

**RANCANG BANGUN PENETAS TELUR OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA2560**

**SKRIPSI**



Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat

Sarjana Teknik (S.T)

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN**

**UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI**

**TANJUNGPINANG**

**2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN PENETAS TELUR OTOMATIS BERBASIS  
MIKROKONTROLER ARDUINO MEGA2560



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Mencapai Derajat

Sarjana Teknik (S.T)

Oleh :

Ajay

180120201044

Telah mengetahui dan disetujui oleh :

Pembimbing I,

Hollanda Arif Kusuma, S.IK., M.Si  
NIP. 198904012019031016

Pembimbing II,

Ahmad Syafiq, S.T., M.Si  
NIDK. 8938730022


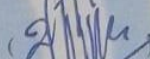
**HALAMAN PENGESAHAN**

Judul : Rancang Bangun Penetas Telur Otomatis Berbasis  
Mikrokontroler Arduino Mega2560  
Nama : Ajay  
NIM : 180120201044  
Program Studi : Teknik Elektro


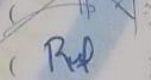

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji dan dinyatakan lulus

pada tanggal, 01 Desember 2023

Susunan Tim Pembimbing

Pembimbing : 1. Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si (  )  
2. Ahmad Syafiq, S.T., M.Si (  )

Susunan Tim Penguji


Penguji : 1. Muhamad Mujahidin, S.T., M.T (  )  
2. Tonny Suhendra, S.T., M.Cs (  )  
3. Muhd. Ridho Baihaque, S.T., M.Sc (  )

Tanjungpinang, 01 Desember 2023

Universitas Maritim Raja Ali Haji

Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman

Dekan,

  
Ir. Sapta Nugraha, S.T., M.Eng  
NIP. 19890413 201504 1 005

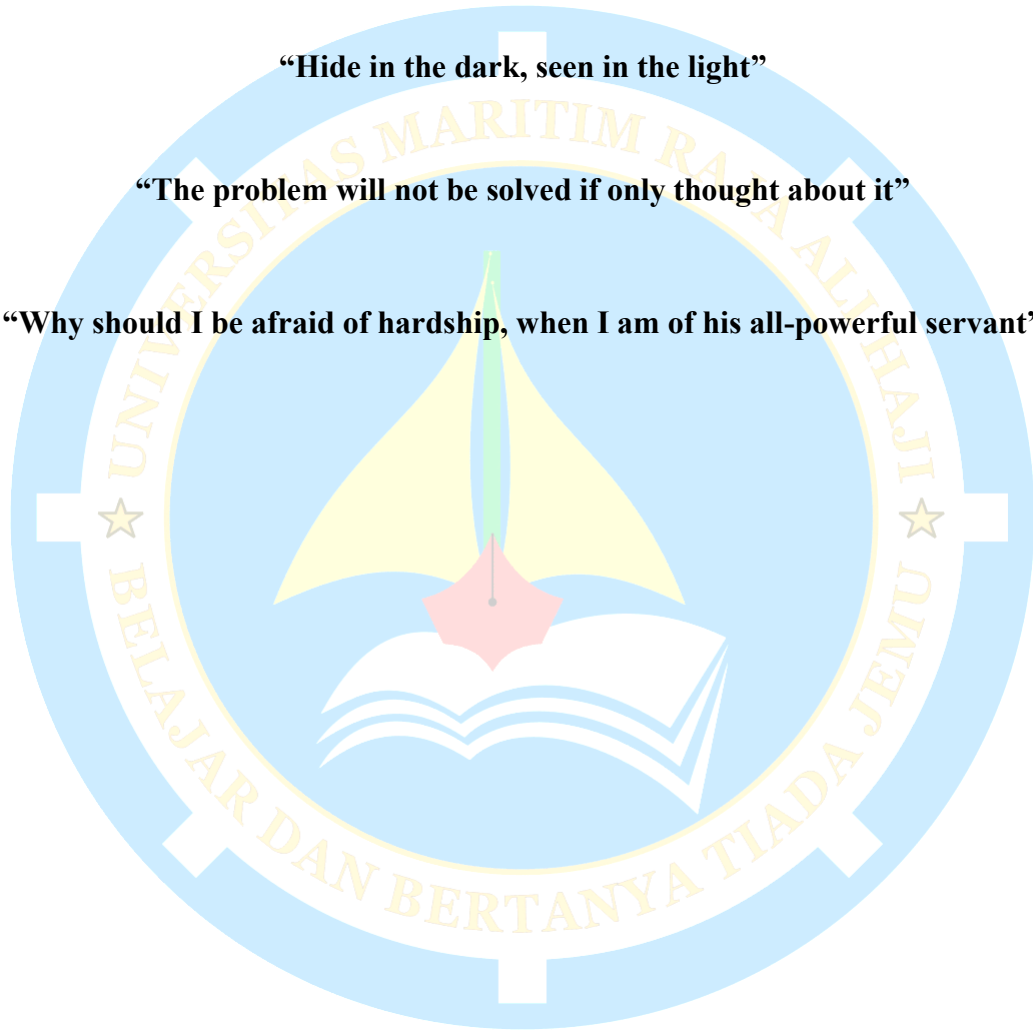
# **\*\* Slogarum \*\***

**“BABA ve ANNE”**

**“Hide in the dark, seen in the light”**

**“The problem will not be solved if only thought about it”**

**“Why should I be afraid of hardship, when I am of his all-powerful servant”**



## HALAMAN PERSEMBAHAN

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**“Dengan Menyebut Nama Allah yang Maha Pengasih lagi Penyanyang”**

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillah, segala puji bagi Engkau ya Rahman ya Rahim yang selalu memberikan kemudahan kepadaku dalam menyelesaikan apa yang telah kumulai dengan ridho dan rahmatmu. Kupersembahkan karya tulis penelitian tugas akhirnya ini kepada orang-orang hebat dalam hidupku*

- 1. Ayah Ibu Tercinta, Ayahanda Musa dan Ibunda Maimun**  
*Terima kasih atas cinta dan dukungan kepada anakmu ini. Kalian adalah alasanmu untuk menyelesaikan perkuliahan, yang selalu menyemangati dan memberi dukungan tiada hentinya, tentu tidak lepas berkat doa dan ridho kalian sebagai orang tuaku.*
- 2. Adikku Tersayang, Parhan**  
*Terima kasih atas segalanya, Abangmu ini tidak akan menjadi apa-apa tanpa dukunganmu. Kaulah orang hebat dan sekaligus donatur yang selama ini membantu dibelakangku untuk mendapatkan gelar ini.*
- 3. Ayah Ibu Angkatku, Ayahnda Sudir dan Ibunda Misiah**  
*Terima kasih atas cinta dan dukungan yang telah kalian berikan selama ini. Tentunya tidak luput dari doa yang menyertai setiap langkah anakmu ini.*
- 4. Keluarga Besar Alm, Simun**  
*Terima kasih telah menjadi keluarga yang sangat baik, penuh perhatian. Terutama untuk kakakku Maryani yang ikhlas berbagi rezeki selama adikmu ini menempuh dunia perkuliahan.*
- 5. Teruntuk Diriku Sendiri “Ajay”**  
*Terima kasih telah berjuang sejauh ini dan selalu melakukan yang terbaik didalam setiap langkah yang kamu lewati dan terima kasih telah menepati janji kepada kedua orang tua untuk lulus diwaktu yang tepat. Teruslah berjuang, ini bukan akhir dari perjuangan, tapi ini awal perjalanan yang baru saja kamu mulai.*
- 6. Bapak Tonny Suhendra, S.T., M.Cs**  
*Sebagai pembimbing akademik yang telah membimbing dari semester 1 hingga saat ini dapat menyelesaikan seluruh SKS perkuliahan dengan baik.*
- 7. Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si**  
*Sebagai pembimbing I yang telah memberikan ilmunya, meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran selama proses perkuliahan dan bimbingan, serta banyak membantu dalam proses menyelesaikan penelitian ini menjadi baik.*

**8. Bapak Ahmad Syafiq, S.T., M.Si**

*Sebagai pembimbing II yang telah memberikan ilmunya, meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran selama proses perkuliahan dan bimbingan, serta banyak membantu dalam proses menyelesaikan penelitian ini menjadi baik.*

**9. Ramadoni, S.T**

*Terima kasih telah memberi ilmunya, meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membantu penulis menyelesaikan penelitian ini.*

**10. Bapak Ibu Dosen Teknik Elektro dan Bapak Ibu Dosen FTTK**

*Terimakasih saya ucapkan kepada seluruh Dosen Teknik Elektro, Teknik Perkapalan dan Teknik Informatika yang selama ini telah mengampu dalam mata kuliah yang diampu. Semoga Bapak Ibu semua dipanjangkan umurnya dan selalu diberikan kesehatan oleh Yang Maha Kuasa.*

**11. Tuah Jantan**

*Terima kasih untuk anak-anak TJ “ Riduan, Musa, Budi, Ezham, Yogi, Afdal, Heru, Adit, Alief, Naldi, Idris, Ilham, dan Azahri” yang memberikan motivasi semangat, dan dukungan secara tidak langsung membantu saya menyelesaikan penulisan ini, kalian adalah orang-orang pilihan.*

**12. NIM 21**

*Terima kasih telah selalu ada disaat saya membutuhkan bantuan atau kesulitan. Engkau adalah wanita pilihan yang berada dibalik layar dan selalu mau saya reportkan dalam menyelesaikan penulisan ini.*

**13. Teman Est.17**

*Terima kasih untuk teman saya “Along, Livi, Hendra, Razi, Galet, Ega, Yeni, Deni, Rapita dan Alm.Febri” yang memberikan motivasi semangat, dan dukungan secara tidak langsung membantu saya menyelesaikan penulisan ini.*

**14. Teman Angkatan 2018 dan Mahasiswa Masiswi Fakultas Teknik**

*Terima kasih untuk semua yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.*

**15. Deretan Mantan**

*Terima kasih telah pernah memberi semangat dalam proses selama perkuliahan ini, yang bisa menjadi pengingat untuk saya terus berproses dan sehingga saya dapat membuktikan secara elegant.*

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullah Wabarakatuh,

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis curahkan kehadirat Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul “Rancang Bangun Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega2560”. Tak lupa shalawat beriring salam penulis haturkan kepada junjungan alam Nabi besar Muhammad SAW yang selalu menjadi teladan bagi umatnya. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya dorongan dukungan, bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat: Allah S.W.T atas izin-Nya saya dapat menulis serta menyelesaikan Skripsi ini dengan penuh kelancaran dan kemudahan;

1. Ayahanda Musa dan Ibunda Maimun serta Keluarga Besar Alm. Simun yang senantiasa menjaga dan mendoakan setiap langkah yang penulis tuju.
2. Bapak Ir Sapta Nugraha, S.T., M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman Universitas Maritim Raja Ali Haji.
3. Bapak Tonny Suhendra, S.T., M.Cs selaku Pemimbing Akademi Sekaligus Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Maritim Raja Ali Haji.
4. Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membantu dalam menyelesaikan Skripsi yang penulis buat.
5. Bapak Ahmad Syafiq, S.T., M.Si selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membantu dalam menyelesaikan Skripsi yang penulis buat.
6. Seluruh Dosen Teknik Elektro dan Dosen Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman.

7. Civitas Akademika beserta Staf TU Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman
8. Teman seperjuangan Riduan, Ezham, Musa, Yogi, Budi, Adit, Afdal, Heru, Alief, Naldi, Azahri, heru, Ilham dan Idris yang saling membantu waktu, tenaga, pikiran serta saling mengingatkan dari awal perkuliahan hingga penyelesaian Skripsi ini.

Semoga Skripsi ini bisa bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan pada penulis khususnya. Penulis menyadari betul bahwa dalam penulisan dalam Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun untuk penyempurnaan dari isi yang disajikan kedepannya. Akhir kata penulis sampaikan terimakasih.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Tanjungpinang, 01 Desember 2023

Penulis,



Ajay



### SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ajay

NIM : 180120201044

Tempat / Tanggal Lahir : Buru Karimun, 25 Februari 1999

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang berjudul *“Rancang Bangun Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega2560”* merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali saya kutipkan yang setiap kutipan tersebut saya cantumkan sumbernya sesuai dengan batasan dan tata cara pengutipan.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan yang saya buat tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya siap bersedia ijazah yang saya terima untuk dapat ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Tanjungpinang, 01 Desember 2023  
Yang Membuat Pernyataan,



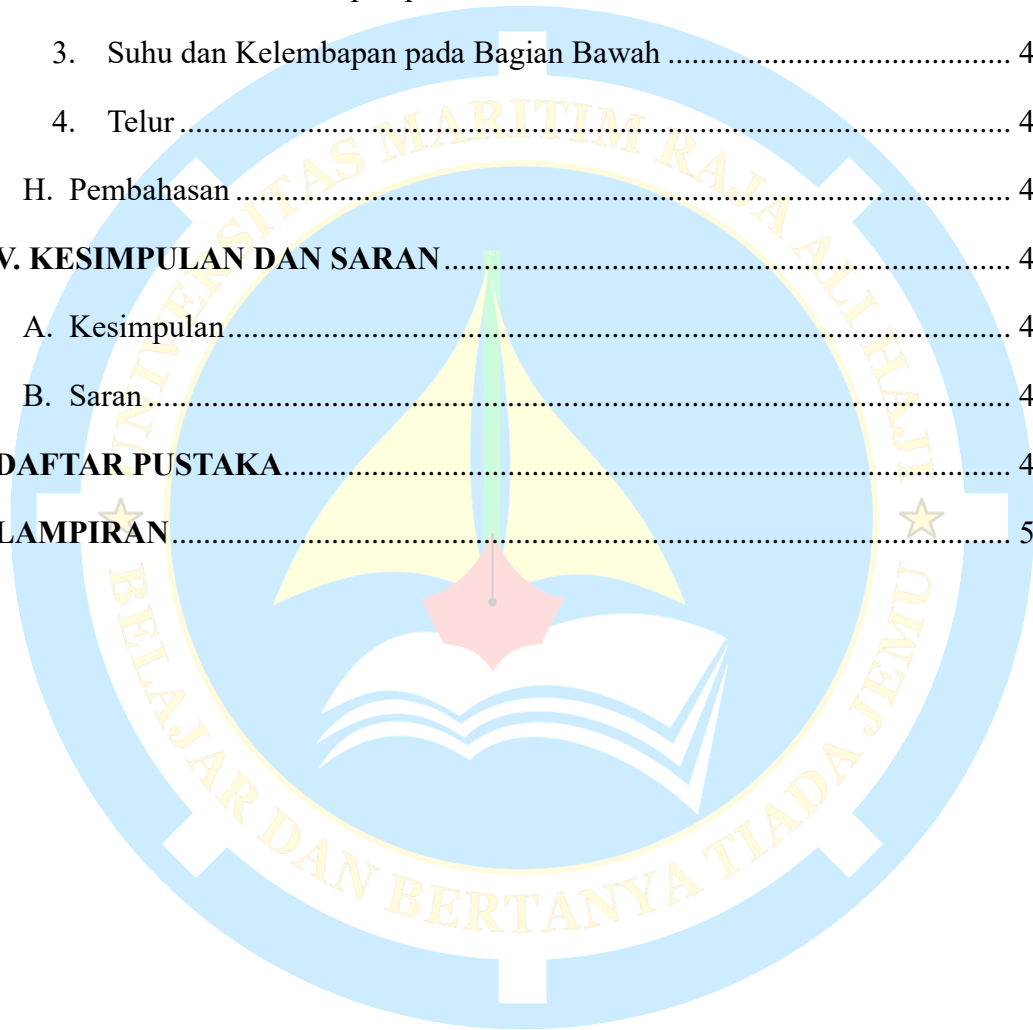
Ajay  
180120201044

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
<i>ABSTRACT</i> .....	xviii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
A. Kajian Terdahulu.....	4
B. Landasan Teori.....	6
1. Telur Ayam.....	6
2. Suhu.....	7
3. Kelembapan.....	8
4. Arduino Mega2560.....	8
5. Sensor DHT22.....	10
6. Motor Servo.....	10
7. Relay Modul.....	11

8. LCD 16x2.....	12
9. Elemen / <i>Heater</i> .....	12
10. <i>Fan</i> DC 12V.....	13
11. Aluminium.....	13
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	15
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
B. Alat dan Bahan.....	15
C. Prosedur Penelitian.....	17
D. Perancangan Sistem.....	18
E. Pengolahan dan Analisis Data.....	20
1. Pengujian Menggunakan Metode <i>Black Box</i> .....	20
2. Kalibrasi Sensor.....	20
3. Pengujian Daya Tetas Telur.....	20
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	22
A. Uji Fungsi Komponen.....	22
1. Motor Servo.....	22
2. Heater.....	23
3. Sensor DHT22.....	24
4. <i>Fan</i> DC 12V dan <i>Relay</i> .....	24
5. RTC DS3231.....	26
6. LCD 16x2.....	26
7. Modul Micro SD Card.....	28
B. Perancangan Perangkat Keras.....	29
C. Pengembangan Elektrik.....	30
D. Perancangan <i>Firmware</i> .....	31
E. Uji Laboratorium.....	35

1. Error dan Akurasi Data .....	35
2. Uji Keseluruhan Sistem .....	35
F. Uji Lapangan .....	36
G. Analisis Data.....	38
1. Servo .....	38
2. Suhu dan Kelembapan pada Rak Telur .....	38
3. Suhu dan Kelembapan pada Bagian Bawah .....	40
4. Telur .....	42
H. Pembahasan .....	44
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>46</b>
A. Kesimpulan.....	46
B. Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Perbedaan Telur (a) <i>Fertil</i> dan (b) <i>Infertil</i> .....	7
<b>Gambar 2.</b> Arduino Mega2560 .....	9
<b>Gambar 3.</b> DHT22 .....	10
<b>Gambar 4.</b> Motor Servo .....	11
<b>Gambar 5.</b> <i>Relay Module</i> .....	11
<b>Gambar 6.</b> LCD 16x2 .....	12
<b>Gambar 7.</b> <i>Heater Magic com</i> .....	13
<b>Gambar 8.</b> <i>Fan DC 12V</i> .....	13
<b>Gambar 9.</b> Plat Aluminium .....	14
<b>Gambar 10.</b> Lokasi Penelitian Alat di Bengkel Listrik BLKPP Prov. Kepri ( <i>Sumber: Google Map</i> ) .....	15
<b>Gambar 11.</b> Prosedur penelitian .....	17
<b>Gambar 12.</b> Diagram Blok Perancangan Mesin Tetas Telur Ayam .....	18
<b>Gambar 13.</b> Desain 3D Mesin Tetas Telur Ayam .....	19
<b>Gambar 14.</b> Desain Bagian Dalam Mesin Tetas Telur .....	19
<b>Gambar 15.</b> Rangkaian Uji Fungsi Motor Servo .....	22
<b>Gambar 16.</b> Hasil Pengujian Servo pada (a) Sudut 0°, (b) 30° dan (c) -30 .....	22
<b>Gambar 17.</b> Rangkaian Uji <i>Heater</i> .....	23
<b>Gambar 18.</b> Hasil Uji Fungsi <i>Heater</i> (a) Sebelum Dinyalakan (b) Sesudah Dinyalakan .....	23
<b>Gambar 19.</b> Uji Fungsi DHT22 (a) Bentuk Rangkaian Fritzing (b) Bentuk Fisik .....	24
<b>Gambar 20.</b> Serial Monitor Pengujian DHT22 .....	24
<b>Gambar 21.</b> Rangkaian Uji Fan DC 12V dan <i>Relay</i> .....	25
<b>Gambar 22.</b> Hasil Uji Fungsi <i>Fan</i> (a) <i>Fan</i> Dalam Keadaan Mati (b) Keadaan <i>Fan</i> Menyala .....	25
<b>Gambar 23.</b> (a) bentuk Rangkaian <i>Fritzing</i> (b) Rangkaian Dalam .....	26
<b>Gambar 24.</b> Uji Fungsi RTC DS3231 .....	26
<b>Gambar 25.</b> Rangkaian Uji Fungsi LCD 16x2 .....	27
<b>Gambar 26.</b> Hasil Uji Fungsi LCD 16x2 (a) Sebelum dan (b) Setelah <i>Push Button</i> Ditekan .....	27

<b>Gambar 27.</b> (a) Rangkaian Uji Fungsi (b) Bentuk Fisik Rangkaian .....	28
<b>Gambar 28.</b> Hasil Uji Fungsi <i>Micro SD Card</i> .....	28
<b>Gambar 29.</b> Desain 3D Mesin Tetas .....	29
<b>Gambar 30.</b> Bentuk Perangkat pada keras (a) Bagian Luar (b) Bagian Dalam ..	29
<b>Gambar 31.</b> Rangkaian Komponen Perancangan Elektrik .....	30
<b>Gambar 32.</b> Bentuk Fisik Rangkaian Perancangan Elektrik .....	30
<b>Gambar 33.</b> Diagram Alir <i>Firmware</i> .....	31
<b>Gambar 34.</b> Program <i>Library</i> dari Penetas telur Otomatis .....	32
<b>Gambar 35.</b> Inisialisasi Pin Yang Digunakan .....	32
<b>Gambar 36.</b> Inisialisasi Variabel Yang Digunakan .....	33
<b>Gambar 37.</b> Inisialisasi Program Pada void setup .....	33
<b>Gambar 38.</b> Program Void Loop Sensor DHT22 .....	34
<b>Gambar 39.</b> Program Fungsi Void Loop Dalam Menyimpan Data.....	34
<b>Gambar 40.</b> Grafik Error dan Akurasi .....	35
<b>Gambar 41.</b> Alat Penetas Telur Berfungsi .....	36
<b>Gambar 42.</b> Proses Peneropongan Telur <i>Fertil</i> .....	37
<b>Gambar 43.</b> Proses Memasukan Telur .....	37
<b>Gambar 44.</b> Hasil Sudut Rak Mesin Tetas (a) Sudut 30° (b) Sudut -30° .....	38
<b>Gambar 45.</b> Grafik Suhu pada Mesin Tetas .....	39
<b>Gambar 46.</b> Pola Grafik kelembapan pada Mesin Tetas.....	40
<b>Gambar 47.</b> Grafik Suhu dan Kelembapan Sensor DHT22 yang kedua .....	41
<b>Gambar 48.</b> Perbandingan grafik Suhu dan Kelembapan Sensor Pertama dan Kedua .....	42
<b>Gambar 49.</b> Perkembangan Embrio (a) Di Minggu Pertama (b) Di Minggu Kedua dan, (c) Di Minggu Ketiga .....	43
<b>Gambar 50.</b> Telur yang Berhasil Ditetaskan.....	43
<b>Gambar 51.</b> (a) Mati Karna Gigitan Semut (b) Mati Karna kekurangan Oksigen .....	44

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Spesifikasi Arduino Mega2560.....	9
<b>Tabel 2.</b> Alat Penelitian .....	16
<b>Tabel 3.</b> Bahan Penelitian .....	16
<b>Tabel 4.</b> Uji Fungsi Komponen.....	36



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Program Keseluruhan .....	51
<b>Lampiran 2.</b> Nilai error dan akurasi .....	58
<b>Lampiran 3.</b> Dokumentasi uji lapangan .....	60
<b>Lampiran 4.</b> Error dan Akurasi Keterlambatan Sensor DHT22 dalam Membaca Suhu pada Mesin Tetas.....	61
<b>Lampiran 5.</b> Daya Tetas Mesin Penetas Telur Ayam Otomatis .....	62

