

**PROYEK AKHIR**

**PENGUJIAN ALAT PENETAS TELUR AYAM**  
*Node Micro Chip Unit*



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**K SATRYA DWI PUTRA**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA  
UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2023**

**PROYEK AKHIR**

**PENGUJIAN ALAT PENETAS TELUR AYAM**  
*Node Micro Chip Unit*



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

Oleh

**K SATRYA DWI PUTRA**  
NIM. 2015223012

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK PENDINGIN DAN TATA  
UDARA**

**JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI BALI  
2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**


**PENGUJIAN ALAT PENETAS TELUR AYAM**  
*Node Micro Chip Unit*

Oleh  
**K SATRYA DWI PUTRA**  
NIM :2015223012

Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Proyek Akhir  
Program D3 pada jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Bali

Disetujui oleh:

Pembimbing 1

 - 16/8 2023  
**Ir I Wayan Adi Subagia, M.T.**  
NIP. 196211241990031001

Pembimbing 2

  
**Ir Nyoman Gede Baliarta, M.T.**  
NIP. 196509301992031002

Disahkan oleh:  
Ketua jurusan Teknik Mesin

  
**Dr. I Gede Santosa, M.Erg**  
NIP. 196609241993061003

## LEMBAR PERSETUJUAN

### PENGUJIAN ALAT PENETAS TELUR *Node Micro Chip* *Unit*

Oleh

**K SATRYA DWI PUTRA**  
NIM. 2015223012

Proyek Akhir ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji dan diterima untuk dapat dicetak sebagai Buku Proyek Akhir pada hari/tanggal :21 Agustus 2023

#### Tim Penguji

Ketua penguji : I Dewa Made Susila,S.T.,M.T.

NIP : 195908311988111001



Penguji II : Dr.Eng. I Gusti Agung Bagus Wirajati,  
S.T.,M.Eng

NIP : 197104151999031002

Penguji III :Ir. I Nyoman Sutarna,M Erg

NIP : 195907141988031001

#### Tanda Tangan

  
(.....)  
(.....)  
(.....)

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : K Satrya Dwi Putra

NIM : 2015223012

Program Studi : D3 Teknik Pendingin dan Tata Udara

Judul Proyek Akhir: PENGUJIAN ALAT PENETAS TELUR AYAM *Node  
Micro Chip Unit*

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah Proyek Akhir ini bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai Peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Perundang-undangan yang berlaku.

Badung, 21 Agustus 2023

uat pernyataan



K Satrya Dwi Putra

NIM.2015223012

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Proposal Proyek Akhir ini yang berjudul Rancang Bangun Alat Penetas Telur *Node Micro Chip Unit*. Penyusunan Buku Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Dalam penyusunan Proposal Proyek Akhir ini penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., M.eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Dr. Ir. I Gede Santosa, M.Erg., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak I Kadek Ervan Hadi Wiryanta, ST., MT, selaku Sekertaris Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Ir. I Wayan Adi Subagia, M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma 3 Teknik Pendingin dan Tata Udara.
5. Bapak Ir. I Wayan Adi Subagia, M.T.. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dorongan, dan semangat kepada penulis, sehingga Proposal Proyek Akhir dapat terselesaikan.
6. Bapak Ir Nyoman Gede Baliarta, M. T. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan dukungan, perhatian, semangat dari awal.
7. Segenap dosen dan seluruh staf akademik serta PLP yang selalu membantu dalam memberikan fasilitas, ilmu, serta pendidikan pada penulis hingga dapat menujung dalam penyelesaian Proposal Proyek Akhir.
8. Kedua orang tua tercinta yang selama ini telah membantu penulis dalam bentuk perhatian, kasih sayang, semangat, serta doa demi kelancaran dan kesuksesan dalam menyelesaikan Proyek Akhir.

9. Teman – teman seperjuangan dalam menyelesaikan Proyek Akhir, yang telah memberikan banyak bantuan dan masukan kepada penulis.
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu atas bantuan dan saran yang diberikan sehingga Proyek Akhir ini bisa selesai tepat pada waktunya.

Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca umumnya, peneliti atau penulis dan khususnya kepada civitas akademik Politeknik Negeri Bali.

Badung , 20 Agustus 2023

K Satrya Dwi Putra

## **ABSTRAK**

Penetasan telur pada awalnya dilakukan secara alami dengan dierami oleh induk ayam selama 18-22 hari. Untuk mengatasi tidak menetasnya telur maka dibuatlah alat penetas telur ayam ini. Dalam situasi dan teknologi yang terus berkembang maka ditambahkan alat-alat monitoring jarak jauh dan control pada alat penetas telur yang berupalampu lampu.

Proyek pengujian ini menguji alat penetas telur ayam yang dilakukan untuk menganalisis kekurangan dan kelebihan dari Penetas telur tersebut. Pemilihan telur ayam perlu juga diperhatikan untuk menghindari kegagalan dalam proses penetasan, dari gizi induk ayam, kualitas telur dan faktor kelembaban lingkungan serta pemilihan lampu yang diyakini mampu menghangatkan telur sehingga tidak terlalu panas yang akan mengakibatkan terlalu telur terlalu kering.

Hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa pengaruh kualitas telur gizi, dan pengaruh rak sangat berarti dalam proses penetasan. Hasil pengujian ini mencakup: data pengujian secara berkala, desain penempatan alat dan buku laporan penelitian mengenai kinerja dan faktor-faktor mengenai alat tersebut.

**KATA KUNCI:** Pengujian, Alat Penetas, *Node Micro Chip Unit*



**TESTING CHICKEN EGG INCREASE EQUIPMENT *Node Micro Chip*  
*Unit***

**ABSTRACT**

At first, the eggs were hatched naturally by being incubated by the hen for 18-22 days. to overcome the non-hatching of eggs, this chicken egg incubator was made. in a situation and technology that continues to develop, remote monitoring and control tools are added to the egg incubator in the form of lamps.

This testing project tested the chicken egg incubator which was carried out to analyze the advantages and disadvantages of the egg incubator. The selection of chicken eggs also needs to be considered to avoid failure in the hatching process, from the nutrition of the hen, the quality of the eggs and the environmental humidity factor as well as the selection of lamps that are believed to be able to warm the eggs so they are not too hot which will result in too dry eggs.

The results of this test can be concluded that the effect of nutritional egg quality, and the effect of shelf is very significant in the hatching process. The results of this test include: periodic test data, the design of the equipment and a research report book regarding the performance and factors regarding the tool.

**KEYWORDS:** Testing, Incubator, Node Micro Chip Unit

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Alat Penetas Telur Ayam *Node Micro Chip Unit* “ tepat pada waktunya. Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan program pendidikan pada jenjang Diploma 3 Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini jauh dari sempurna dan masih ada kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan saran sebagai pembelajaran demi penyempurnaan karya-karya ilmiah penulis di masa yang akan datang.

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan Oleh Pembimbing .....	ii
Halaman Persetujuan Dosen Penguji .....	iii
Halaman Pernyataan Bebas Plagiat.....	iv
Ucapan Terimakasih.....	v
Abstrak Bahasa indonesia .....	vii
Abstrak Bahasa inggris .....	viii
Halaman Kata Pengantar.....	ix
Halaman Daftar Isi .....	x
Halaman Daftar Tabel .....	xi
Halaman Daftar Gambar .....	xii
Halaman Daftar Lampiran.....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.4.1 Tujuan Umum .....	2
1.4.2 Tujuan Khusus .....	3
1.5 Manfaat .....	3
1.5.1 Manfaat Bagi Penulis .....	3
1.5.2 Manfaat Bagi Poloiteknik Negeri Bali .....	3
1.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat .....	4
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b> .....	5
2.1 Pengujian.....	5
2.2 Temperatur Dan Kelembaban .....	5
2.2.1 Kelembaban .....	5
2.2.2 Temperatur .....	6
2.2.3 Psychometric .....	6
2.3 Prinsip Kerja Dari Mesin Penetas Telur.....	9
2.4 Cara Memilih Telur Ayam Untuk Ditetaskan.....	9
2.5 Syarat-syarat Penetasan Telur .....	10
2.6 Macam-Macam Alat Penetas Telur.....	11
2.7 Perbandingan Alat.....	12

2.8 Bahan Yang Di Gunakan .....	14
2.9 Beberapa Penelitian.....	16
2.10 Perbedaan Alat Dari Yang Sudah Ada.....	19
2.11 Penempatan lampu .....	20
2.12 Keuntunagan Alat penetas Telur Ayam Umum .....	20
2.13 Kekurangan Alat Penetas Telur Ayam Umum.....	21
2.14 Aplikasi Yang Di Gunakan .....	21
2.15 Tabel Pengambilan Data .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>23</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	23
3.1.1 Spesifikasi Alat .....	23
3.1.2 Penempatan Alat .....	24
3.1.3 Alat Yang Di Gunakan.....	25
3.1.4 Metode Pengukuran .....	27
3.1.5 Langkah-langkah pengujian.....	28
3.2 Alur Penelitian .....	29
3.3 Lokasi Dan Waktu Pengujian.....	30
3.4 Penentuan Sumber Data .....	30
3.5 Sumber Daya Penelitian.....	30
3.5.1 Alat.....	30
3.5.2 Bahan .....	31
3.6 Instrumen Penelitian.....	31
3.7 Prosedur Penelitian.....	31
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
4.1 Data Hasil Pengujian.....	33
4.2 Posisi Alat Ukur .....	37
4.2.1 Posisi Alat Ukur Pengujian Pertama .....	37
4.2.2 Posisi Alat Ukur Pengujian Kedua .....	37
4.3 Pembahasan Hasil Pengujian .....	39
4.3.1 Hasil Pengujian Pertama.....	39
4.3.2 Hasil Pengujian Kedua .....	39
4.4 Penjelasan Kodingan Monitoring.....	46
4.4.1 Kodingan Pengujian Pertama .....	46
4.4.2 Kodingan Pengujian Kedua .....	50
4.5 Persentase.....	53
4.6 Ramcangan Anggaran Biaya.....	54
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>55</b>
Daftar Pustaka	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Hasil Pengujian 20 Hari .....	18
Tabel 2.2 Tabel Hasil Pengujian 21 Hari .....	18
Tabel 2.3 Tabel Hasil alat penetas manual .....	19
Tabel 2.3 Tabel Pengambilan Data .....	22
Tabel 3.1 Tabel Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	30
Tabel 4.1 Tabel Hasil Pengujian 1 <i>Temperature</i> Bulan Juni .....	33
Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengujian 2 <i>Temperature</i> Bulan Juli .....	34
Tabel 4.3 Tabel Hasil Pengujian 2 <i>Humidity</i> Bulan Juli.....	34
Tabel 4.4 Tabel Hasil Pengujian 2 <i>Temperature</i> bulan Agustus .....	35
Tabel 4.5 Tabel Hasil Pengujian 2 <i>Humidity</i> Bulan Agustus.....	35
Tabel 4,6 Tabel Rata-rata bulan juni.....	36
Tabel 4.7 Tabel Rata-rata bulan juli.....	36
Tabel 4.8 Tabel Rata-rata bulan agustus .....	37
Tabel 4.9 Tabel Persentase.....	54
Tabel 4.10 Rancangan Anggaranann Biaya (RAB).....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Psychometric Chart</i> .....	7
Gambar 2.2 Alat Penrtas Telur Ayam Manual.....	14
Gambar 2.3 Alat Penetas Telur Ayam Otomatis.....	15
Gambar 2.4 Gambar Alat Semi Otomatis .....	19
Gambar 3.1 Spesifikasi alat.....	23
Gambar 3.2 Penempatan alat.....	24
Gambar 3.3 Sensor DHT11 .....	25
Gambar 3.4 <i>Node Micro Chip Unit</i> .....	26
Gambar 3.5 Gambar Wiring Alat Penetas Telur <i>Node Micro Chip Unit</i> .....	27
Gambar 3.6 Alur Penelitian.....	29
Gambar 4.1 Posisi Alat Ukur Penguuan Pertama .....	37
Gambar 4.2 Posisi Alat Ukur Pengujian Kedua dalam .....	38
Gambar 4.3 Posisi Alat Ukur Pengujian kedua luar .....	38
Gambar 4.4 Grafik Temperature Bulan Juni.....	40
Gambar 4.5 Grafik Humidity Bulan Juni.....	41
Gambar 4.6 Grafik Temperature Bulan Juli.....	42
Gambar 4.7 Grafik Humidity Bulan Juli.....	44
Gambar 4.8 Grafik Temperature Bulan Agustus .....	45
Gambar 4.9 Grafik Humidity Bulan Agustus .....	39
Gambar 4.10 Gambar emrio tidak jadi.....	53
Gambar 4.11 Gambar embrio jadi.....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Sample ayam mati
2. Alat penetas telur
3. Menetasnya anak ayam
4. Monitoring

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

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 %.

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 seiring perkembangan zaman sistem digital untuk alat penetas telur mulai diminati pengontrolan komponen-komponen dapat di kontrol secara otomatis yang awalnya penetas telur hanya berupa ruangan dan lampu pijar. Alat penetas telur ini tidak perlu memutar posisi telur untuk meratakan panasnya akan tetapi diletakan lampu dibagian atas dan bawah untuk meratakan panasnya dan dibantu oleh fan dalam mensirkulasikan, mencampur panas dan kelembaban.



Dalam membantu untuk menetas telur ayam. Mesin penetas telur dilengkapi dengan berbagai peralatan pendukung untuk mengatur kondisi lingkungan yang serupa dengan indukkan oleh karena itu dilakukan pengujian alat penetas telur ayam *Node Micro Chip Unit* agar membantu perancang dalam melakukan pengujian dan mendapatkan hasil untuk disimpulkan, untuk mengetahui alat yang di rancang sudah memenuhi target yang di tentukan yaitu: penerapan sistem control *Node Micro Chip Unit*, melakukan pengujian menetas telur ayam kapasitas 60 butir menggunakan lampu pijar, mengkondisikan temperatur dan kelembaban agar dapat sesuai dengan kapasitas temperatur dan kelembaban yang diperlukan.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan ruang lingkup permasalahan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Kinerja Alat Penetas Telur Ayam *Node Micro Chip Unit*.

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Pada Pengujian Alat Penetas Telur Ayam ini *Node Micro Chip Unit* Kapasitas 60 Butir.

### 1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari pengujian alat penetas telur ayam *Node Micro Chip Unit* adalah:

#### 1.4.1 Tujuan umum

1. Memenuhi salah satu syarat akademik dalam penyelesaian pendidikan Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali.
2. Mengaplikasikan ilmu-ilmu yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali, secara teori, ataupun praktek.

3. Menguji ilmu pengetahuan yang telah diperoleh di bangku kuliah dan menerapkan ke dalam bentuk perencanaan.

#### 1.4.2 Tujuan khusus

1. Untuk membantu pembuat mengetahui Alat Penetas Telur Ayam *Node Micro Chip Unit* apakah bekerja sesuai keinginan.
2. Untuk mengetahui suhu dan kelembapan yang di capai melalui proses Pengujian Alat Penetas Telur *Node Micro Chip Unit* ini.

#### 1.5 Manfaat

Manfaat dari Pengujian Alat Penetas Telur Ayam *Node Micro Chip Unit* ini adalah untuk membantu mempermudah perancang dalam pengujian perbedaan alat ini dari alat yang sudah ada sebelumnya. dan juga mengetahui suhu dan kelembapan yang mampu di capai. Adanya pengujian alat ini juga diharapkan mampu meningkatkan pengujian dalam sebuah rancangan . Manfaat dari program kreatifitas mahasiswa sebagai berikut :

##### 1.5.1 Manfaat bagi penulis

1. Pengujian alat ini sebagai sarana untuk menerapkan ilmu-ilmu yang di dapat selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bali di pengujian .
2. Penulis dapat menentukan pengujian apa saja yang di perlukan dari alat penetas telur *Node Micro Chip Unit* tersebut.

##### 1.5.2 Manfaat bagi Politeknik Negeri Bali

1. Menambah informasi di perpustakaan Politeknik Negeri Bali
2. Sebagai bahan ilmu pengetahuan di bidang tata udara dikemudian hari untuk dapat di kembangkan lebih lanjut.

### 1.5.3 Manfaat bagi masyarakat

Adapun manfaat bagi masyarakat dari alat penetas telur ayam adalah :  
Membantu mempermudah masyarakat dalam mempertimbangkan yang mana lebih baik menggunakan induk ayam atau dengan alat khususnya bagi peternak ayam kelas menengah. Dalam menentukan suhu dan kelembaban yang akan di capai dan berharap alat ini bias digunakan semaksimal mungkin untuk proses penetasan telur ayam.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Pengujian**

Pengujian alat merupakan tahapan terpenting dalam membuat suatu alat, karena dengan adanya suatu pengujian kita dapat mengetahui kinerja dari alat yg kita buat, apakah dapat beroperasi sesuai dengan fungsinya dan sesuai dengan apa yang di targetkan, serta dari hasilnya kita dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan dari alat yang telah di buat.

#### **2.2 Temperatur Dan Kelembaban**

##### **2.2.1 Kelembaban**

Kelembaban adalah konsentrasi kandungan dari uapair yang ada di udara. Uap air yang terdapat dalam atmosfer bisa berubah wujud menjadi cair atau padat, yang pada akhirnya jatuh ke bumi yang dikenal sebagai hujan. Angka konsentrasi ini dapat diekspresikan dalam kelembaban absolut, kelembaban spesifik atau kelembaban relatif. Alat untuk mengukur kelembaban disebut higrometer. Sebuah humidistat digunakan untuk mengatur tingkat kelembaban udara dalam sebuah bangunan dengan sebuah pengelembaban (*dehumidifier*). Dapat dianalogikan dengan sebuah termometer dan termostat untuk suhu udara. Perubahan tekanan sebagian uap air di udara berhubungan dengan perubahan suhu. Konsentrasi air di udara pada tingkat permukaan laut dapat mencapai 3% pada 30 °C (86 °F), dan tidak melebihi 0,5% pada 0 °C (32 °F). (Wikipedia 2022).

1. Kelembapan spesifik atau ratio kelembaban

(w), dinyatakan dalam besaran masa uap air yang terkandung di udara per satuan masa udara kering yang diukur dalam gram per kilogram dari udara kering gr/kg atau kg/kg.

2. Absolute humidity atau kelembapan absolut adalah masa uap air setiap satuan volume udara pada kondisi tertentu dan dinyatakan sebagai berat jenis uap air dalam satuan gr/m<sup>3</sup> atau kg/m<sup>3</sup>

3. Relative humidity atau kelembapan relatif adalah perbandingan antara tekanan parsial aktual yang diterima uap air dalam suatu volume udara tertentu dengan tekanan parsial yang diterima uap air pada kondisi saturasi pada suhu udara saat itu dalam satuan %.

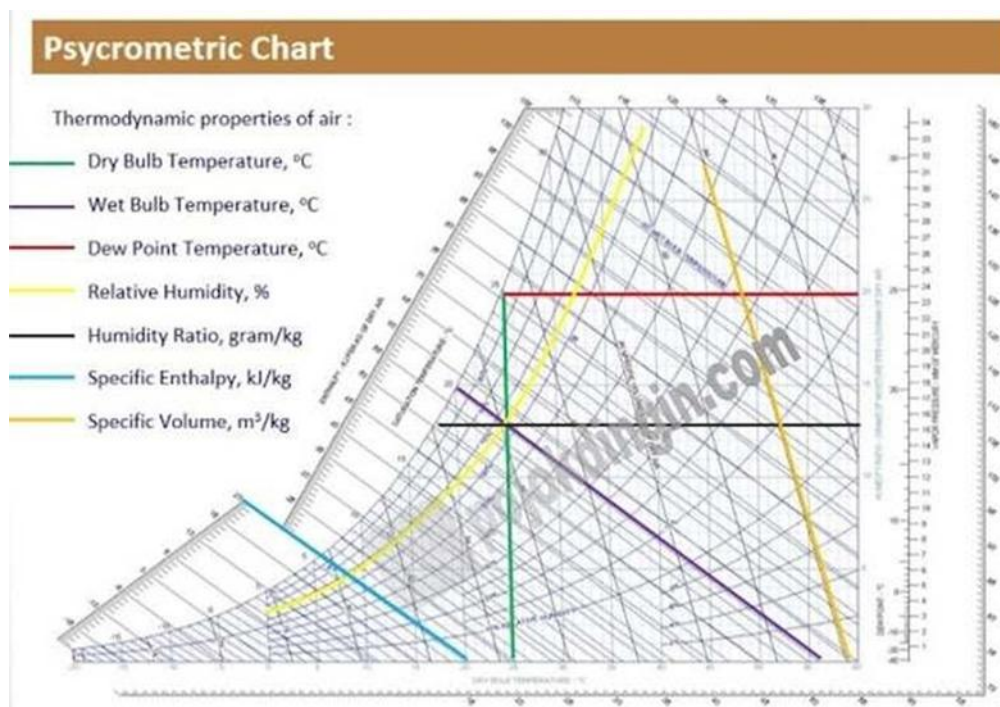
### **2.2.2 Temperatur**

Temperatur adalah suatu ukuran dingin atau panasnya keadaan atau sesuatu lainnya. Satuan ukur dari temperatur yang banyak digunakan di Indonesia adalah °C (derajat Celcius). Sarsinta, (2008). Menurut Riyanto, 2009 defenisi temperatur adalah suatu ukuran energi kinetik rata-rata dari suatu molekul. Jika temperatur tinggi maka energi kinetik rataratapun akan besar. Pengertian temperatur udara adalah panas atau dinginnya suatu udara. Perubahan temperatur udara disebabkan oleh adanya kombinasi kerja antara udara, perbedaan kecepatan proses pendinginan & pemanasan suatu daerah dan jumlah kadar air & permukaan bumi. Alat untuk mengukur temperature udara ini adalah termometer. (Wirastuti et al 2008).

### **2.2.3 Psychometric**

*Psychometric* chart merupakan sebuah diagram yang menggambarkan sifat termodinamik udara secara grafikal. Keberadaan dari diagram ini sangatlah membantu dalam perencanaan sistem tata udara, karena dengan menggunakan psychometric chart kita tidak perlu lagi menggunakan rumus dan perhitungan matematika yang sulit. Pada Psychometric chart akan ditampilkan hubungan

antara Dry Bulb Temperature, Wet Bulb Temperature, Dew Point Temperature, Relative Humidity, Humidity (Materi Politeknik Negeri Bali 2021).



Gambar 2.1 Psychometric Chart  
Materi Politeknik Negeri Bali (2021)

### 1. Dry Bulb Temperature (DB)

Dry Bulb Temperature atau Suhu Bola Kering adalah suhu udara yang terukur dengan menggunakan thermometer bulb kering pada Slink Psikrometer. Dry Bulb Temperature ini dinyatakan dengan satuan °C dan merupakan ukuran panas sensibel.

### 2. Wet Bulb Temperature (WB)

Wet Bulb Temperature atau Suhu Bola Basah adalah suhu udara yang terukur dengan menggunakan thermometer bulb basah pada Slink Psikrometer. Wet Bulb Temperature ini dinyatakan dengan satuan °C dan merupakan ukuran panas total (enthalpy).

### 3. Dew Point Temperature (DP)

Dew Point Temperature atau Suhu Titik Embun ialah suhu ketika udara mulai menunjukkan proses pengembunan pada saat didinginkan. Dew Point Temperature ini dinyatakan dengan satuan °C dan merupakan ukuran panas laten. Ketika udara ruang pada kondisi jenuh (saturasi) maka suhu DB, suhu WB dan suhu DP akan sama besar.

### 4. Relative Humidity (RH)

Relative Humidity atau Kelembaban Relatif ialah perbandingan antara jumlah aktual dan jumlah maksimal dari uap air pada suatu ruangan tertentu. Relative Humidity dinyatakan dalam satuan %.

### 5. Humidity Ratio (HR)

Humidity Ratio atau Rasio Kelembaban ialah jumlah kandungan uap air di udara yang dinyatakan dalam satuan gram/kg.

### 6. Specific Entalpy (SE)

Specific Entalpy ialah jumlah panas keseluruhan (total) dari percampuran udara dan uap air di atas titik nol yang dinyatakan dengan satuan kJ/kg.

### 7. Spesific Volume (SV)

Spesific Volume merupakan kebalikan dari berat jenis dinyatakan dengan satuan m<sup>3</sup>/kg.

### **2.3 Prinsip Kerja Dari Mesin Penetas Telur**

Prinsip kerja dari mesin penetas telur yang sederhana ini adalah menciptakan situasi dan kondisi yang sama pada saat telur dierami oleh induknya. Kondisi yang perlu diperhatikan adalah temperatur dan kelembaban. Sejak dahulu, inovasi teknologi untuk membantu penetasan telur telah dilakukan agar usaha penetasan telur dapat menghasilkan keuntungan bagi peternak. Salah satu inovasi yang kerap dilakukan oleh peternak adalah menggunakan indukkan angkat. Metode ini dilakukan dengan cara menitipkan telur kepada indukkan jenis yang lain. Misalnya, menitipkan telur ayam untuk mengerami oleh indukkan angsa. Mesin penetas pertama kali digunakan di peternakan Amerika Serikat dan negara-negara Eropa sejak tahun 1990-an. Awalnya, mesin tetas hanya berupa sebuah ruangan yang dimodifikasi agar tercapai suhu dan kelembaban yang ideal untuk penetasan. Di Indonesia, mesin tetas sebenarnya sudah dirintis sejak tahun 1985 (Riki Kundowo 2018:4).

### **2.4 Cara Memilih Telur Ayam Untuk Ditetaskan**

Cara memilih telur ayam yang baik untuk ditetaskan dengan memperhatikan beberapa ciri-ciri telur yang baik seperti dalam penjelasan berikut ini:

#### **1. Cangkang atau kulit telur tidak mengalami cacat**

Ciri telur pertama telur yang dapat ditetaskan dengan baik ialah memiliki cangkang atau kulit yang tidak mengalami cacat. Cacat disini dalam arti tidak ada keretakan sedikitpun. Telur yang sudah retak meskipun sedikit tidak akan bisa menetas menjadi anakan ayam karena bakteri-bakteri dapat masuk melalui celah tersebut dan mengontaminasi kualitas telur di dalamnya.

#### **2. Cangkang yang bebas dari kotoran**

Ciri yang kedua dapat dilihat dari tampilan kebersihan cangkang atau kulit telur. Telur yang dapat menetas dengan baik ialah telur dengan cangkang atau kulit yang tidak ditemeli kotoran sedikitpun. Kotoran yang dapat menempel biasanya adalah kotoran ayam, darah atau yang lainnya. Apabila terdapat kotoran pada kulit maka bersihkan dahulu dengan cairan disinfektan lalu dilap dengan kain bersih supaya kering.



### 3. Berat telur yang normal

Telur ayam negeri untuk ditetaskan yang selanjutnya harus memenuhi kriteria dengan berat yang normal. Artinya, ukuran telur sedang tidak terlalu kecil dan tidak terlalu besar. Berat rata-rata telur berukuran sedang ialah sekitar 45 hingga 50 gram.

### 4. Bentuk telur standar

Telur yang dapat ditetaskan dengan baik juga harus memenuhi bentuk standar yakni berbentuk oval dan cenderung tidak membulat. Perbandingan antara lebar dan panjang telur dapat dikira-kira sekitar 2:3

### 5. Warna kulit telur cenderung gelap

Warna kulit atau canglang telur juga dapat mempengaruhi proses penetasan telur dalam mesin penetas telur. telur yang baik untuk ditetaskan memiliki warna cenderung gelap.

### 6. Telur tidak mengeluarkan bau busuk

Ciri yang satu ini sangat mudah diketahui karena melibatkan indera penciuman. Segera tinggalkan dan pisahkan dengan telur yang masih bagus jika menemukan telur dengan aroma tidak sedap yang menyengat hidung. Telur yang berbau tersebut tidak akan menetas apabila dimasukkan dalam mesin penetas.

(TelurAyamYogyakarta 2017:5).

## **2.5 Syarat-syarat Penetasan Telur**

Terdapat beberapa jenis usaha penetasan telur seperti penetasan telur ayam, penetasan telur puyuh, penetasan telur bebek dan yang lainnya.

### 3. Suhu

Embrio dalam telur ayam akan cepat berkembang selama suhu telur berada pada kondisi yang sesuai dan akan berhenti berkembang jika suhunya kurang dari yang dibutuhkan. Suhu yang dibutuhkan untuk penetasan telur setiap unggas berbeda-beda. Suhu untuk perkembangan embrio dalam telur ayam antara 37,5-38,0-39,5°C ( 101 0 -105 0 F )Untuk itu, sebelum telur di tetaskan dimasukan ke dalam alat penetasan suhu ruang tersebut harus sesuai dengan yang dibutuhkan. Untuk telur bebek suhu yang di butuhkan 38°C (99°F – 101°F). itik 37,78°C -

39,45°C (100 0 -103 0 F), puyuh 39,5°C (102 0 F) dan walet 32,22 °C -35 °C (90 0 -95 0 F) (Riki Kundowo,2018,4).

Dalam pengujian yang akan di lakukan penulis menggunakan suhu acuan 37,5-39,5 pada bulan juni dan pada bulan juli hingga agustus 36,5-37,5.

#### 4. Kelembaban

Selama penetasan berlangsung, diperlukan kelembapan udara yang sesuai dengan perkembangan dan pertumbuhan embrio, seperti suhu dan kelembapan yang umum untuk penetasan telur setiap jenis unggas juga berbeda-beda. Bahkan, kelembapan pada awal penetasan berbeda dengan hari-hari selanjutnya. Kelembapan untuk telur ayam pada saat awal penetasan sekitar 52%-55% dan menjelang menetas sekitar 60%-70%, sedangkan pada telur bebek pengaturan kelembapannya, antara 55% sampai 65%, lalu bila sudah menginjak hari ke-26 kelembapan sebaiknya dinaikkan menjadi 75%. (Farry B. Paimin, 2011,16).

Dari kelembaban di atas penulis menggunakan acuan 55% sampai 70% Yang akan di gunakan dalam pengujian. Alat penetas telur node micro chip unit di bulan juli sampai agustus.

#### 3. Ventilasi atau sirkulasi udara dari mesin tetas

Pengaturan ventilasi udara di dalam mesin tetas dibuat sedemikian rupa untuk membantu pertukaran udara. Biasanya dibantu digerakkan oleh kipas sehingga udara kotor dalam mesin tetas segera berganti dengan cepat.

### **2.6 Macam-Macam Alat Penetas Telur**

Macam mesin tetas yang sudah modern dapat dibedakan menjadi 3 jenis mesin tetas yang berhubungan dengan cara pembalikan telur yaitu:

#### 1. Mesin penetas telur manual

Mesin/alat penetas ini dikatakan manual karena proses pembalikan telur dilakukan dengan tangan. Yaitu ruangan inkubator dibuka, lalu telur satu per satu

dibalikan. Untuk jumlah telur yang banyak hal tersebut sangat tidak efektif dan memerlukan tenaga yang besar.

## 2. Mesin penetas telur semi otomatis

Mesin atau alat penetas ini mempunyai prinsip yang sama akan tetapi alat ini dilengkapi dengan tuas pemutar diluar mesin penetas. rak telur biasanya didesain sedemikian rupa sehingga pada saat pemutaran dapat sesuai dengan apa yang diinginkan.

## 3. Mesin penetasan telur otomatis

Mesin/alat penetas ini adalah salah satu alat penetas yang paling modern karena alat penetas ini sudah dilengkapi dengan timer dan didesain agar memungkinkan telur-telur dapat diputar secara otomatis berdasarkan waktu ataupun timer yang sudah ditentukan sebelumnya. Ini akan membantu mengurangi tenaga manusia secara signifikan dan menghemat waktu dalam proses pembalikan

## **2.7 Pembanding Alat**

Dalam pengujian alat penetas telur sebelumnya yang telah di uji oleh beberapa sumber dan jurnal mengenal alat penetas telur dengan jenis yang berbeda yaitu:

### 1. Alat Penetas Telur Manual

Telah dilakukan penelitian sebelumnya terkait mesin penetas telur yang sudah diaplikasikan yaitu pada penelitian Erwin Fadhila dan Hendi H. Rachmat pada tahun 2014, hasil penelitiannya berupa pengendalian suhu berbasis mikrokontroler pada ruang penetas telur.

Sistem yang dirancang telah dapat mengatur dan menjaga suhu pada kondisi konstan di dalam ruang penetas telur tersebut. Hasil penguji menunjukkan bahwa sistem pengendali suhu pada ruangan penetas telur telah berhasil diterapkan, namun masih perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut baik dari segi kemampuan kerja sensor dan peralatan pendukung ruang penetas telur. Beda penelitian yang peneliti lakukan terhadap peneliti sebelumnya adalah pembelajaran yang dikemas menyesuaikan kebutuhan peserta didik untuk bisa

meningkatkan kemampuan yang dimiliki, sehingga dapat memberikan peluang untuk membuka lapangan pekerjaannya secara mandiri.

Melalui penjelasan tersebut, maka diharapkan mampu menjadi solusi yang tepat untuk mengatasi rendahnya karakteristik serta generick skill khususnya pada materi fisika suhu dan kalor di SMK Negeri 1 Kebun Tebu SMK media penetas telur yang memperhatikan faktor suhu dan kalor juga akan menambah variasi media pembelajaran di sekolah tersebut. Lalu menurut teori Hermawan untuk menetas telur dengan keberhasilan 90-100% diperlukan suhu yang stabil yaitu tidak melebihi 40 °C. Namun, di daerah tersebut memiliki suhu yang tidak stabil bahkan tergolong suhu yang cukup dingin yaitu kurang lebih 27 °C dan dapat mengurangi keberhasilan penetasan telur yang tidak mencapai hasil yang maksimal. Maka, peneliti memberikan solusi yaitu mengembangkan mesin penetas telur dengan suhu yang stabil yang diharapkan mampu menetas telur dengan keberhasilan 90 - 100% (Riki Kundowo 2018:4)

## 2. Alat Penetas Telur Otomatis

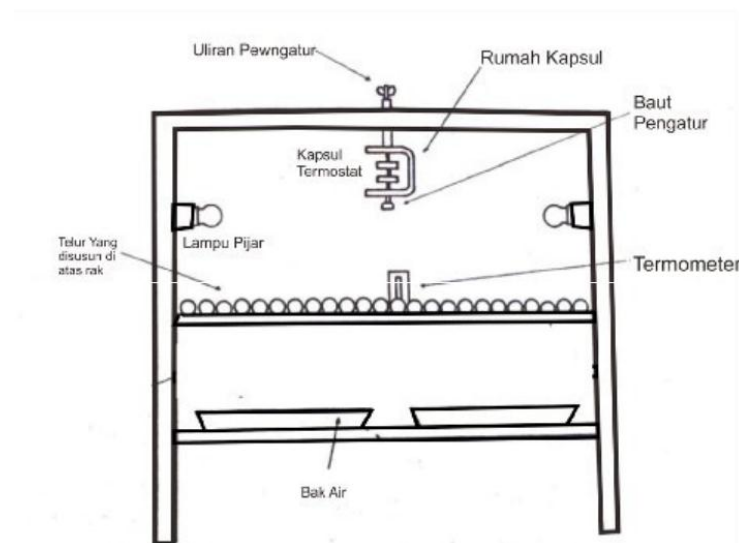
Alat untuk menetas telur ayam secara otomatis, Tetapi, alat tersebut masih bekerja secara manual. Manual dalam arti masih perlu adanya pembalikan pada telur agar panas yang dihasilkan inkubator penetasan telur merata diseluruh bagian telur, pemilihan telur yang akan ditetasin masih menggunakan bohlam lampu untuk melihat kondisi dalam telur.

Salah satu jalan untuk mengatasinya yaitu dengan meningkatkan kemampuan peran mesin penetas menjadi mesin penetas telur yang bekerja sesuai perintah yang ditanamkan pada mikrokontroler serta penambahan antarmuka melalui smartphone yang akan memudahkan pemantauan dimanapun dan kapanpun. Penelitian ini telah menghasilkan sebuah aplikasi Monitoring berbasis Android yang dibuat menggunakan Bahasa pemrograman Java dan sebuah prototipe mesin otomatis penetas telur menggunakan *Node MCU* sebagai mikrokontroler, Sensor *DHT11* sebagai sensor suhu dan kelembapan, dan *Solid State Relay (SSR)* sebagai pengatur hidup atau mati komponen. Kontroler tersebut mengatur semua aktifitas didalam mesin otomatis penetas telur sehingga dapat menetas telur menjadi

bibit ayam yang berkualitas unggul dan proses penetasan telur menjadi lebih mudah, hemat dan praktis (JURNAL TeknoSAINS Seri Teknik Komputer 2018)

## 2.8 Bahan Yang Di Gunakan

### 1. Alat Penetas Telur Manual

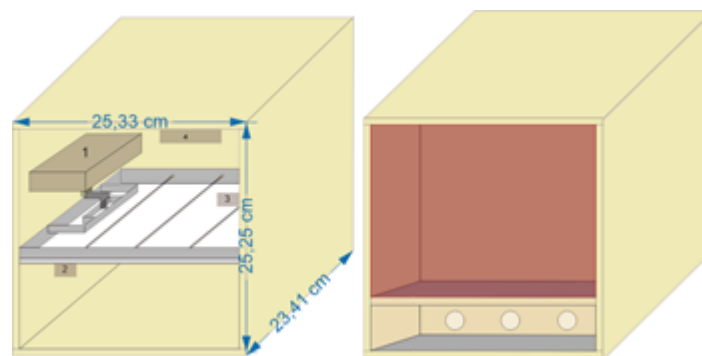


**Gambar 2.2:**Alat Penrtas Telur Ayam Manual

Sumber: Buku SMK Negeri 1 Kebun Tebu (2017)

Bahan yang digunakan , Multiplek 1 lembar, Triplek, Kayu kecil (Reng) secukupnya dan pastikan cukup untuk ukuran : 40cm 1 batang, 30cm 2 batang, Lem kayu secukupnya, 2 set penerangan : Lampu pijar 5W 2 buah, Fitting lampu 2 buah, 1 Termostat, Kabel listrik 3M, 1 Lembar kawat kasa 0,6cm (26,25cm x 36,25cm), 1 Lembar plastik mika ukuran kertas folio, 1 Saklar On/Off, Klem kabel (Penjepit Kabel), Isolasi secukupnya, 1 Termometer, 1 pcs Stop Kontak, baskom plastik persegi b) Alat, Gergaji, Palu, Penggaris siku, Meteran, Tatah/ Bor (Pelubang Kayu), Cutter, Obeng Plus & Minus, Gunting, Tang, Stappler, Pensil. Alat-alat yang sudah dikumpulkan dapat diproses dengan membuat sebuah inkubator berbentuk kubus yang dapat kita rangkai, agar menjadi mesin penetas telur sederhana. (Riki Kundowo 2018:1)

## 2. Alat Penetas Telur Otomatis Ayam



**Gambar 2.3** Alat Penetas Telur Otomatis Ayam

Sumber: Agus Rakhmadi M.(2018)

Pada gambar dari dalam inkubator yang terdapat rak telur ditengah dan diatas nya motor sinkron (Nomor satu) sebagai penggeraknya, sensor *DHT11* (Nomor dua) dibawah rak telur, led *strip* terletak di nomor tiga, dan pemanas terletak pada bagian atas atau nomor empat pada gambar. Pada bagian belakang ini terdapat alat-alat komponen elektronika yang dipisahkan diluar. Alat tersebut yaitu berupa rangkaian *nodemcu*, adaptor, dan relay.

Sensor *DHT11* mengirimkan data berbentuk nilai ke *nodemcu*, kemudian *nodemcu* mengolah nilai tersebut sebagai acuan untuk mengeksekusi *relay* yang akan dinyalakan. Pada motor sinkron diatur melalui *Node MCU (Node Micro Chip Unit)* menggunakan *interval* waktu sebagai acuan untuk menghidupkan motor melalui *relay*. *Node MCU (Node Micro Chip Unit)* selain menjadi kontroler juga berfungsi mengirimkan data ke *channel thingspeak* melalui modul *wifi* yang sudah tertanam. Modul *wifi* akan terkoneksi melalui *mobile wifi (mifi)* dan mengirimkan data terus menerus sesuai aturan pada program. Kemudian data tersebut akan dipanggil menggunakan jaringan internet untuk ditampilkan di aplikasi *mobile* berbasis android sebagai antarmuka.

## 2.9 Beberapa Penelitian

### 1. Alat Penetasan Telur Ayam Manual

Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan oleh SMK Negeri 1 Kebun pada tanggal 4 Januari 2017 Tebu SMK relevan dengan pengembangan mesin penetas telur sebagai berikut:

Peneliti melakukan percobaan penggunaan mesin penetas telur sebagai aplikasi materi suhu dan kalor, dalam percobaan ini inkubator harus dikalibrasi dan harus diperhatikan dalam penetasan telurnya ada 5 hal yang harus diperhatikan yaitu Suhu, kelembaban, ventilasi, pemutar telur, dan kebersihan (temperatur), suhu berpengaruh dalam proses penetasan karena menyesuaikan keadaan indukan saat pengeraman, kelembaban adalah salah satu kebutuhan untuk menaikkan suhu ruangan mesin penetas telur yang mana.

Kelembaban tersebut dibutuhkan bak yang sudah diisi dengan air ketika proses penetasan berlangsung, ventilasi berguna untuk membuka ruangan mesin penetas telur agar udara didalam mesin penetas bisa teratur, pemutar telur berguna untuk menggerakkan telur agar telur yang vertil dapat menjadi embrio yang nantinya akan menetas, dan kebersihan sangatlah penting karena didalam mesin penetas telur bila terdapat kotoran akan menimbulkan bakteri yang dapat merusak perkembangan telur ketika penetasan dan akibatnya telur tidak bisa menetas. 75 Peneliti melakukan percobaan dengan menetas 11 telur puyuh.

Burung puyuh umumnya menetas selama 18 hari dibandingkan dengan telur unggas lainnya yang membutuhkan waktu 21 hari – 34 hari. Karena keterbatasan waktu yang dimiliki, penggunaan alat mesin tetas yang dikembangkan. Selama percobaan berlangsung di hari yang pertama setelah telur dimasukkan ke dalam inkubator, maka hari ke 2, 3, 4, dan ke 5 pintu mesin penetas telur tersebut dan lubang ventilasi harus dalam keadaan tertutup guna menjadikan telur tersebut memiliki embrio yang dipastian hidup. dihari yang ke 6 pintu dapat dibuka dan lubang ventilasi dibuka seperempat bagian, hari ke 7 dilakukan peneropongan untuk menyortir telur mana yang akan menetas dan tidak menetas. Hari ke 8, 9, 10, 11, dan 12 telur telur puyuh tersebut dibolak balik dengan cara manual dan semi manual kombinasi otomatis dengan rentan waktu di pagi hari jam 06:00, di

siang hari jam 12:00 dan dijam 21.00 malam, peneliti memutar telur 3x dalam satu hari supaya didapatkan hasil yang maksimal catatan: untuk pembalikan umumnya bisa dilakukan 2x, 3x ataupun lebih setelah hari ke 12, dan untuk hari ke 13 inkubator mesin penetas telur ditutup kembali, cara menutupnya sama halnya dengan cara pada hari pertama ke 2,3,4 dan ke 5 termasuk menutup lubang ventilasi, agar keadaan suhu dan kelembapan yang ada di dalam inkubator dapat stabil namun telur puyuh dapat menetas 3 hari lebih cepat karena dihari ke 15 telur-telur burung puyuh tersebut sudah menetas dengan tingkat keberhasilan 100%. Dengan ini keunggulan mesin penetas yang 76 peneliti buat memiliki perbedaan dari yang lain terutama pada rentan waktu yang dibutuhkan burung puyuh indukan mengerami dengan 18 hari dan dengan adanya mesin penetas telur ini dapat menetas lebih cepat hanya dengan 15 hari, hal ini dikarenakan faktor suhu dan kelembapan yang dijaga kestabilannya.

Hasil yang di peroleh yaitu:

- a). Suhu yang ditimbulkan oleh elemen pemanas dalam ruang penetas telur dapat terukur dan terkontrol oleh sensor suhu, sistem mikrokontroler dengan rentan suhu dari 29,5 hingga 47 °C
- b). Mesin tetas yang memiliki kapasitas maksimal 96 butir telur ayam ini telah diuji coba untuk menetas telur ayam dan memiliki prosentase keberhasilan 89,1%,

## 2. Alat Penetasan Telur Ayam Otomatis

Berdasarkan pengujian yang telah dilaksanakan tanggal 28 Desember sampai dengan 26 Januari 2018 bahwa perlakuan kestabilan suhu berpengaruh nyata terhadap hasil tetas. Pada penelitian ini penulis membandingkan mesin otomatis penetas telur menggunakan elemen pemanas dan penetas telur tradisional dengan menggunakan lampu 5 watt. Dengan pengontrolan suhu yang stabil mempunyai tingkat waktu suhu lebih cepat dalam hal penetasan. Hasil dari mesin otomatis penetas telur yang berupa prototipe mempunyai kestabilan suhu rentang waktu 20 hari. Sedangkan penetas telur tradisional yang menggunakan lampu 5



watt mempunyai kestabilan suhu naik turun dari setpoint mampu menetas telur dengan rentang waktu 21 hari.

Pada penetasan telur dilakukan dari hari pertama dimasukkan telur hingga telur menetas, pada hasil pengujian penetasan telur dimasukkan pada inkubator berjumlah 5 butir. Pada hari ke-7 telur yang berada didalam inkubator diperiksa menggunakan led untuk mengetahui embrio yang terbentuk atau telur yang mati, setelah diperiksa 4 butir telur memiliki embrio berwarna merah dan 1 butir telur belum terlihat embrio nya. Pada hari ke-8 semua telur memiliki embrio. Hari ke-21 telur menetas sebanyak 4 butir telur dan 1 butir telur tidak menetas karena cacat. Dikatakan cacat karna pada telur telah terbentuk embrio namun tidak berkembang.

Inkubator masih memiliki masalah pada kelembapan sehingga berpengaruh pada penetasan telur yang tidak menetas. Pada hasil penetasan telur menggunakan metode tradisional yang hanya menggunakan lampu 5 watt sebagai penghangatnya. Pada hari pertama telur dimasukkan pada inkubator secara bersamaan. Setelah hari ke-8 4 butir telur terdapat embrio yang telah terbentuk dan 1 butir telur tidak terdapat embrio. Pada hari penetasan atau hari ke-22 telur menetas sebanyak 3 butir telur, 1 butir telur cacat, 1 butir telur mati. Hasil dari pengujian ini menggunakan telur ayam kampung untuk ditetaskan dan hanya memuat beberapa telur. (JURNAL TeknoSAINS Seri Teknik Komputer 2018)

**Tabel 2.1 hasil pengujian 20 hari**

Mesin Otomatis Penetas Telur (5 Telur)		Keterangan	
Telur Menetas	Telur Tidak Menetas		
80%	20%		
Normal	Cacat		Mati
4	1	0	

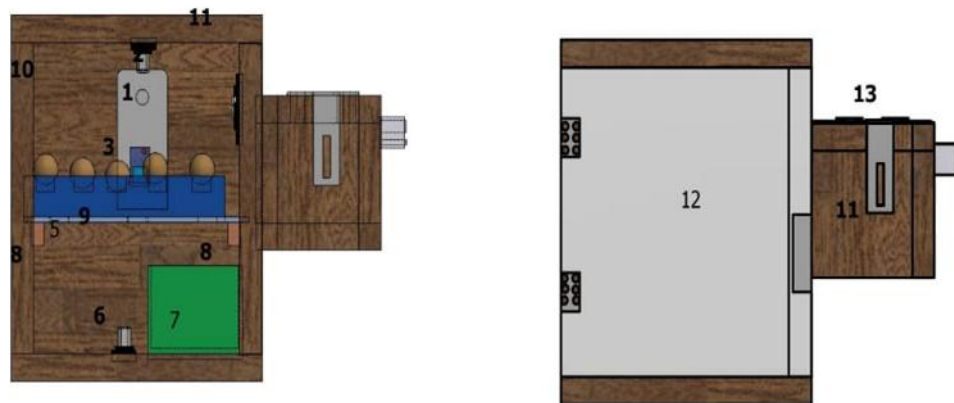
**Tabel 2.2 hasil engujian 21 hari**

Mesin Otomatis Penetas Telur (5 Telur)		Keterangan	
Telur Menetas	Telur Tidak Menetas		
60%	40%		
Normal	Cacat		Mati
3	1	1	

**Tabel 2.3** hasil pengujian alat penetas manual

Alat penetas telur manual		Keterangan
Menetas	Tidak menetas	Jumlah telur yang di uji selama 1 bulan bulan 25 butir
17	8	Persentase
Normal	Cacat	92% dari 100%
17	0	

## 2.10 Perbedaan Alat Dari Yang Sudah Ada

**Gambar 2.4** Gambar Alat Semi Otomatis

### 1. Perbedaan dengan Alat Penetasan Telur Ayam Manual

Perbedaan alat penetas telur yang sudah ada, alat ini menampilkan data suhu dan kelembaban melalui aplikasi *Blynk* terhubung dengan *WiFi* kemudian di tampilkan di dalam *headphone*, mempunyai spray yang menyeprotkan air kemudian di bantu oleh fan untuk penyebaran merata, dan alat ini menggunakan 2 lampu bagian atas dan 1 lampu pada bagian bawah.

Sedangkan alat yang sudah ada menggunakan arduino ide di mana menampilkan data suhu dan kelembapan dengan display yang terpasang pada alat, alat petas telur ini memakai 1 sampai 5 lampu , dan hanya menaruh air di dalam sudut ruangan dan tidak memakai fan.

## 2. Alat Penetasan Telur Ayam Otomatis

Perbedaan alat ini dengan yang lainnya adalah secara desain alat ini mempunyai ukuran yang berbeda.

Untuk penataan kelembabannya berbeda untuk alat ini menggunakan spray dari alat pengharum ruangan yang dimodifikasi, lalu di sirkulasikan menggunakan fan. Untuk metodenya alat ini Alat penetas telur ini tidak perlu memutar posisi telur untuk meratakan panasnya dan dibantu oleh fan dalam mensirkulasikan temperatur dan kelembaban

### 2.11 Penempatan Lampu

Penerapan lampu 5 watt pada dan 15 watt alat semi otomatis ini yang di disain oleh perancang menempatkan 2 bola lampu di atas pada bagian kiri dan kanan alat dan juga di bawah pada bagian tengah bertujuan agar pemanasan merata dan menghindari pembalikan telur yang beresiko telur teraduk sehingga embrio tidak dapat berkembang sempurna.

### 2.12 Keuntungan Alat Penetas Ayam Telur Umum

1. Dapat menghasilkan bibit unggas yang lebih banyak dalam waktu yang bersamaan
2. Tidak mengenal musim
3. Modal relative sedikit
4. Dapat meningkatkan produksi unggas

### 2.13 Kekurangan Alat Penetas Telur Umum

1. Saat listrik padam perlu pemanas bantuan
2. Di butuhkan pengetahuan dan skill untuk pemograman alat
3. Tidak semua telur biasa menetas secara bersamaan

### 2.14 Aplikasi Yang Di Gunakan

Ada beberapa aplikasi yang biasa di gunakan dalam proses membantu alat penetas telur adalah:

1. *Database MySQL* dengan *PHP (Hypertext Preprocessor)* *Rest API(Application Programming Interface)*. Dasar dari komunikasi ini adalah *HTTP Request (Hypertext Transfer Protoco)* yang melibatkan *Client-Server*. Terdapat 2 metode yang umum digunakan dalam *HTTP Request (Hypertext Transfer Protoco)* yaitu *GET* dan *POST*. Data yang akan kita gunakan untuk sampel adalah data suhu dan kelembaban dari Sensor *DHT22* atau Sensor *DHT11*. Kamu juga dapat menggunakan data lain atau dapat menggunakan nilai random. Selanjutnya kita akan mengirim data ke *server* lokal untuk disimpan ke *database MySQL*. Dari data base kita dapat mengolah untuk ditampilkan dalam bentuk tabel ataupun grafik.(arducoding,2022:10)

#### 2. *Blynk*

*Blynk* adalah *platform* untuk *IOS* atau *ANDROID* yang digunakan untuk mengendalikan *Module Arduino*, *Rasbery Pi*, *Wemos* dan module sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang yang masih awam. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. Cara membuat projek di aplikasi ini sangat gampang, tidak sampai 5 menit yaitu dengan cara drag and drop. *Blynk* tidak terkait dengan module atau papan tertentu. Dari aplikasi inilah kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet. Hal inilah yang disebut dengan *IOT (Internet Of Things)*. (Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra September 2020)

## 2.15 Tabel Pengambilan Data

BULAN JULI																						
Hitungan hari	Tanggal	Jam	Pagi					Jam	Siang					Jam	Malam					Amper(A)	tegangan(V)	Waya(KWH)
			T1	T2	T3	T4	T5		T1	T2	T3	T4	T5		T1	T2	T3	T4	T5			
Rata-Rata																						
Alat ukur																						

**Tabel 2.4** Pengambilan data untuk suhu dan kelembapan

### Pengambilan data

Yang akan di jadikan bukti dari proses, pemasan telur ayam yang telah di tetapkan dapat di tampilkan pada table berikut untuk mengetahui apakah suhu dan kelembapan pada alat telah mencapai suhu yang di inginkan.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang di ambil oleh penulis adalah “Pengujian Alat Penetas Telur Ayam Berbasis *NODE MCU (Node Micro Chip Unit)* metode memonitoring suhu dan kelembaban 37,5-39,5°C dan 55-70% yang akan menjadi acuan pada sub bab2.5, pada alat penetas telur sehingga data yang akan di kumpulkan membantu perancang dalam melakukan pengujian dan mendapatkan hasil untuk disimpulkan, untuk mengetahui alat yang di rancang sudah memenuhi target yang di tentukan.

##### 3.1.1 Spesifikasi Alat

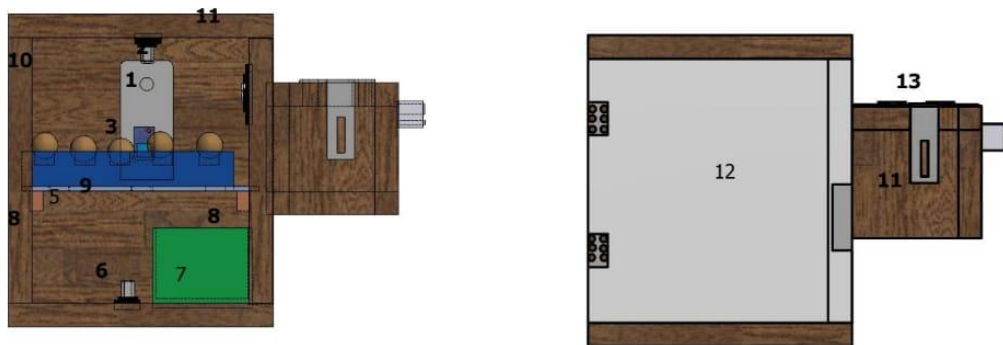


**Gambar 3.1** Gambar alat

Spesifikasi alat penetas telur ukuran box penetas telur 699 mm x 499 mm, tebal multiplek box penetas telur 12 mm, jarak dari rak telur ke atap yakni 330 mm, jarak rak telur dari rak kebawah yakni 177 mm, ukuran rak 670 mm x 410 mm, ukuran pintu 670 mm x 498 mm, dan untuk box kontrol, tinggi box 340 mm x lebar, panjang, penutup box 330 mm, dan tebal multiplek box 15 mm. yang ukur

dengan kwh digital arus 0,3,(A) tenangan 230 (V) daya per hari yang di hasilakan 0,854 (Kwh) dan per bulan pada bulan juni 15,372 (Kwh), bulan juli 17,08 (Kwh), agustus 6,832(Kwh).

### 3.1.2 Penempatan Alat



- |                                    |                       |
|------------------------------------|-----------------------|
| 1. SPRAY                           | 11. BOX KONTROL       |
| 2. LAMPU ATAS ADA 2 KANAN DAN KIRI | 12. PINTU DEPAN       |
| 3. DHT11                           | 13. PINTU BOX KONTROL |
| 4. FAN                             |                       |
| 5. AKRILIK                         |                       |
| 6. LAMPU BAWAH                     |                       |
| 7. WADAH AIR                       |                       |
| 8. TATAAN RAK TELUR                |                       |
| 9. RAK TELUR                       |                       |
| 10. KAMERA                         |                       |

Gambar 3.2 Penempatan Alat

Penempatan alat sensor yang akan di gunakan pada Pengujian Alat Penetas Telur Ayam *Node Micro Chip Unit* pada (Nomor 11) ini penulis nemepatkan sensor *DHT11* di dalam box penetas telur pada bagian kanan di depan rank telur agar dapat mengukur suhu, kelembapan yang akurat pada saat proses Pengujian Alat Penetas Telur *Node Micro Chip Unit*, selanjutnya terdapat lampu pada (Nomor 3 dan 9) sebagai media pemanas untuk telur,di bagian bawah ada wadah air yang menghasilkan kelembapan pada (Nomor 4), untuk menjaga kelembapan di dalam alat penetas telur ini di tambahkan spary yang akan menyemprotkan air ketika kelembapan berkurang (nomor 8),selain spray untuk menjaga kelembapan dan temperatur ada fan yang berperan sebagai untuk penyebaran uap air dari spray dalam mencegah embrio pada ayam mati karena temperatur panas terlalu tinggi

(Nomor 6). Pada bagian atas ini terdapat *power supplay* yang berfungsi memberikan tegangan dan arus listrik pada komponen-komponen lainnya. Arus listrik yang disalurkan oleh power supply ini adalah jenis arus bolak-balik (*AC*). Alat ini juga dapat mengubah arus bolak-balik (*AC*) menjadi arus searah (*DC*) (Nomor 7). terdapat alat-alat komponen elektronika yang dipisahkan diluar. Alat tersebut yaitu berupa rangkaian *Node Micro Chip Unit*, dan relay. (Nomor 5), Kamera disini berfungsi untuk memantau perkembangan telur ayam secara fisik dari jarak jauh (Nomor 10), Akrilik membantu dalam pendistribusian kalor pada telur untuk mengatasi pembolak balikan telur (Nomor 2).

### 3.1.3 Alat yang di gunakan



**Gambar 3.3:** *DHT11*

Sumber: Andalaneletro (2012)

Alat ukur dalam pengujian bertujuan membantu pengambilan data dan mempermudah mengetahui suhu dan kelembapan yang telah di capai oleh alat penetas telur ayam alat yang di gunakan berupa mikrokontroler yaitu:

#### 1. Sensor *DHT11*

Sensor suhu dan kelembapan kadang-kadang dikembangkan secara terpisah, tetapi banyak peneliti membutuhkan kedua sensor pada saat yang sama. Beberapa produsen sensor membuat perangkat sensor tunggal untuk mengukur kedua parameter. Sensor suhu kelembapan adalah sensor *DHT11*.



Sensor *DHT11* adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara sekitar. Sensor ini sangat mudah digunakan dengan Arduino. Ini sangat stabil dan memiliki kalibrasi yang sangat akurat. Koefisien kalibrasi disimpan dalam memori program OTP, sehingga modul ini masuk ke dalam perhitungan saat sensor mendeteksi sesuatu. (Krysna Yudha Maulana. 2012:1)

## 2. Node MCU



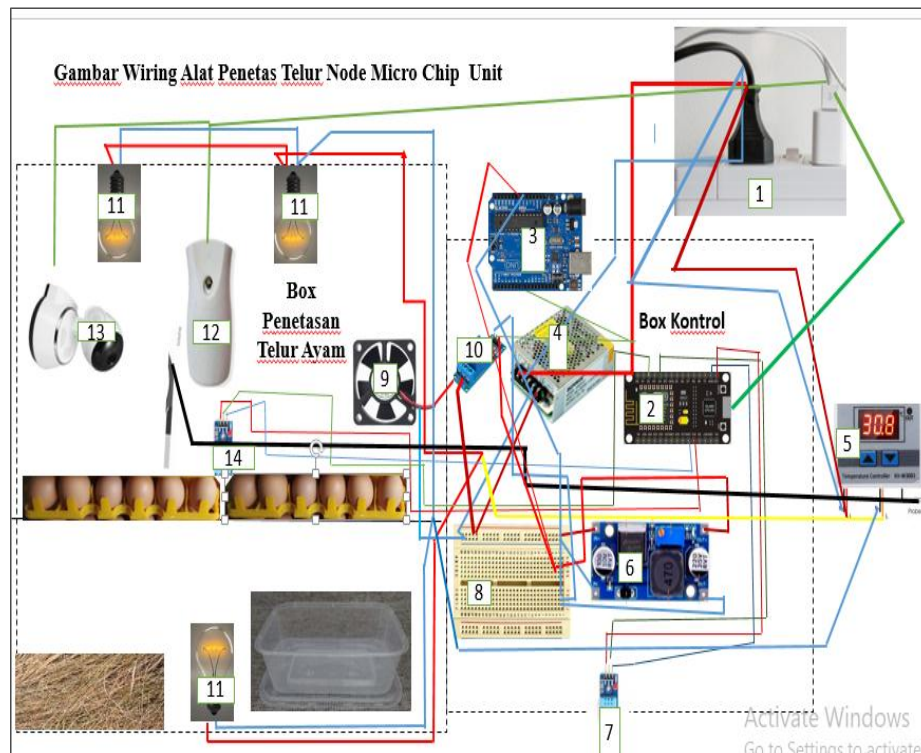
**Gambar 3.4 NODE MCU**  
Sumber:ARDUCODING

*Node ( Micro Chip Unit)* adalah *platform IOT* sumber terbuka. Ini termasuk *firmware* yang berjalan pada *ESP8266 Wi-Fi SoC* dari *Espressif Systems* dan perangkat keras yang didasarkan pada modul *ESP-12*. Istilah *Node MCU (Node Micro Chip Unit)* secara default mengacu pada *firemware* dari pada kit pengembangan. *Firmware* menggunakan bahasa *scripting Lua*.

Ini didasarkan pada proyek *eLua*, dan dibangun di atas *Espressif Non-OS SDK* untuk *ESP8266*. *Node MCU (Node Micro Chip Unit)* bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya *ESP8266*. Pernah membahas bagaimana memprogram *ESP8266* sedikit merepotkan karena diperlukan beberapa teknik wiring serta tambahan modul *USB to serial* untuk mengunduh program. Namun *Node MCU (Node Micro Chip Unit)*.

Telah me-package *ESP8266* ke dalam sebuah board yang kompak dengan berbagai fitur layaknya mikrokontroler ditambah kapabilitas akses terhadap *Wifi* juga *chip* komunikasi *USB* ke serial. Sehingga untuk memprogramnya hanya diperlukan ekstensi kabel data *USB* persis yang digunakan sebagai kabel data dan kabel *charging smartphone Android*. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk "*Connected to Internet*". (Artikel Tresna Widiyama 2022:5).

### 3.1.4 Metode Pengukuran



Gambar 3.5 Gambar Wiring Alat Penetas Telur *Node Micro Chip Unit*

- 1 Stop kontak
- 2 *Node Micro Chip Unit*
- 3 *Arduino*
- 4 *Power supply*
- 5 Termostart
- 6 LM2596
- 7 *Sensor DHT 11 luar*
- 8 *Breadboard*
- 9 *Fan*
- 10 *Relay*
- 11 Lampu
- 12 Spray
- 13 Kamera
- 14 *DHT 11 dalam*

Adapun metode pengukuran yang pengujian akan lakukan sebagai berikut

Penerapan *system* kontrol *Node MCU (Node Micro Chip Unit)*, ketika sudah memasukan data atau kodingan ke dalam arduino ide lalu diupload kedalam *Node (Micro Chip Unit)* disalurkan ke pin *vin* dan *ground Node (Micro Chip Unit)* untuk mengaktifkan pin yang terhubung. Lalu pin *txd0* yang terdapat pada *Node MCU (Node Micro Chip Unit)* berkomunikasi dengan pin data pada Sensor *DHT11*.

Pada saat ini 3 lampu menyala untuk menghangatkan telur ayam bagian bawah dan atas dan bekerja dengan suhu anatar 37-39,5°C, digunakan *fan* untuk menambahkan kelembaban dibantu dengan spray air yang bekerja berdasarkan waktu yang sudah diatur.

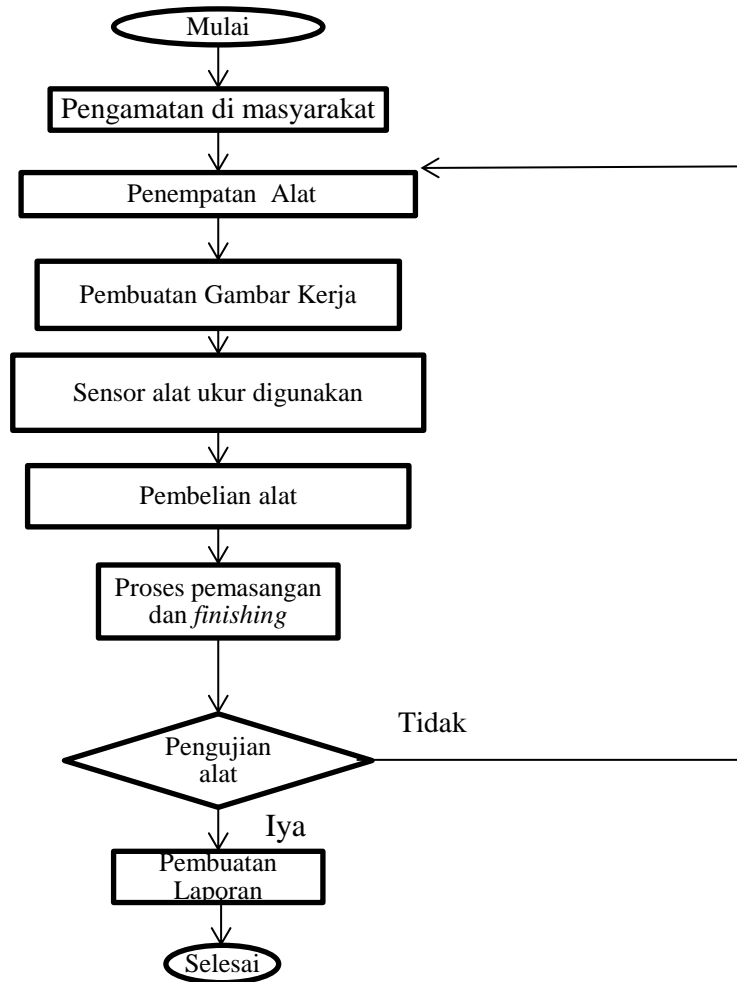
### **3.1.5 Langkah-langkah pengujian**

Untuk mendapatkan data yang akan penulis olah, penulis melakukan pengujian terlebih dahulu, adapun langkah kerja yang penulis lakukan dimana penulis perlihatkan dengan uraian langkah kerja sebagai berikut:

1. Penulis menyiapkan alat uji seperti termometer dan *dht11* .
2. Kemudian penulis memasang alat ukur pada box penetas telur ayam
3. Lalu penulis menaruh telur ayam sebanyak 60 butir
4. Kemudiah menghidupkan alat penetas telur ayam dengan menghubungkan kesumber listrik dan menunggu sampai semua sistem benar-benar hidup
5. Pengambilan data 3 kali di mulai pada saat pagi antara jam 6 sampai 7 . kemudian siang jam 12 sampai 3 dan dilanjutkan pada malam hari mualai jam 7 sampai jam 9.
6. Mengganti air dalam wadah sesudah 4 hari di masukkan,
7. Menenyenter telur agar dapat melihat embrio pada telur
8. Mengisi air dan udara pada spray sesudah 4 hari

### 3.2 Alur Penelitian

Alur dari pengujian Penetas Telur Ayam *Node Micro Chip Unit* ini dibagi menjadi beberapa tahapan diantaranya pada diagram berikut



3.6 Gambar: Alur Penelitian

### 3.3 Lokasi dan Waktu Pengujian

Pengujian dilakukan di luar Jln balangan perumahan otoritas bandara no 29 dengan waktu pelaksanaan penelitian 3 bulan dari bulan April sampai dengan bulan Juni 2023. Adapun rencana pelaksanaan penelitian disusun menurut tahapan penelitian yang akan dilakukan dengan jadwal dan waktu sebagai berikut: dengan jadwal sebagai berikut:

**Tabel 3.1** Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Prediksi kegiatan	Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1 Persiapan Proposal	■																											
2 Pembuatan Proposal		■	■	■	■	■																						
3 Seminar Proposal						■	■																					
4 Persiapan alat dan bahan									■	■	■	■																
5 Pembuatan Alat										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
6 Pengujian Alat dan pengambilan data													■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
7 pengolahan data																									■	■	■	
8 pembuatan laporan																										■	■	
9 Ujian Proyek akhir																											■	

### 3,4 Penentuan Sumber Data

Penentuan sumber data dilakukan dengan mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan pengujian Alat Penetas Telur *Node Micro Chip Unit*. Pustaka yang digunakan berupa jurnal ilmiah, *text book*, PDF ilmiah, maupun informasi yang bersumber dari internet

### 3.5 Sumber Daya Penelitian

Alat Penetas Telur *Node Micro Chip Unit*. ini memerlukan beberapa sumber daya penelitian yang menunjang proses pengujian. Adapun sumber daya penelitian diantaranya:

#### 3.5.1 Alat

1. aplikasi blynk untuk menampilkan data dari proses pengujian
2. *Sensor DHT11* untuk membaca suhu dan kelembapan di dalam alat penetas telur ayam *Node Micro Chip Unit*.
3. *Node Micro Chip Unit* sebagai alat untuk memerintah sekaligus membantu menghubungkan *DHT11* dengan blynk melalui koneksi Internet
4. Peralatan tambahan seperti Bor,mata bor

### 3.5.2 Bahan

Bahan yang diperlukan dalam proses Penguji ini adalah:

1. Telur ayam yang akan di pesan langsung dari peternak
2. *Node (Micro Chip Unit)*
3. Sensor suhu dan kelembaban *DHT11*
4. Kabel penghubung *DHT11* dengan *Node (Micro Chip Unit)*

### 3.6 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini dibutuhkan instrumen yang menunjang proses penelitian. Adapun beberapa alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. *Node Micro Chip Unit*

Digunakan untuk memrintahkan dan menghubungkan bererapa komponen control

2. Sensor suhu dan kelembaban *DHT11*

Digunakan sebagai sensor yang akan membaca suhu dan kelembabanr pada alat penetas telur

3. Tabel pengambilan data

Pada saat pengujian diperlukan data-data yang mampu membantu penulis mengetahui indikator keberhasilan pada alat penetas telur data tersebut akan di catat di dalam table yang telah di buat sebelumnya

### 3.7 Prosedur penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan penulis untuk memecahkan masalah yang ada, serta mendapatkan hasil yang diinginkan maka pernguji melakukan penelitian dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Melakukan pengamatan di masyarakat untuk mendapatkan informasi terkait alat yang akan di uji
2. Menentukan aplikasi dan alat yang di gunakan selama proses pengujian
3. Mendiskusikan penempatan pada alat yang di gunakan dengan perancang
4. Memilih jenis telur ayam yang di gunakan pada saat pengujian
5. Pembuatan gambar penempatan alat

6. Proses perakitan pada alat sesuai gambar
7. Melakukan uji coba ke pada alat dan pengambilan data

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Data Hasil Pengujian

Pada pengujian Alat Penetas Telur *Node Micro Chip Unit* penulis melakukan pengukuran temperature dan kelembaban prngambilan di lakukan pada jam tertentu 3 kali sehari pagi,siang dan malam adapun jenis data yang penulis catat dalam tabel yang penulis rangkum antara lain:

**Tabel 4.1** Pengujian 1 *temperature* bulan juni

BULAN JUNI																
Hitungan hari	Tanggal	Jam	Pagi			Jam	Siang			Jam	Malam			Amper(A)	Tegangai(V)	
			T1	T2	H(%)		T1	T2	H(%)		T1	T2	H(%)			
1	13	6:35	36,6	37	66%	15:30	33,45	37	63%	20:21	38,42	36	66%	0,3	230	
2	14	6:30	37,33	38	63%	14:37	34,45	36	64%	22:45	38,65	38	68%	0,3	230	
3	15	6:31	24,0	22	79%	15:13	31,34	38	68%	20:01	36,56	38	65%	0,3	230	
4	16	7:34	35,40	36	67%	15:51	36,21	38	67%	20:48	34,54	38	68%	0,3	230	
5	17	8:42	36,7	37	71%	12:19	38,65	39	68%	21:35	38,63	35	72%	0,3	230	
6	18	9:41	33,5	36	72%	15:35	36,57	35	74%	23:35	35,80	36	74%	0,3	230	
7	19	7:45	34,7	38	69%	16:23	35,60	36	72%	22:34	33,45	36	73%	0,3	230	
8	20	7:13	31,30	38	79%	15,18	33,90	36	65%	23,43	34,30	37	73%	0,3	230	
9	21	6:54	38,10	39	64%	14:29	37,10	37	67%	19:19	35,46	35	64%	0,3	230	
10	22	6:34	37,10	35	62%	14:37	37,30	35	63%	19:13	38,00	35	67%	0,3	230	
11	23	8:07	37,60	36	58%	14:35	38,00	35	63%	23,36	38,20	36	60%	0,3	230	
12	24	5:57	38,20	36	53%	15,37	36,80	35	59%	23:34	36,57	36	73%	0,3	230	
13	25	9:00	33,48	37	73%	14:27	35,20	36	75%	22:37	33,80	37	74%	0,3	230	
14	26	5:55	35,45	35	70%	13:33	33,40	38	74%	19:51	38,55	35	71%	0,3	230	
15	27	7:14	38,00	35	80%	12:06	34,55	38	73%	19:03	38,45	35	67%	0,3	230	
16	28	6:39	34,45	35	69%	14:45	37,33	39	70%	19:38	34,20	35	71%	0,3	230	
17	29	7:15	33,46	36	66%	15:34	35,43	35	69%	22:34	34,25	36	70%	0,3	230	
18	30	6:33	36,44	35	68%	12:33	37,32	36	70%	19:34	35,43	38	71%	0,3	230	
Rata-Rata			38,20	38	68%		38,00	39	65%		38,55	38	68%	0,3	230	
Alat Ukur			DHT11	TermoD	DHT11		DHT11	TermoD	DHT11		DHT11	TermoD	DHT11			

Nilai rata-rata total dari temperatur yang di capai alat ini pada bulan juni 38,20

Menggunakan sensor *DHT11* dan kelembaban rata-rata 65%





**Tabel 4.4** Pengujian 2 temperature bulan agustus

BULAN AGUSTUS																					
Hitungan hari	Tanggal	Jam	Pagi					Jam	Siang					Jam	Malam					Amper(A)	Tegangan(V)
			T1	T2	T3	T4	T5		T1	T2	T3	T4	T5		T1	T2	T3	T4	T5		
21	1	635	35,33	38,3	27,3	38,	27	13:45	36,45	36,4	29,8	37	31	22:30	35,30	36,2	26,2	38	32	0,3	230
22	2	645	35,36	36,4	27,6	37	27	14:37	35,30	36,3	29,9	37	31	20:48	36,45	35,3	26,6	37	31	0,3	230
23	3	648	36,39	35,3	27,6	37	28	14:29	36,39	35,3	29,9	38	32	21:46	36,45	35,3	26,3	38	31	0,3	230
24	4	654	35,35	35,3	27,4	38	27	14:35	36,55	35,4	29,8	37	30	21:46	35,30	34,3	27,4	37	32	0,3	230
25	5	637	35,47	34,3	27,3	37	28	13:22	35,30	34,3	29,8	38	29	23:43	36,45	35,3	27,3	37	33	0,3	230
26	6	630	36,38	35,3	27,6	38	28	12:06	36,36	34,3	29,9	37	29	22:34	36,45	34,3	27,6	38,	29	0,3	230
27	7	629	35,32	35,4	27,6	37	27	14:18	36,44	36,4	29,8	37	28	23:34	35,23	34,3	27,6	37	29	0,3	230
28	8	633	35,39	35,3	27,6	37	28	13:24	35,33	35,6	29,8	38,	30	21:35	36,42	36,4	27,6	37	27	0,3	230
Rata-Rata			36,39	36,4	27,3	38	28		35,30	36,4	29,8	38	31		36,45	36,4	27,2	38	27	0,3	230
ALAT UKUR			HTC	DHT11D	DHT11L	Tremol	Tremol		HTC	DHT11D	DHT11L	Tremol	Tremol		HTC	DHT11D	DHT11L	Tremol	Tremol		

Nilai rata-rata total dari temperatur yang di capa alat ini pada bulan agustus 36,39  
Menguangkan sensor *DHT11*

**Tabel 4.5** Pengujian 2 humidity bulan agustus

Hitungan hari	Tanggal	Jam	Pagi			Jam	Siang			Jam	Malam			Amper	Tegangan
			H1	H2	H3		H1	H2	H3		H1	H2	H3		
21	1	635	60%	66%	79%	13:45	56%	55%	80%	22:30	60%	56%	80%	0,3	230
22	2	645	56%	55%	80%	14:37	60%	55%	80%	20:48	60%	62%	81%	0,3	230
23	3	648	55%	56%	80%	14:29	56%	56%	81%	21:46	56%	57%	81%	0,3	230
24	4	654	60%	65%	80%	14:35	55%	62%	81%	21:46	58%	58%	81%	0,3	230
25	5	637	56%	57%	80%	13:22	60%	57%	81%	23:43	56%	60%	80%	0,3	230
26	6	630	55%	66%	81%	12:06	56%	58%	80%	23:34	57%	55%	83%	0,3	230
27	7	629	60%	56%	80%	14:18	55%	60%	80%	23:34	55%	57%	83%	0,3	230
28	8	633	55%	55%	81%	13:43	60%	55%	80%	23:34	56%	55%	82%	0,3	230
Rata-Rata			60%	65%	81%		60%	55%	81%	21:35	60%	62%	83%	0,3	230
Alat Ukur			HTC	DHT11D	DHT11L		HTC	DHT11D	DHT11L		HTC	DHT11D	DHT11L		

Nilai rata-rata total dari kelembaban yang di capai alat ini pada bulan agustus 60%  
menggunakan sensor *DHT11*

Tabel 4,6 Rata-rata bulan juni

BULAN JUNI													
Hitungan hari	Tanggal	Jam	Pagi		Jam	Siang		Jam	Malam		Amper(A)	Tegangan(V)	Daya(KWH)
			T1	H(%)		T2	H(%)		T3	H(%)			
1	13	6:35	36	66%	15:30	37	63%	20:21	36	66%	0,3	230	0,854
2	14	6:30	37	63%	14:37	36	64%	22:45	38	68%	0,3	230	0,854
3	15	6:31	24,0	79%	15:13	38	68%	20:01	38	65%	0,3	230	0,854
4	16	7:34	35	67%	15:51	38	67%	20:48	38	68%	0,3	230	0,854
5	17	8:42	36	71%	12:19	39	68%	21:35	35	72%	0,3	230	0,854
6	18	9:41	33	72%	15:35	35	74%	23:35	36	74%	0,3	230	0,854
7	19	7:45	34	69%	16:23	36	72%	22:34	36	73%	0,3	230	0,854
8	20	7:13	31	79%	15,18	36	65%	23,43	37	73%	0,3	230	0,854
9	21	6:54	38	64%	14:29	37	67%	19:19	35	64%	0,3	230	0,854
10	22	6:34	37	62%	14:37	35	63%	19:13	35	67%	0,3	230	0,854
11	23	8:07	37	58%	14:35	35	63%	23,36	36	60%	0,3	230	0,854
12	24	5:57	38	59%	15,37	35	59%	23,34	36	73%	0,3	230	0,854
13	25	9:00	33	73%	14:27	36	75%	22:37	37	74%	0,3	230	0,854
14	26	5:55	35	70%	13:33	38	74%	19:51	35	71%	0,3	230	0,854
15	27	7:14	38	80%	12:06	38	73%	19:03	35	67%	0,3	230	0,854
16	28	6:39	34	69%	14:45	39	70%	19:38	35	71%	0,3	230	0,854
17	29	7:15	33	66%	15:34	35	69%	22:34	36	70%	0,3	230	0,854
18	30	6:33	36	68%	12:33	36	70%	19:34	38	71%	0,3	230	0,854
Rata-Rata			38	68%		39	68%		38	68%	0,3	230	15,372
Alat Ukur			DHT11	DHT11		DHT11	DHT11		DHT11	DHT11	Kwh digital	Kwh digital	

Tabel 4.7 Rata-rata bulan juli

BULAN JULI														
Hitungan hari	Tanggal	Jam	Pagi		Jam	Siang		Jam	Malam		Luar	Amper(A)	Tegangan(V)	Daya(KWH)
			T1	H(%)		T2	H(%)		T3	H(%)				
1	12	6:48	36	60%	13:45	36	56%	22:30	35	60%	30	0,3	230	0,854
2	13	6:30	36	56%	13:44	38	55%	19:03	34	59%	30	0,3	230	0,854
3	14	6:29	35	55%	14:33	34	56%	21:46	36	56%	29	0,3	230	0,854
4	15	6:29	35	60%	14:33	38	56%	21:46	35	56%	29	0,3	230	0,854
5	16	6:30	34	56%	14:37	35	58%	22:45	36	58%	29	0,3	230	0,854
6	17	6:22	35	55%	15:51	36	56%	20:48	38	56%	30	0,3	230	0,854
7	18	6:17	35	60%	12:19	36	56%	21:35	35	57%	29	0,3	230	0,854
8	19	6:30	34	56%	13:44	35	59%	19:03	36	55%	29	0,3	230	0,854
9	20	6:37	36	57%	15,18	37	56%	23,43	36	56%	30	0,3	230	0,854
10	21	6:54	36	60%	14:29	36	56%	19:19	35	56%	29	0,3	230	0,854
11	22	6:54	36	55%	14:37	35	55%	19:13	36	57%	30	0,3	230	0,854
12	23	6:20	34	57%	14:35	34	56%	23,36	36	56%	29	0,3	230	0,854
13	24	6:45	36	56%	15,37	35	55%	23,34	35	56%	29	0,3	230	0,854
14	25	6:39	35	55%	14:27	35	55%	22:37	34	57%	29	0,3	230	0,854
15	26	6:33	38	56%	14:35	35	58%	23,36	36	57%	29	0,3	230	0,854
16	27	6:32	35	58%	13:33	36	56%	19:51	36	56%	29	0,3	230	0,854
17	28	6:34	36	57%	12:06	37	56%	19:03	36	57%	30	0,3	230	0,854
18	29	6:32	36	60%	14:45	34	56%	19:38	35	56%	30	0,3	230	0,854
19	30	6:43	36	56%	15:34	35	55%	22:34	36	56%	29	0,3	230	0,854
20	31	6:22	35	55%	12:33	36	56%	19:34	36	56%	30	0,3	230	0,854
Rata-Rata			36	58%		38	58%		36	56%	30	0,3	230	17,08
ALAT UKUR			DHT11	DHT11		DHT11	DHT11		DHT11	DHT11	DHT11	Kwh digital	Kwh digital	

**Tabel 4,8 Rata-rata bulan agustus**

BULAN AGUSTUS														
Hitungan ha	Tanggal	Jam	Pagi		Jam	Siang		Jam	Malam		Luar	Amper(A)	Tegangan(V)	Daya(KWH)
			T1	H(%)		T2	H(%)		T3	H(%)				
1	12	6:35	35	66%	13:45	36	55%	22:30	35	56%	27	0,3	230	0,854
2	13	6:45	35	55%	14:37	35	55%	20:48	36	62%	27	0,3	230	0,854
3	14	6:48	36	56%	14:29	36	56%	21:46	36	57%	28	0,3	230	0,854
4	15	6:54	35	65%	14:35	36	62%	21:46	35	58%	27	0,3	230	0,854
5	16	6:37	35	57%	13:22	35	57%	23:43	36	60%	28	0,3	230	0,854
6	17	6:30	36	66%	12:06	36	58%	22:34	36	55%	28	0,3	230	0,854
7	18	6:29	35	56%	14:18	36	60%	23:34	35	57%	27	0,3	230	0,854
8	19	6:33	35	55%	13:24	35	55%	21:35	36	55%	28	0,3	230	0,854
Rata-Rata			36	65%		35	55%		36	62%	28	0,3	230	6,832
ALAT UKUR			DHT11	DHT11		DHT11	DHT11		DHT11	DHT11	DHT11	Kwh digital	Kwh digital	

## 4.2 Posisi Alat Ukur

### 4.2.1 Posisi Alat Ukur Pengujian Pertama

Pada pengujian adapun posisi alat ukur yang di letakkkan pada bagian tertentu yang sudah di lakukan diskusi oleh peran//cang dengan penulis untuk posisi pengujian pertama letak alat ukur, berupa sensor *DHT11* pada bagian kanan di depan rak.



**Gambar 4.1** Gambar posisi alat ukur pengjian pertama

### 4.2.2 Posisi Alat Ukur Pengujian Kedua

dalam pengujian kedua ini terjadi penambahan alat ukur seperti termometer manual 2 di dalam tepat di tengah-tengah dan luar dipasang pada bagian samping kanan box ,*dht11* 2 yang di pasang di dalam tepat di depan fan dan yang kedua berada di luar tepatnya di depan box kontrol,*hygrometer digital* di letakan pada bagian tengah bersama dengan termometer manual.

*Hygrometer Termometer HTC-1*

Termometer  
manual



Sensor  
*DHT11*

**Gambar 4.2** Gambar posisi alat ukur pengujian kedua dalam



Termometer  
manual

Sensor  
*DHT11*

**Gambar 4.3** Gambar posisi alat ukur pengujian kedua luar

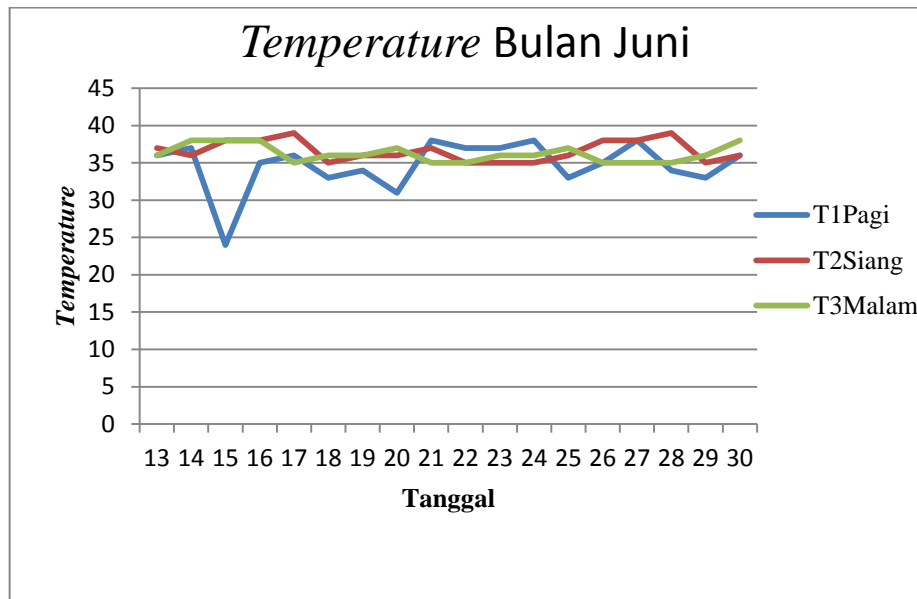
### **4.3 Pembahasan Hasil Pengujian**

#### **4.3.1 Hasil Pengujian Pertama**

Pada pengujian pertama data yang tercatat dari hasil pengujian di mana Alat Penetas Telur *Node Micro Chip Unit* menampilkan data pada sub bab 4,1 di atas pada pengujian bulan juni dari hasil ukur menggunakan termometer manual dan *DHT11* terhubung dengan modul *ESP8266* untuk menerima data temperature dan kelembaban lalu di tampilkan ke dalam aplikasi monitoring, sehingga mendapatkan data dari jam tertentu pagi,siang,malam yang telah di masukan ke dalam grafik, pengambilan data selama 22 hari di mulai dari tanggal 13 hingga tanggal 30 pada bulan juni dan sisa 4 hari di masukkan ke dalam grafik bulan juli,mendapatkan hasil yang kurang dari seharusnya di karenakan embrio pada telur tidak menetas melainkan menjadi matang dan mati dalam cangkang,pemilihan lampu yang kurang tepat menyebabkan embrio kering, penggunaan rak membuat anak ayam menjadi susah membukan cangkang.

#### **4.3.2 Hasil Pengujian Kedua**

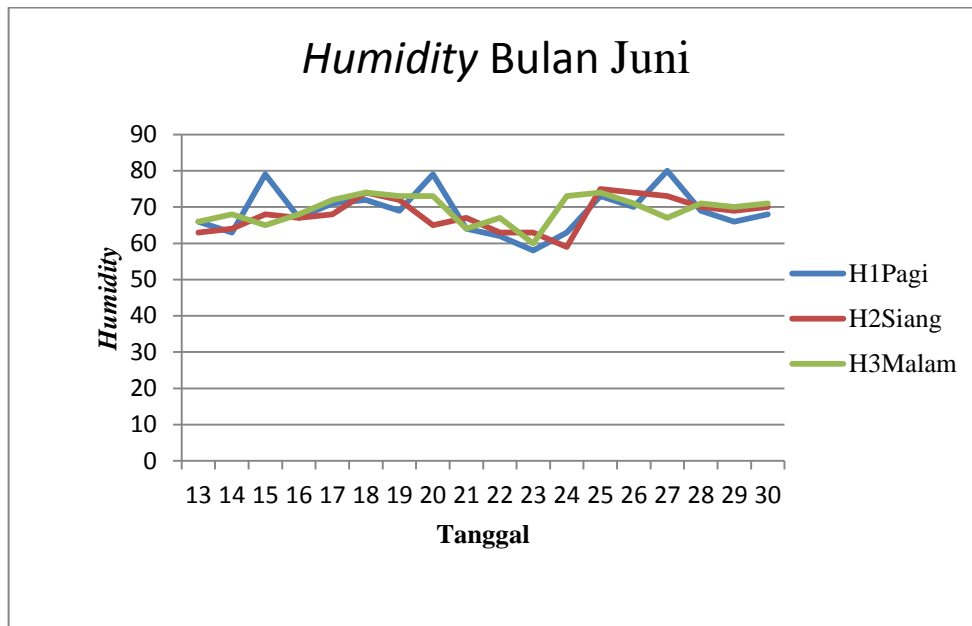
Pada saat pengujian kedua pada bulan juli hingga agustus mendapatkan hasil yang lebih baik tepatnya karena lampu yang di pilih sesuai dengan kehangatan yang di butuhkan dan tidak menggunakan rak melainkan di letakkan pada akrilik yang telah di berikan sekam dan lapisan serat kayu di atasnya sehingga ada beberapa embrio yang menetas di bawah ini menunjukkan hasil dari pengujian dari bulan juni hingga agustus dengan acuan suhu dan kelembaban pada sub bab 2.5



**Gambar 4.4** Grafik *Temperature* Bulan Juni

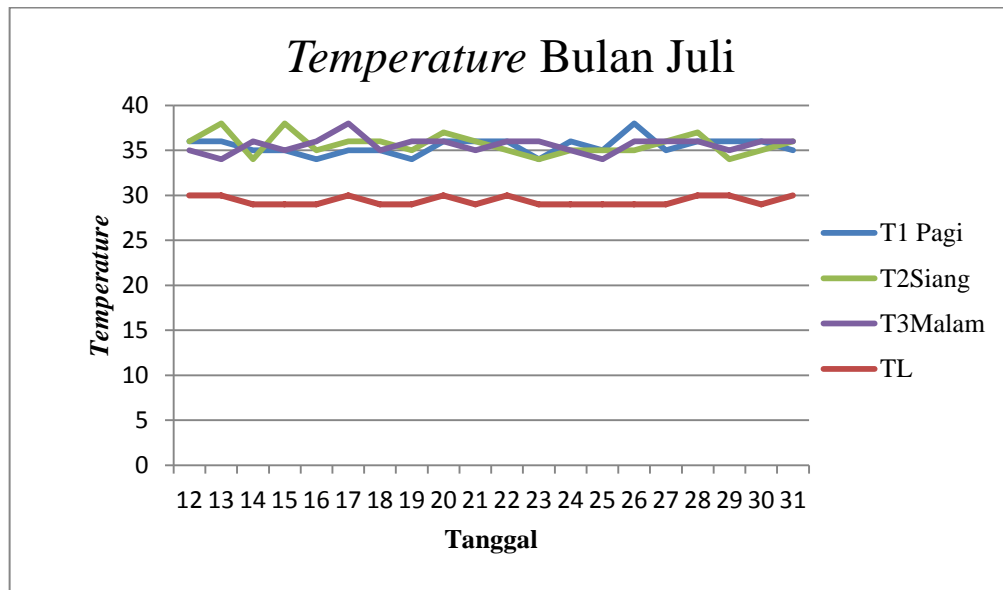
Pada bulan juni grafik di atas simbol T menyatakan temperatur yang di baca seperti T1 pagi, T2 siang, T3 malam menunjukkan temperatur yang di ukur menggunakan sensor *DHT11* dari tanggal 13 sampai 15 terjadi penurunan temperature awal 36,6-37,33 turun menjadi 24,0 pada pagi hari di karenakan lampu 2 pada bagian atas kanan dan kiri lampu box mati, kemudian pada tanggal 13 sampai 17 pada siang hari mengalami kenaikan awal 33,45-38,65 dan malam harinya temperature pada bulan juni tetap stabil 36,56-38,65, temperature pada bulan juni sudah memenuhi temperature yang menjadi acuan 36,5-39,5°C





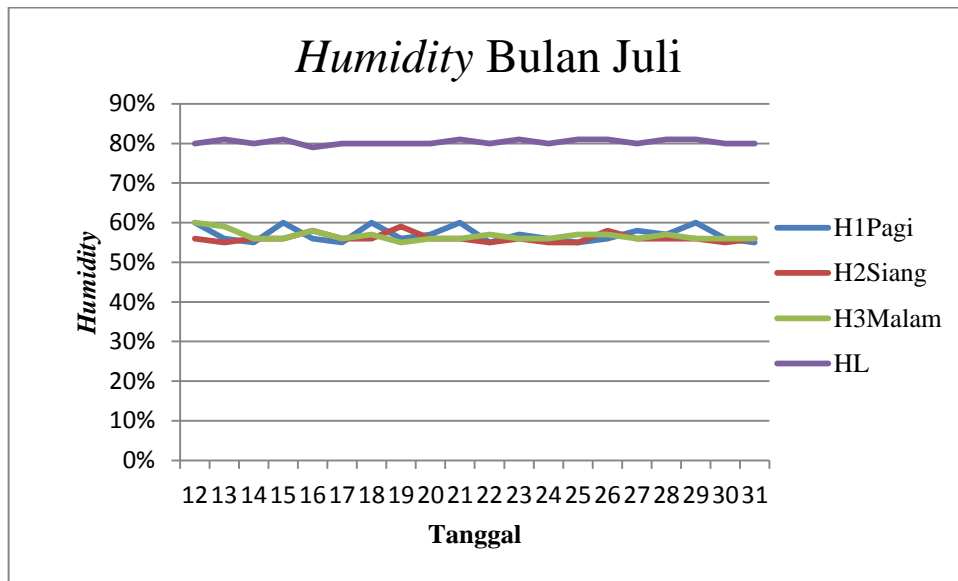
**Gambar 4.5** Grafik *Humidity* Bulan Juni

Grafik *humidity* pada bulan juni menunjukan simbol H yang sebagai kelembaban, H1 pagi, H2 siang, H3 yang di ukur menggunakan sensor *DHT11* Yang di pasang pada bagian dalam ruang penetasan telur Pada bulan juni dari tanggal 13 sampai tanggal 15 naik hingga awal 66-63% menjadi 79% pada pagi hari, kemudian siang hari kelembaban dari 13 sampai 30 ada mengalami kenaikan hingga 70% ,kelembaban di malam hari lebih tinggi dari pada pagi dan siang hari. Kelembaban pada bula juni dilihat jauh dari yang di harapkan acuan sekitar 55-70%.



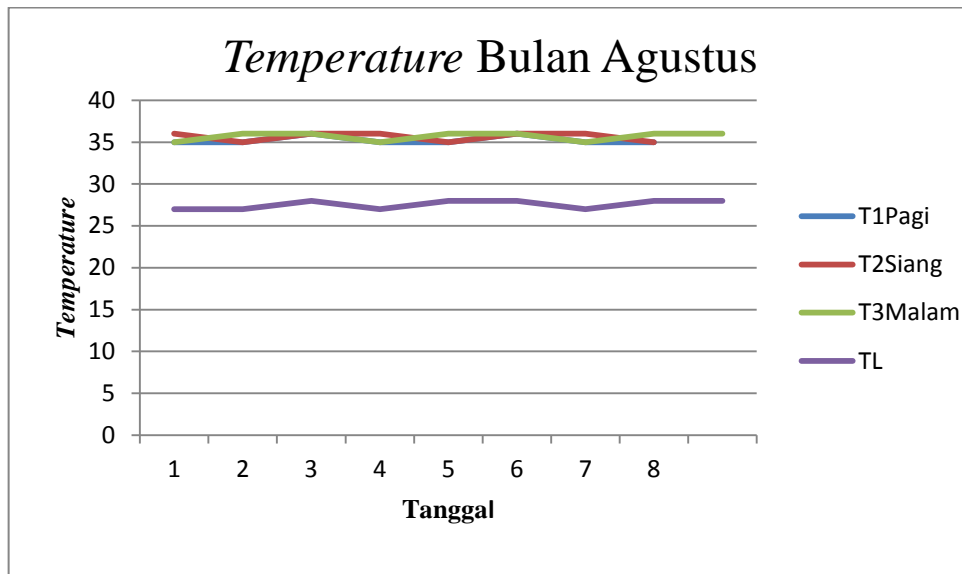
**Gambar 4.6** Grafik *Temperature* Bulan Juli

Pada bulan juli grafik di atas simbol T menyatakan temperatur dan TL temperatur luar, T1 pagi, T2 siang, T3 malam dan TL menunjukkan temperatur yang di ukur dengan 2 sensor *DHT11* dalam dan luar ruangan penetasan telur. Dari grafik di atas pada bulan juli temperatur dalam sudah mendekati acuan yang di gunakan 36,5-39,5°C ada beberapa temperature turun karena pengaruh udara luar TL menunjukkan temperatur luar 31-32°C.



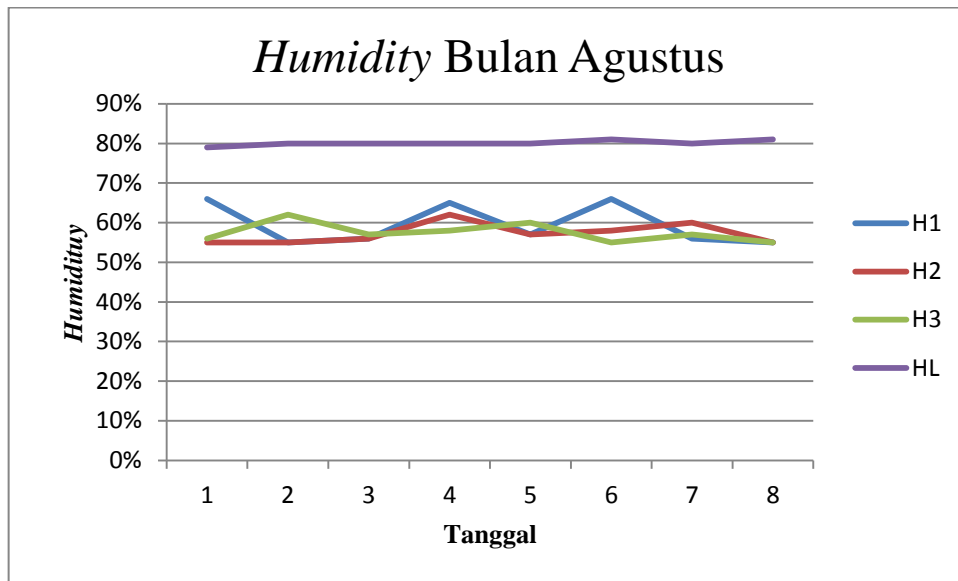
**Gambar 4.7** Grafik *Humidity* Bulan Juli

Pada bulan juli grafik *humidity* menunjukan simbol H yang sebagai kelembaban dan penambahan sensor kelembaban luar HL, H1pagi, H2siang, H3malam yang di ukur denagn 2 sensor *DHT11* dalam dan luar, Dari grifik di atas pada bulan juli kelembaban dalam sudah mendekati acuan yang di gunakan 55-70%. HL menunjukkan kelembaban luar yang di tampilkan sangat tinggi hingga 80%.



**Gambar 4.8** Grafik *Temperature* Bulan Agustus

Pada bulan Agustus data yang di ambil ini adalah data telur yang sudah melewati batas tanggal yang seharusnya grafik *Temperature* dengan simbol T sebagai temperatur dalam dan TL temperatur luar, T1pagi, T2siang, T3malam dan di ukur dengan 2 sensor *DHT11* dari tanggal 1 sampai 8 stabil 35,4-36,46°C. TL pada grafik menunjukkan temperatur lebih rendah 26-27°C



**Gambar 4.9** Grafik *Humidity* Bulan Agustus

Pada bulan agustus data yang di ambil ini adalah data telur yang sudah melewati batas tanggal, grafik *humidity* menunjukan simbol H yang sebagai kelembaban dan penambahan sensor kelembaban luar HL, H1pagi, H2siang, H3malam yang di ukur dengan 2 sensor *DHT11* dalam dan luar, Dari grafik di atas pada bulan agustus kelembaban dalam dari tanggal 1 sampai 8 sudah mendekati 65-70% TL pada grafik menunjukkan kelembaban lebih tinggi 80-81% karena kelembaban luar di pengaruhi cuaca pada bulan ini terjadi angin yang sangat kencang.

## 4,4 Penjelasan Sistem Monitoring

### 4.4.1 Perintah Program Pengujian Pertama Menggunakan Relay

Adapun sistem monitoring yang di buat oleh penulis untuk membantu pengambilan data pertama sebagai berikut:

```
//include adalah perintah untuk menyatakn program yang di gunakan
//define dan int adalah perintah membaca program yang diletakan pada pin yang
ada pada sensor dan board
//char udigunakan untuk mendekelarasikan suatu program contohnya blynk yang
membutuhkan char untuk membaca auth(token),ssid(wifi),dan pass(pass wifi)

//BLYNK
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

//DHT22
#include "DHT.h"//perintah untuk menyatakn program Sensor dht
#define DHTTYPE1 DHT11
#define DHTTYPE2 DHT11//perintah untuk menyatakn sensor type yang di
gunakan
#define DHTPIN1 D4
#define DHTPIN2 D2//perintah untuk membaca pin yang di gunakan
DHT dht1(DHTPIN1,DHTTYPE1);
DHT dht2(DHTPIN2,DHTTYPE2);//perintah untuk menjalankan pin dan type
sensor

//RELAY
#define r2 7
```

```

//BYLNK
// char untuk membaca auth(token),ssid(wifi),dan pass(pass wifi)
char auth[]="Y82K9QwY8KYBG1wCrYB-UW6gUeHqVwfZ";
char ssid[]= "ZERO";
char pass[]= "ZEIXI22I";

void setup(){
//Serial Monitor
Serial.begin(9600); // pembacaan untuk serial monitor
//DHT22
dht1.begin();
dht2.begin();// pembacaan untuk sensor dht
//blynk
Blynk.begin(auth,ssid,pass,"iot.serangkota.go.id",8080);
//relay
pinMode(r2 ,OUTPUT);//perintah menyatakan relay
}
void loop(){
//DHT22
float s = dht1.readTemperature(); // membuat perintah Pembacaan s =
Temperature
float h = dht1.readHumidity(); // membuat perintah Pembacaan h = Humidity
float suhu2 = dht2.readTemperature(); // membuat perintah Pembacaan s =
Temperature
float kelembaban2 = dht2.readHumidity(); // membuat perintah Pembacaan h =
Humidity

/* Logging data using PLX-DAQ */
//di bawah ini adalah perintah untuk memasukan hasil ke dalam aplikasi tambahan
yaitu PLX DAQ
Serial.print("DATA,DATE,TIME,TIMER,");

```

```
Serial.print(s);
Serial.print(",");
Serial.print(suhu2);
Serial.print(",");
Serial.print(h);
Serial.print(",");
Serial.print(kelembaban2);
Serial.print(",");
Serial.println(",AUTOSCROLL_30");

//BLYNK
//di bawah ini merupakan perintah untuk blynk membaca di mana letak sensor
Blynk.virtualWrite(V0, s);
Blynk.virtualWrite(V1, h);
Blynk.virtualWrite(V2, suhu2);
Blynk.virtualWrite(V3, kelembaban2);

//DHT22
Serial.print("suhu =");// membaca perintah suhu
Serial.print(s);// Mencetak tulisan "," tanda petik dua adalah angka dan koma
sebagai jarak pembacaan
Serial.print(",");
Serial.print("kelembaban =");// membaca perintah kelembaban
Serial.print(h);// untuk meampilkan pembacaan
Serial.print("\n");
Serial.print("suhu2 =");// membaca perintah suhu
Serial.print(suhu2);// Mencetak tulisan "," tanda petik dua adalah angka dan koma
sebagai jarak pembacaan
Serial.print(",");
Serial.print("kelembaban2 =");// membaca perintah kelembaban
Serial.print(kelembaban2);// untuk meampilkan pembacaan
```



```
Serial.println("\n");
```

```
delay(500);
```

```
digitalWrite(r2,HIGH);//NC MENJADI NO (MATI)
```

```
delay(60000);
```

```
digitalWrite(r2,LOW);//NO MENJADI NC (MENYALA)
```

```
delay(120000);
```

```
}
```

#### 4.4.2 Perintah Program Pengujian Kedua Tanpa Relay

Dalam pengujian kedua mengalami sedikit perubahan pada kodingan

Dimana relay mengakibatkan masalah pada aplikasi Blynk yang hanya menyala selama 2 menit arus yang mengalir ke DHT 11 tersedot kedalam relay, kodingan DHT 11 dan Relay bertabrakan hingga tidak mau berjalan sesuai jeda yang di perintahkan sebagai berikut:

```
//BLYNK
#define BLYNK_PRINT Serial
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

//DHT22
#include "DHT.h"//perintah untuk menyatakn program Sensor dht
#define DHTTYPE1 DHT11
#define DHTTYPE2 DHT11//perintah untuk menyatakn sensor type yang di
gunakan
#define DHTPIN1 D4
#define DHTPIN2 D2//perintah untuk membaca pin yang di gunakan
DHT dht1(DHTPIN1,DHTTYPE1);
DHT dht2(DHTPIN2,DHTTYPE2);//perintah untuk menjalankan pin dan type
sensor

//BYLNK
// char untuk membaca auth(token),ssid(wifi),dan pass(pass wifi)
char auth[]="Y82K9QwY8KYBGlwCrYB-UW6gUeHqVwfZ";
//char auth[]="nckZ3NCg1Ux3AJjjl3KWFMMmr3aDYI_V";
char ssid[]="ZERO";
char pass[]="ZEIXI22I";

void setup(){
```

```

//Serial Monitor
Serial.begin(9600); // pembacaan untuk serial monitor
//DHT22
dht1.begin();
dht2.begin();// pembacaan untuk sensor dht
Blynk.begin(auth,ssid,pass,"iot.serangkota.go.id",8080);

}
void loop(){
//DHT22
float s = dht1.readTemperature(); // membuat perintah Pembacaan s =
Temperature
float h = dht1.readHumidity(); // membuat perintah Pembacaan h = Humidity
float suhu2 = dht2.readTemperature(); // membuat perintah Pembacaan s =
Temperature
float kelembaban2 = dht2.readHumidity(); // membuat perintah Pembacaan h =
Humidity

/* Logging data using PLX-DAQ */
Serial.print("DATA,DATE,TIME,TIMER,");
Serial.print(s);
Serial.print(",");
Serial.print(suhu2);
Serial.print(",");
Serial.print(h);
Serial.print(",");
Serial.print(kelembaban2);
Serial.print(",");
Serial.println(",AUTOSCROLL_30");

//BLYNK

```

```
Blynk.virtualWrite(V0, s);
Blynk.virtualWrite(V1, h);
Blynk.virtualWrite(V2, suhu2);
Blynk.virtualWrite(V3, kelembaban2);

//DHT22
Serial.print("suhu = "); // membaca perintah suhu
Serial.print(s); // Mencetak tulisan "," tanda petik dua adalah angka dan koma
sebagai jarak pembacaan
Serial.print(",");
Serial.print("kelembaban = "); // membaca perintah kelembaban
Serial.print(h); // untuk menampilkan pembacaan
Serial.print("\n");
Serial.print("suhu2 = "); // membaca perintah suhu
Serial.print(suhu2); // Mencetak tulisan "," tanda petik dua adalah angka dan koma
sebagai jarak pembacaan
Serial.print(",");
Serial.print("kelembaban2 = "); // membaca perintah kelembaban
Serial.print(kelembaban2); // untuk menampilkan pembacaan
Serial.println("\n");
delay(500);
}
```

#### 4.5 Persentase

Adapun persentase keberhasilan dari paengujian alat penetas telur ayam *Node Micro Chip* Unit sebagai berikut:

1. Pengujian menggunakan rak pertama embrio mati di dalam



**Gambar 4.10** Gambar embrio tidak jadi

2. Pengujian kedua memakai sekam dan serat kayu anak ayam mulai menetas



**Gambar 4.11** Gambar anak ayam menetas

**Tabel 4.9** Persentase

Alat Penetas Telur Node Micro Chip Unit		Keterangan	Telur di dalam
Menetas	Tidak menetas	Melaksanakan pengujian selama 2 bulan lebih mulai pada 13 juni sampai 8	Jumlah telur yang di uji selama 3 bulan per bulan 60 butir
4	176	Persentase	180
Normal	Cacat	4% dari 94%	
3	1		

#### 4.6 Rancangan Anggaran Biaya (RAB)

No	Nama komponen	QTY	Satuan	Harga/ Unit	Harga jasa(ket)	Jumlah
1	Lampu bohlam led	3	Unit	Rp28.000	Rp34.500	Rp118.500
2	Module stepdown	1	Unit	Rp29.400	Rp17.000	Rp46.400
3	Tiner	1	Unit	Rp32.000	Rp0.000	Rp32.000
4	Amplas air	3	Unit	Rp6.520	Rp0.000	Rp19.560
5	Lem kayu	1	Unit	Rp17.000	Rp0.000	Rp17.000
6	Pengait pimu	1	Unit	Rp19.000	Rp0.000	Rp19.000
7	Enggesl pimat 3 inc	2	Unit	Rp12.000	Rp0.000	Rp24.000
8	Meteran 2m	1	Unit	Rp12.500	Rp0.000	Rp12.500
10	Baut 6x1inc	1	Unit	Rp15.000	Rp0.000	Rp15.000
12	Telur Pengujian 1	60	Unit	Rp5.000	Rp0.000	Rp300.000
13	Telur Pengujian 2	60	Unit	Rp1.000	Rp0.000	Rp60.000
14	Kamera CCT	1	Unit	Rp122.360	Rp34.000	Rp156.360
<b>TOTAL</b>				<b>Rp210.380</b>	<b>Rp34.000</b>	<b>Rp623.420</b>

**Tabel 4.10** Tabel biayan anggaran (RAB)

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan pengujian kinerja dari Alat Telur Ayam *Node Micro Chip Unit* ini dan menjawab beberapa rumusan masalah dapat di simpulkan bahwa:

1. Bagaimana Kinerja Alat Penetas Telur Ayam *Node Micro Chip Unit*.

Setelah melakukan pengujian sebanyak 2 kali kinerja dari alat penetas telur ayam dengan kapasitas 60. Tidak sepenuhnya sesuai dengan apa yang telah di rencanakan seperti dalam pengujian pertama tidak ada yang menetas setelah di lakukan, pemecahan 24 mati dalam kondisi sadah jadi embrio dan 1 busuk 35 tidak bisa tetaskan kondisi temperatur 38,20 kelembaban 65%, pengujian kedua dengan menghilangkan rak di ganti dengan serat kayu menemukan hasil menetas 2 pada bulan juli dan 2 bulan agustus 23 busuk 33 tidak bisa di tetaskan kondisi pada bulan juli temperatur 38,33, kelembaban 55%, bulan agustus temperatur 36,39, kelembaban 62%. akan tetapi kelembaban tidak stabil seperti yang seharusnya bahkan bisa lebih tinggi dri 55-79%. pemilihan lampu mempengaruhi temperature yang ada di dalam alat panatas telur ayam. telur ayam yang di uji juga harus di perhatikan karena penulis memukan bahwa setiap telur yang di pakai berasal dari peternak yang berbeda tidak sama sehingga menyebabkan tidak meratanya penetasan ada yang cepet tumbuh dan ada yang lambat. rak mengakibatkan menjepit cangkang telur sehingga tidak adanya ruangan untuk anak ayam membukan cangkang telur

## **5.2 Saran**

Dari hasil pengujian ini penulis menyarankan:

1. untuk memasang alat pengatur kelembaban yang bisa menyesuaikan kelembaban.
2. mengganti akrilik dengan kawat yang menyerupai jaring-jaring agar memudahkan pemanasan dan kelembaban secara menyeluruh



## DAFTAR PUSTAKA

- Ryo. *database MySQL dengan PHP Rest API*  
<https://www.arducoding.com/2020/10/nodeMCU-esp8266-menyimpan-data-base-MySQL.html> Diakses pada 4 Febuari 2023
- Kryсна Yhudah Maulana. *Mengenal Sensor Suhu dan Kelembapan*  
<https://www.anakteknik.co.id/krysnayudhamaulana/articles/mengenal-sensor-suhu-dan-kelembapan-dht11> Diakses pada 4 Febuari 2023
- Arduino *Cara kerja dan karakteristik Sensor DHT11*  
<https://www.andalanelektro.id/2019/10/cara-kerja-dan-karakteristik-sensor-dht11-arduino-dan-contoh-programnya.html> 1 Febuari 2023
- Ardhika Bhakti mengenal mesin tetas telur  
<https://www.medion.co.id/mengenal-mesin-tetas-dan-keunggulannya/> Diakses pada 4 Maret 2023
- Agrisbisnis Macam-macam alat penetas telur  
[gribiznetwork.com/mengenal-berbagai-macam-mesin-tetas-telur/](http://gribiznetwork.com/mengenal-berbagai-macam-mesin-tetas-telur/) Diakses pada 10 maret 2023
- RIKI KUNDOWO *alat penetas telur manual*  
[epository.radenintan.ac.id/3031/1/Skripsi\\_Full.pdf](http://epository.radenintan.ac.id/3031/1/Skripsi_Full.pdf) Diakses pada 4 Febuari 2023
- Agus Harianto S.Pt *Hobi Ternak Tim kekurangan dan keleihan alat penetas telur*  
[https://hobiternak.com/mengenal-alat-penetas-telur-modern-atau-mesin-tetas-telur/#Mengapa\\_Mesin\\_Tetas\\_Telur\\_Diperlukan](https://hobiternak.com/mengenal-alat-penetas-telur-modern-atau-mesin-tetas-telur/#Mengapa_Mesin_Tetas_Telur_Diperlukan) Diakses pada 4 Febuari 2023

## LAMPIRAN

## 1. Sample ayam mati



## 2. Alat penetas telur



## 3. Menetasnya anak ayam



## 4. Monitoring

