu kaki kipas pada pin C relay.



Gambar 9. Skema Relay dan Kipas

h. Buzzer dan Tombol

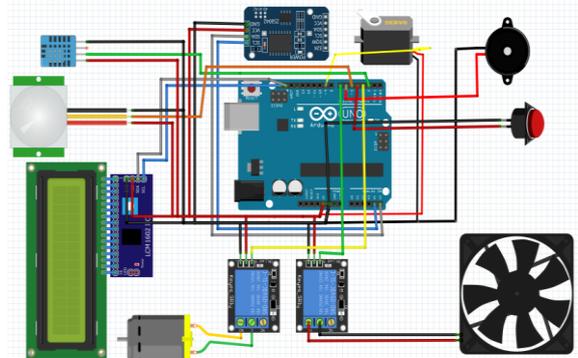
Buzzer memiliki 2 buah kaki, kaki pertama dihubungkan ke pin 6 arduino uno dan kaki kedua dihubungkan ke ground arduino uno. Tombol memiliki 2 buah kaki, kaki pertama dihubungkan ke pin 4 arduino uno dan kaki kedua dihubungkan ke ground arduino uno.



Gambar 10. Skema Buzzer dan Tombol

5. Rancangan Rangkaian Keseluruhan Sistem

Perancangan skema rangkaian secara keseluruhan dalam satu rancangan berguna untuk melihat hubungan antara masing-masing komponen dengan arduino uno sebagai pusat kontrolnya. Perhatikan gambar 11 untuk skema rangkaian alat secara keseluruhan.



Gambar 11. Skema Rangkaian Keseluruhan

6. Cara Pengujian

Pengujian alat ini dilakukan dengan cara mengukur tegangan pada kaki-kaki komponen alat tetas telur. Pengujian dilakukan setiap komponen yang terpasang dengan menggunakan *multimeter*. Berikut adalah tata cara pengukuran:

- a. Atur posisi skala *selektor* (ACV untuk tegangan AC, DCV untuk tegangan DC)
- b. Pilih skala sesuai dengan perkiraan tegangan yang akan di ukur (disarankan untuk memilih skala tegangan yang lebih tinggi).
- c. Hubungkan probe ke terminal tegangan yang akan diukur. Probe merah pada terminal positif (+) dan probe hitam untuk terminal negatif (-). Hati-hati jangan sampai terbalik.
- d. Baca hasil pengukuran pada multimeter.

Pengujian penetasan telur dilakukan dengan memasukkan telur kedalam rak tetas telur. Hidupkan alat tetas dan tunggu selama 17 hari dan lihat hasilnya.

### III. PEMBAHASAN DAN HASIL

Dari hasil pembuatan alat pembahasan dilakukan untuk mengetahui kinerja dari alat yang di

buat, apakah alat yang dibuat bekerja sesuai dengan yang diharapkan atau belum.

#### A. Pembahasan

Setelah pembuatan alat selesai, maka alat yang dirancang sebaiknya diuji terlebih dahulu baik dari segi *software* maupun *hardware*. Tujuan pembahasan ini yaitu untuk mengetahui sejauh mana alat ini keberhasilan yang dirancang serta membandingkannya dengan spesifikasi yang kita inginkan. Pada segi *hardware* sebaiknya dilakukan pengukuran tegangan.

##### 1. Pembahasan *software*

Pada pembuatan alat ini digunakan *Software* Arduino yang digunakan untuk memprogram arduino UNO sebagai mikrokontroler. Arduino akan mengontrol seluruh kinerja alat sesuai dengan program yang diberikan.

*Software* di program untuk menjaga suhu tetap stabil 36<sup>0</sup>-40<sup>0</sup>C jika suhu 40<sup>0</sup>C maka kipas akan hidup dan lampu akan redup, jika suhu turun dan maka lampu akan terang kembali dan kipas mati. Setiap 3 jam sekali motor akan ON selama 3 detik untuk menggeser rak telur.

##### 2. Pembahasan *Hardware*

###### a. Sumber Tegangan

Pada alat ini menggunakan 2 macam sumber tegangan yaitu sumber tegangan AC dan DC. Sumber tegangan AC digunakan untuk menyuplai daya untuk lampu pijar. Sumber tegangan AC di salurkan ke dimmer sebelum ke bola lampu. Dimmer di gunakan untuk menurunkan tegangan jika suhu di ruangan sudah berlebih.

Dari hasil pengukuran diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Pengukuran Sumber Tegangan

Input	Output Dimmer	Output ( Servo ON)
213 V	135 V	10 V

Input tegangan bersumber dari listrik AC terukur 213 V, tegangan masuk ke dalam rangkaian dimmer dan di perkecil menjadi 135 V pada output dimmer. Pada saat suhu berlebih maka servo akan on dan memutar saklar dimmer, tegangan yang terukur adalah 10 V. Perubahan tegangan tersebut digunakan untuk menerang dan meredupkan lampu pijar agar suhu ruangan tetap terjaga.

##### b. Real Time Clock (RTC)

*Real Time Clock* (RTC) digunakan untuk memberikan *timmer* pada Arduino UNO. Waktu yang diberikan akan menjadi acuan untuk telur untuk di putar selama 3 jam sekali. Pada pengukuran ini di ukur VCC, SDA, SCL di peroleh tegangan sesuai tabel.

Tabel 2. Pengukuran *Real Time Clock* (RTC)

VCC	SDA	SCL
5,01 V	4,94 V	4,93 V

Dari hasil pengukuran yang diperoleh menunjukkan RTC bekerja dengan baik.

##### c. Sensor DHT 11

Sensor DHT 11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan di dalam ruang tetas telur. Data suhu yang diberikan sensor DHT 11 akan diproses oleh arduino UNO. Suhu akan di stabilkan pada angka 36-38 derajat celcius.

Pengukuran pada sensor DHT 11 akan di lakukan pada pin VCC dan pin data yang dihubungkan dengan ground. Dari pengukuran diperoleh seperti tabel berikut.

Tabel 3. Pengukuran Sensor DHT 11

VCC	SDA
5,01 V	4,94 V

Dari pengukuran yang dilakukan disimpulkan bahwa sensor DHT 11 dalam kondisi baik dan berfungsi dengan benar.

##### d. Sensor *Passive Infra Red* (PIR)

Sensor *Passive Infra Red* (PIR) merupakan sensor gerak yang di pasang di sudut atas ruang penetasan. Sensor *Passive Infra Red* (PIR) digunakan untuk mendeteksi gerakan saat terjadinya telur menetas. Ketika terjadi gerakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) akan mengirim data ke arduino UNO sehingga buzzer berbunyi dan tampilan LCD berubah menjadi "Telur Menetas".

Pada sensor *Passive Infra Red* (PIR) dilakukan pengukuran pin data yang dihubungkan dengan ground saat ada terjadi gerakan dan ada gerakan. Hasil pengukuran dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 4. Pengukuran Sensor PIR

Saat Tidak Ada Gerakan	Saat Ada Gerakan
0 V	3 V

Dari hasil pengukuran di peroleh saat tidak ada gerakan tidak ada tegangan yang terukur pada pin data sensor *Passive Infra Red (PIR)*. Pada saat terjadi gerakan diperoleh tegangan sebesar 3 volt. Dapat disimpulkan sensor *Passive Infra Red (PIR)* akan bekerja pada saat terjadi gerakan.

e. *Relay* dan kipas

*Relay* pada alat ini digunakan sebagai *switch* untuk mengaktifkan kipas DC. *Relay* dipasang pada kondisi NO( *normally Open*) pada saat keadaan normal maka saklar *relay* akan terbuka dan saat di beri tegangan maka saklar *relay* akan terhubung. *Relay* ini akan di hubungkan ke kipas DC dengan sumber tegangan 9 volt.

Pada pengukuran *relay* di lakukan pada saat keadaan suhu normal dan keadaan suhu berlebih yang di ukur pada pin data *relay*. Pada pengukuran kipas dilakukan pada saat kipas *relay* terhubung dan terbuka. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Pengukuran *Relay* dan kipas

Kondisi	Relay	Kipas
Suhu Normal	5,01 V	0 V
Suhu Berlebih	0,08 V	9,98 V

Dari tabel pengukuran dapat disimpulkan saat suhu normal maka *relay* mendapatkan tegangan 5,01 volt saklar *relay* kipas tidak terhubung sehingga tegangan yang terukur pada kipas 0 volt. Pada saat suhu berlebih *relay* mendapatkan tegangan 0,08 volt sehingga saklar *relay* berpindah dan terhubung dengan kipas maka kipas akan mendapatkan tegangan sebesar 9,98 volt.

f. *Relay* dan motor

*Relay* pada alat ini digunakan sebagai *switch* untuk mengaktifkan motor. *Relay* dipasang pada kondisi NO( *normally Open*) pada saat keadaan normal maka saklar *relay* akan terbuka dan saat di beri tegangan maka saklar *relay* akan terhubung. *Relay* ini akan di hubungkan

ke motor dengan sumber tegangan langsung dari PLN.

Pada pengukuran *relay* di lakukan pada saat keadaan jam kerja motor dan keadaan jam tidak kerja motor yang di ukur pada pin data *relay*. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Pengukuran *Relay* dan Motor

Kondisi	Relay	Motor
Tidak Jam kerja motor	4,99 V	0 V
Jam kerja motor	0,08 V	167,2 V

Dari tabel Pengukuran pada saat motor tidak bekerja maka *relay* dalam kondisi off dengan tegangan terukur 4,99 V dan motor tidak mendapatkan tegangan. Pada saat jam kerja motor maka *relay* dalam kondisi on dengan tegangan terukur 0,08 V maka sakelar *relay* akan menghubungkan motor dengan sumber tegangan 167,2 V. Modul *relay* yang di gunakan aktif low, pada saat keadaan normal tegangan akan terukur sedangkan pada saat aktif maka tegangan tidak dapat terukur.

g. Pengujian Rak Telur

Telur akan di putar setiap 3 jam sekali dengan jam yang sudah ditentukan pada program Arduino uno. Telur akan di putar dengan menggunakan sistem rak geser menggunakan motor. Telur hanya akan berputar sebesar 180 derajat setiap 3 jam sekali. Berikut tabel pengujian menggunakan 2 buah telur puyuh yang sudah di beri tulisan A dan B untuk melihat perputaran sebesar 180 derajat.

Tabel 5. Uji Putaran Motor.

No	Jam Putaran Motor	Putaran Telur
1	00 : 00 : 01	A
2	03 : 00 : 01	B
3	06 : 00 : 01	A
4	09 : 00 : 01	B
5	12 : 00 : 01	A
6	15 : 00 : 01	B
7	18 : 00 : 02	A
8	21 : 00 : 02	B

h. Uji penetasan telur

Untuk mengetahui sejauh mana kemampuan alat tetas telur burung puyuh ini dilakukan percobaan penetasan. Pengujian dilakukan dengan

menggunakan 20 telur burung puyuh. Pengujian dilakukan selama 16-17 sama dengan pengeraman burung puyuh.



Gambar 12. Foto awal percobaan

Setelah 15 hari dari awal percobaan telur puyuh menetas, ini sehari lebih cepat dari biasanya. Sebanyak 15 telur puyuh menetas dihari ke 15.



Gambar 13. Puyuh Pertama Menetas

Pada hari ke 17 telur puyuh kembali menetas 2. Total telur puyuh yang berhasil di tetaskan menjadi 17 telur burung puyuh. Dari 20 telur puyuh yang dimasukkan berhasil di tetaskan sebanyak 17 telur. Persentasi keberhasilan uji coba alat tetas telur burung puyuh ini sebesar 85%.



Gambar 14. Anak Puyuh Baru Menetas

## B. Hasil Pembuatan Alat

Hasil pembuatan mesin tetas telur burung puyuh berbasis mikrokontroler ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 15. Hasil Pembuatan Alat

Alat tetas telur ini dibuat 2 ruangan, terdiri dari ruangan penyimpanan komponen elektronik, kabel dan ruangan kedua tempat penetasan telur burung puyuh.

Pada tampilan depan alat akan terlihat LCD, tombol, *buzzer*, serta kaca akrilik untuk melihat telur didalam ruang tetas. LCD akan selalu menampilkan suhu dan kelembapan yang ada didalam ruang tetas, serta di baris kedua akan menampilkan waktu.



Gambar 16. Ruang Penyimpanan *Hardware*

Gambar 16 merupakan tempat penyimpanan perangkat keras elektronik dan kabel listrik bola lampu. Semua perangkat keras di susun dan di tempatkan di posisinya dengan rapi sehingga semua berjalan dengan lancar dan tidak saling mengganggu antara satu komponen dengan komponen lainnya.



Gambar 17. Ruang Tetas Telur

Gambar 17 merupakan ruang penetasan telur, menggunakan 5 lampu pijar sebagai sumber energi panas ruang penetasan. Telur diletakkan di atas rak yang di beri sekat lidi sebagai pembatas telur. Rak telur ini akan di geser setiap 3 jam sekali oleh motor sehingga telur akan di geser oleh rak membuat telur akan berputar dengan sudut sebesar 180 derajat.

#### C. Prosedur Penggunaan Alat

Prosedur yang perlu dilakukan dalam menggunakan alat tetas telur ini :

1. Hubungkan alat ke sumber tegangan listrik 220 V.
2. Selanjutnya tunggu beberapa saat sampai semua lampu menyala dan lcd menampilkan data suhu dan waktu.
3. Masukkan semua telur burung puyuh dan susun pada rak tetas telur.
4. Tekan tombol hingga waktu pada LCD berubah menjadi 00 : 00 : 00.
5. Alat siap beroperasi dan biarkan hingga telur menetas dengan tanda buzzer berbunyi.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa kerja dari alat dan program yang dirancang maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Berhasil membuat alat tetas telur burung puyuh dengan menstabilkan suhu pada range 36<sup>0</sup>-40<sup>0</sup>C dan memutar telur setiap 3 jam sekali.
2. Berhasil membuat perangkat lunak pengendali alat tetas telur burung puyuh otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno.

#### V. SARAN

Berdasarkan pengalaman yang diperoleh selama perancangan dan pembuatan mesin tetas telur burung puyuh berbasis mikrokontroler ada beberapa kendala yang dihadapi dan disini akan disampaikan beberapa saran yang bermanfaat untuk pengembangan dan penyempurnaan rancangan alat ini selanjutnya.

1. Rak geser telur diatur dengan jarak yang pas dengan besarnya telur supaya perputaran telur lebih maksimal.
2. Output pada alat ini hanya di tampilkan pada LCD dan buzzer saja, kedepannya diharapkan bisa dihubungkan pada *smartphone* yang bisa memantau keadaan alat tetas lebih maksimal .
3. Motor yang digunakan adalah motor AC, diharapkan kedepannya menggunakan motor DC dengan tenaga yang kuat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anna Nur Nazilah Chamim, "Penggunaan Microcontroller Sebagai Pendeteksi Posisi Dengan Menggunakan Sinyal GSM," *J. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 430–439, 2010.
- [2] Siti Ahadiyah, Muharnis, and Agustawan, "Implementasi Sensor PIR pada Peralatan Elektronik Berbasis Mikrokontroler," *J. Invotek Polbeng*, vol. 07, no. 1, pp. 29–34, 2017.
- [3] Muhammad Yan, Eka Adiptya, and Hari Wibawanto, "Sistem Pengamatan Suhu Dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega8," *J. Tek. Elektro Unnes*, vol. 5, no. 1, pp. 15–17, 2013.
- [4] Anthoinete P.Y.Waroh, "Analysis and Simulation of Dc Motor Control System," *J. Ilm. Sains*, vol. 14, no. 2, p. 80, 2014.
- [5] Muhammad Albet, P. W. Ginta, and Aji Sudarsono, "Pembuatan Jendela Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya," *J. Media Infotama*, vol. 10, no. 1, pp. 8–15, 2014.
- [6] Efrianto Efrianto, Ridwan, and Iman Fahrudi, "Sistem Pengaman Motor Menggunakan Smartcard Politeknik Negeri Batam Electrical Engineering study Program," *Integrasi*, vol. 8, no. 1, pp. 1–5, 2016.