

**ALAT PENETAS TELUR SISTEM ROLLER SKALA USAHA KECIL  
MENENGAH UNTUK MASYARAKAT KELURAHAN WARAKAS,  
TANJUNG PRIOK, JAKARTA UTARA**

**Andi Saidah, Ahmad Khairul Mu'min**

Program Studi Teknik Mesin

Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

[ahmadkhairulmumin1@gmail.com](mailto:ahmadkhairulmumin1@gmail.com), [andisaidah@yahoo.co.id](mailto:andisaidah@yahoo.co.id)

**ABSTRAK**

Mesin penetas telur merupakan salah satu peralatan yang banyak digunakan pada bidang peternakan unggas. Mesin ini digunakan untuk meningkatkan kuantitas penetasan telur. Walaupun sudah banyak penetas telur yang diproduksi baik manual, semi otomatis maupun otomatis, akan tetapi tingkat keberhasilan dari mesin penetas tersebut masih rendah. Salah satu penyebab yang sangat berpengaruh adalah ketidakmampuan alat untuk mempertahankan temperatur dan kelembapan agar tetap konstan. Pada penelitian ini, alat sudah dibuat sesuai perhitungan perancangan untuk memenuhi tujuan-tujuan akhir perancang secara spesifik dan obyektif. Dengan Perancangan alat yang sudah dibuat menggunakan dimensi tinggi 310 mm, lebar 450 mm dan panjang 620 mm menjadikan mesin penetas telur otomatis memiliki kapasitas 30 butir telur bebek. Suhu rata-rata yang dihasilkan pada mesin penetas telur otomatis berkisar di 38,57 °C dan rata-rata kelembapan di sekitar 62,86 %, dari 30 butir telur 5 diantaranya busuk dan telur lainnya menetas dalam kurun waktu berbeda.

**Kata kunci :** mesin penetas telur, rak berputar otomatis, telur bebek, suhu dan kelembapan.

---

**ABSTRACT**

Egg incubator is one of the equipment that is widely used in the field of poultry farming. This machine is used to increase the quantity of hatching eggs. Although many egg incubators have been produced either manually, semi-automatically or automatically, the success rate of these incubators is still low. One of the most influential causes is the inability of the equipment to maintain a constant temperature and humidity. In this study, the tool has been made according to the design calculations to meet the designer's final goals specifically and objectively. With the design of the tool that has been made using dimensions of 310 mm high, 450 mm wide and 620 mm long, the automatic egg incubator has a capacity of 30 duck eggs. The average temperature produced in the automatic egg incubator is around 38.57 °C and the average humidity is around 62.86%, of 30 eggs 5 of them are rotten and the other eggs hatch at different times.

**Keyword :** egg incubator, automatic rotating rack, duck egg, temperature and humidity.

---

## 1. PENDAHULUAN

Bebek merupakan salah satu unggas yang ketika selesai bertelur akan meninggalkan telurnya begitu saja. Hal ini membuat para peternak harus menetas telur bebek sendiri, baik itu dengan menitipkan telur pada indukan ayam ataupun menetas telur secara manual maupun menggunakan mesin penetas telur. Namun mesin penetas telur yang beredar dipasaran masih kurang optimal. Mesin penetas yang menggunakan heater sebagai pemanas masih kurang merata pada ruangan. Begitupun dengan mesin penetas konvensional yang mana suhu ruang hanya bergantung pada panas yang dihasilkan oleh lampu pijar tersebut. Sehingga tidak ada pengaturan suhu agar tetap stabil pada kondisi yang seharusnya.

Selain itu dalam proses penetasan konvensional penetas dihadapkan pada penjadwalan pembalikan telur yang harus dilakukan selama 3 - 6 kali dalam 1 hari. Hal ini menjadi satu masalah penting, jika saja penetas lupa untuk membalikkan telur maka embrio pada telur bisa mati karena telur terlalu lama pada posisi tersebut yang mengakibatkan kuning telur akan menempel pada cangkang telur. Dan juga penetasan dengan mesin penetas yang sudah melakukan pembalikan otomatis, pembalikan hanya berupa memiringkan sudut wadah dari telur sejauh 45°. Hal ini masih dapat menyebabkan masih ada sebagian kuning telur yang akan menempel di cangkang telur yang terkadang menyebabkan anakan bebek menjadi cacat atau bahkan gagal menetas.

Dalam usaha penetasan telur, penggunaan lemari Akhyar tersebut tidak serta merta membuat telur lebih cepat menetas, namun hanya membantu kemudahan dan kepraktisan sehingga lebih ekonomis. Proses penetasan tetap memakan waktu selama 28 hari untuk telur bebek, layaknya pengeraman dengan bantuan entok. Cara ini terbilang lebih ekonomis, karena penetasan meri tidak perlu memiliki entok untuk mengerami yang pastinya membutuhkan lahan yang cukup luas. Selain bias dilakukan diruang terbatas, dengan penggunaan alat tersebut membuat usaha ini tidak menghasilkan limbah apapun.

Mesin penetas telur adalah sebuah mesin yang dapat membantu untuk menetas telur. Mesin tetas ini dilengkapi dengan peralatan pendukung untuk mengatur kondisi lingkungannya mirip atau serupa dengan indukan. Box (kotak) mesin tetas diusahakan dibuat dari bahan yang anti rayap dan anti air agar

lebih awet dan higienis sehingga tidak mempengaruhi kualitas telur yang akan ditetaskan. Pada mulanya mesin tetas hanya sebuah mesin sederhana yang hanya menggunakan lampu untuk menghasilkan panas dan tanpa instrument-instrument pendukung lainnya dan hanya digunakan oleh peternak-peternak tradisional dengan skala kecil, tapi seiring dengan perkembangan zaman mesin tetas telur dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan tetas dan kemudahan melakukan penetasan telur.

Pekembangan mesin tetas telur yang ada saat ini cukup pesat karena dalam usaha peternakan cukup menjanjikan sebagai usaha sampingan dan hiburan juga bisa dijadikan bisnis yang besar apabila dilakukan dengan skala besar dan ketekunan dan ini juga yang mendasari pemilihan tugas akhir. Mesin penetas telur sangat diperlukan untuk meningkatkan kapasitas penetasan karena dengan mesin tetas dapat dilakukan proses penetasan dengan kapasitas yang besar dan kemampuan penetasan yang tinggi. Untuk mendapatkan hal tersebut seorang peternak dan pihak yang berhubungan dengan perkembangan peternakan haruslah selalu melakukan inovasi atau perbaikan-perbaikan pada mesin tetas telur baik dari segi teknik penetasan, pengaturan suhu, kemudahan cara menetas sampai meningkatkan kemampuan penetasan mesin tetas tersebut untuk mendapatkan mesin tetas telur yang baik dan dapat diandalkan. Berdasarkan dari permasalahan tersebut, pada penelitian ini dibuat sebuah inkubator mesin penetas telur yang bertujuan untuk tetap menstabilkan suhu dan kelembaban inkubator secara otomatis. Sistem inkubator ini menggunakan beberapa lampu yang dapat diatur hidup matinya, serta humidifier untuk menjaga kelembaban. Dan juga pada sistem ini akan menggunakan sebuah papan dengan alas khusus yang berfungsi untuk pembalik telur. Alat ini akan bekerja secara otomatis berdasarkan respon perubahan suhu pada ruang inkubator yang akan dideteksi oleh sensor suhu. Kemudian kontroler akan memproses perubahan tersebut dan akan memberikan luaran sesuai dengan program yang dibuat.

## 2. KAJIAN LITERATUR

### 2.1. BEBEK

Kata “bebek” merupakan istilah yang populer di Indonesia untuk menyebut unggas air. Istilah tersebut sering dicampuradukkan antara unggas air petelur (seperti itik Khaki Campbell dan itik Indian Runners) dengan unggas air pedaging. Padahal kedua unggas air itu menurut Ilmu Peternakan dalam berbagai aspek ilmu produksi, ilmu nutrisi dan tata laksana peternakannya jauh berbeda. Sedangkan istilah yang tepat dalam bahasa Indonesia untuk membedakannya belum ditemukan. Penggolongan bebek berdasarkan produk atau jasa utama yang dihasilkan oleh bebek untuk kepentingan manusia menurut tujuan utama pemeliharannya dibagi atas: tipe pedaging, petelur dan ornamen. Bebek yang termasuk dalam golongan tipe pedaging biasanya bersifat pertumbuhan yang cepat serta struktur perdarahan yang baik. Bangsa bebek yang termasuk dalam golongan ini adalah: Aylesbury, Cayuga, Orpington, Muskovi, Peking dan Rouen. Bangsa bebek yang termasuk dalam golongan petelur biasanya badannya kecil dibandingkan dengan tipe pedaging. (Epigeik & Endogeik, 2010).

### 2.2. TELUR

Seleksi telur yang baik untuk ditetaskan dapat meningkatkan daya tetas sebesar 5%. Telur tetas yang normal berbentuk bulat telur atau oval dengan berat antara 65 – 75 gram. Telur dengan bentuk bulat atau terlalu lonjong merupakan telur abnormal sehingga mempengaruhi posisi embrio menjadi abnormal yang mengakibatkan telur banyak yang tidak menetas (Kurniawan et al., 2017).

### 2.3. TEMPERATUR & KELEMBAPAN

#### a. Temperatur

Kisaran temperatur antara 37,5°C sampai 40°C dalam mesin tetas/incubator dianggap kisaran yang pas bagi penetasan, meski ada variasi sedikit. Jika temperature terlalu tinggi tapi tidak sampai membunuh embrio, telur akan menetas lebih cepat dibanding waktu tetas normal (dibawah 21 hari). Kita mengira adalah hal yang baik, tapi kenyataannya tidak. Ini bertentangan apa yang alami seharusnya dan biasanya hasil yang didapatkan adalah anak ayam yang lemah dan tingkat kematian yang tinggi, seperti kelainan di kaki dan kepala anak

ayam. Jika temperatur terlalu rendah, dan tidak sampai membunuh embrio, telur akan menetas dengan waktu lebih panjang dari waktu yang normal. Hal ini dapat menyebabkan kehilangan kelembaban, jadi anak ayam mendapatkan kesulitan untuk keluar dari cangkang telur. Efek yang ditimbulkan pada anak ayam yang menetas sama pada temperature yang tinggi yaitu anak ayam yg lemah, gampang terkena penyakit dan kematian.

#### b. Kelembapan

Sekitar 70% dari berat sebutir telur adalah air. Karena itu, adalah hal yang penting untuk memelihara tingkat kelembaban agar dapat mencegah penguapan air dalam telur. Penyimpanan telur tetas sebelum inkubasi hendaknya dilakukan pada kelembaban relatif 35% dan 60% selama inkubasi. Level kelembaban untuk penetasan telur masih menjadi perdebatan diantara ahli, tapi banyak yang setuju bahwa kelembaban tidak boleh dibawah 25% atau diatas 60% diantara periode penempatan telur di mesin tetas dan 3 hari terakhir sebelum menetas. Dalam 3 hari terakhir/periode hatcher, level kelembaban harus dinaikkan antara 70-80%. Banyak ahli berpendapat daya tetas yang rendah disebabkan kelembaban yang berlebih selama periode awal inkubasi dan kurangnya kelembaban dalam masa 3 hari terakhir (PENETASAN TELUR PADA UNGGAS – Dinas Peternakan Kabupaten Lebak, 2021).

Tabel 2.1 Kisaran Temperatur dan Kelembapan Penetasan Telur Unggas

Kisaran Temperatur dan Kelembapan Penetasan telur unggas			
No	Jenis Unggas	Temperatur	Kelembapan
1	Ayam	37 - 39°C	50 - 60 %
2	Puyuh	37 - 39°C	65 - 70 %
3	Entok	37 - 39°C	80 - 85 %
4	Kalkun	37 - 39°C	80 - 85 %
5	Bebek/Itik	37 - 39°C	80 - 85 %

## 2.4. PENETASAN TELUR

Penetasan telur merupakan suatu proses/usaha untuk menetas telur unggas. Proses ini mencakup perkembangan embrio di dalam telur sampai telur pecah dan menghasilkan anakan. Dalam proses penetasan telur, dapat dilakukan secara alami oleh induk atau secara buatan (artifisial) menggunakan mesin penetas buatan (Kurniawan et al., 2017).

- a. Penetasan Telur Dengan Induk Ayam. Proses penetasan telur dengan induk ayam dilakukan dengan cara mengerami telur secara alami. Jadi semua proses penetasan ditumpukan sepenuhnya pada induk ayam itu sendiri. Yang perlu disiapkan untuk proses ini adalah tempat penetasan telur yang kelak akan menghasilkan individu baru. Tempat penetasan ini biasa disebut sarang atau sangkar.
- b. Penetasan Telur Dengan Mesin Penetas. Berbeda dengan proses penetasan secara alami, proses penetasan dengan mesin penetas ini seluruh proses penetasan membutuhkan campur tangan manusia. Sehingga induk tidak tahu menahu masalah penetasan. Proses penetasan dilakukan dengan menggunakan alat mesin tetas atau yang biasa disebut inkubator. Proses penetasan ini pun mengadopsi dari penetasan alami, yaitu penyediaan kondisi lingkungan yang sesuai dengan jenis telur. Hal ini bertujuan agar embrio dalam telur dapat berkembang secara optimal, sehingga telur dapat menetas.
- c. Penetasan telur itik dengan menggunakan mesin tetas buatan agak lebih sulit dari telur ayam karena telur itik memerlukan tingkat kelembaban yang lebih tinggi dan kebutuhan kelembaban ini harus dipenuhi dengan akurasi yang tinggi. Telur tetas yang baik seharusnya mempunyai daya tunas (fertilitas) mencapai 90-95% dan daya tetas 70-80%, dan pencapaian ini merupakan kombinasi antara kualitas induk dan kualitas mesin tetas. Telur itik memerlukan waktu 28 hari untuk menetas dengan baik (Fertilitas et al., 2019).

## 2.5. PENGERTIAN PERANCANGAN

Perancangan (design) secara umum dapat didefinisikan sebagai formulasi suatu rencana untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sehingga secara sederhana perancangan dapat diartikan sebagai kegiatan pemetaan dari ruang fungsional (tidak kelihatan/imajiner) kepada ruang fisik (kelihatan dan

dapat diraba/dirasa) untuk memenuhi tujuan-tujuan akhir perancang secara spesifik atau obyektif.

Dalam sebuah perancangan, khususnya perancangan mesin banyak menggunakan berbagai ilmu yang harus diterapkan di dalamnya. Ilmu-ilmu tersebut digunakan untuk mendapatkan sebuah rancangan yang baik, tepat dan akurat sesuai dengan apa yang diharapkan. Pada umumnya ilmu-ilmu yang diterapkan antara lain ilmu matematika, ilmu bahan, dan ilmu mekanika Teknik (Mitchell., 2008).

### a. Pengertian Mesin penetas telur

Tujuan penetasan dengan mesin tetas adalah untuk menetas telur dalam jumlah banyak pada waktu yang sama sesuai dengan waktu dan rencana yang dikehendaki. Alat penetasan buatan dikenal dengan mesin tetas (incubator telur). Dari semua tahap-tahap penetas telur ada 5 poin utama yang harus diperhatikan pada alat penetas telur, yaitu : suhu (Temperatur), kelembapan udara (Humidity), ventilasi (Ventilation), pemutaran telur (Egg Turning), kebersihan (Cleanliness)

### b. Jenis-jenis Mesin penetas

#### 1. Mesin Tetas Tradisional

Mesin tipe ini bekerja dengan system yang masih sederhana, dimana sebagian besar terdiri dari ruangan/wadah tempat telur dan sumber panas tanpa komponen lainnya yang masih cocok untuk skala produksi anak ayam (DOC/DOD) dalam jumlah kecil atau rumah tangga. Biasanya berkapasitas sekitar 50-100 butir per unit.

#### 2. Mesin Tetas semi otomatis

Mesin ini merupakan pengembangan dari mesin tetas mesin tetas tradisional termasuk kapasitas lebih besar (sekitar 200-300 butir telur) dan dilengkapi wadah telur yang dipasangi tuas pemutar manual. Bahkan ada peternak yang menggunakan mesin tetas ini dengan kapasitas yang lebih besar lagi mencapai 400-500 butir telur, yang dilengkapi alat pengatur temperatur dan kelembapan.

#### 3. Mesin Tetas Otomatis

Mesin tetas ini memiliki system kerja dan kelengkapan yang lebih mutakhir dibandingkan dengan kedua mesin tetas terdahulu, dimana terdapat pengatur suhu dan kelembaban yang bekerja digital dan serba otomatis, di samping bagian dalam mesin sudah ada pembeda antara setter (ruang pengeraman) dan hatcher (ruang penetasan). Kapasitas mesin tetas otomatis bisa mencapai 500-700 butir telur per unit.

## 2.6. MESIN PENETAS

Mesin penetas adalah mesin yang pada umumnya bekerja berdasarkan sistem yang terdiri atas beberapa komponen penyusun, komponen penyusun tersebut terdiri dari sumber panas, pengatur suhu, pengatur kelembapan dan wadah telur (PRATAMA, 2017).

### a. Jenis sumber panas

Embrio di dalam telur membutuhkan suhu lingkungan yang hangat agar dapat berkembang sempurna hingga menetas. Dalam proses penetasan alami, suhu hangat didapatkan melalui pengeraman oleh induk, sementara dalam penetasan menggunakan mesin tetas, suhu hangat diperoleh melalui sumber panas diantaranya lampu minyak, lampu pijar, lampu listrik.

### b. Suhu dan kelembapan

Alat pengatur suhu berfungsi untuk mengatur tinggi rendahnya panas yang dihasilkan di dalam ruang penetasan dari sumber panas.

### c. Ruang penetasan dan wadah telur

Bagian dalam dari mesin biasanya berisi ruang penetasan dan wadah untuk menempatkan telur.

## 2.7. BAGIAN-BAGIAN MESIN TETAS TELUR

Bagian-bagian mesin tetas telur dapat dilihat pada gambar di bawah ini yaitu (hidayah, 2019):

- Regulator / Thermostat, berfungsi untuk mengatur temperatur dalam mesin tetas secara otomatis.
- Bak/Nampan Air, berfungsi untuk memenuhi standar kelembapan mesin tetas.
- Rak Telur, berfungsi sebagai tempat telur yang akan ditetaskan, rak telur diisi sesuai dengan kapasitasnya.
- Ventilasi, diperlukan untuk kebutuhan oksigen telur tetas dalam mesin.
- Thermometer, berfungsi sebagai indikator suhu yang diperlukan oleh mesin tetas.

## 2.8. PERPINDAHAN PANAS

Perpindahan panas adalah salah satu dari disiplin ilmu teknik termal yang mempelajari cara menghasilkan panas, menggunakan panas, mengubah panas, dan menukarkan panas di antara sistem fisik. Energi panas berpindah dari benda bertemperatur tinggi ke benda bertemperatur rendah. Perpindahan energi panas dari satu benda ke benda lain dilakukan secara konduksi, konveksi dan radiasi (hidayah, 2019).

### a. Konduksi

Jika pada suatu benda terdapat gradien suhu, maka akan terjadi perpindahan energi dari bagian bersuhu tinggi ke bagian bersuhu rendah. Panas mengalir secara konduksi dari daerah yang bersuhu tinggi ke daerah yang bersuhu rendah. Energi berpindah secara konduksi berbanding dengan gradien suhu normal:

$$\frac{q}{dA} \sim \frac{\partial T}{\partial x}$$

Jika dimasukkan konstanta proporsionalitas atau tetapan kesebandingan, maka:

$$q = -KA \frac{\partial T}{\partial x}$$

dimana  $q$  adalah laju perpindahan kalor dan  $\frac{\partial T}{\partial x}$  merupakan gradien suhu ke arah perpindahan kalor. Konstanta positif  $k$  disebut konduktivitas thermal kaca yaitu sebesar 1,83 W/m.oC, sedangkan tanda minus diselipkan agar memenuhi hukum termodinamika, yaitu bahwa mengalir ke tempat yang rendah.

### b. Konveksi

Udara yang mengalir diatas suatu permukaan panas, misalnya dalam saluran baja sebuah alat pemanas udara surya dipanasi secara konveksi. Apabila aliran udara disebabkan oleh sebuah blower, kita menyebutnya sebagai konveksi paksa dan apabila disebabkan oleh gradien massa jenis, maka disebut konveksi alamiah (Buchori, 2003). Pada umumnya, perpindahan panas konveksi dapat dinyatakan dengan hukum pendinginan Newton sebagai berikut:

$$q = h \cdot A \cdot (T_w - T_c)$$

Dimana :

$h$  = koefisien konveksi (W/m<sup>2</sup>.°K)

$A$  = Luas permukaan (m<sup>2</sup>)

$T_w$  = Temperatur air (°K)

$T_t$  = Temperatur tabung (°K)

### c. Radiasi

Berlainan dengan mekanisme konduksi dan konveksi dimana perpindahan energi terjadi melalui perantara, pada radiasi kalor berpindah tanpa melalui perantara atau pada ruang hampa. Mekanisme disini adalah sinaran atau radiasi elektromagnetik. Pertukaran panas netto secara radiasi antara dua badan ideal atau benda hitam adalah :

$$P = e\sigma AT^4$$

Dimana :

$P$  = Daya radiasi (W=J/S)

$e$  = Emisivitas benda

$\sigma$  = Konstanta Stefan – Boltzmann ( $5,67 \times 10^{-8}$  W/m<sup>2</sup>.K<sup>4</sup>)

$A$  = Luas Bidang (m<sup>2</sup>)

$T$  = Suhu (K)

## 2.9. SISTEM KENDALI

Sistem Kendali adalah suatu sistem yang bertujuan untuk mengendalikan suatu proses agar keluaran yang dihasilkan dapat dikontrolkan sehingga tidak terjadi kesalahan terhadap referensi yang ditentukan. Dalam hal ini keluaran yang dikontrolkan adalah kestabilan, ketelitian dan kedinamisannya (Zakaria, 2019)

## 2.10. SISTEM ROTASI MEKANIK

Tiga komponen dasar dari sistem rotasi mekanik yaitu momen inersia, torsi pegas dan friksi viskos. Apabila sebuah benda berputar (motor listrik berbeban), maka akan menghasilkan torsi lawan yang sama dengan hasil kali antara momen inersia dan percepatannya. Torsi tersebut arahnya berlawanan (menentang) percepatan sudut putarnya, dan dirumuskan (Sulasno & Thomas, 1991):

$$T_j = ja,$$

Dimana :

$J$  = Momen inersia (kg-rrr<sup>2</sup>)

$a$  = Percepatan sudut putar (rad/sec<sup>2</sup>)

$T_j$  = torsi (N-m)

Sebagai contoh torsi lawan berupa puntiran poros yang dikenai torsi luar. Torsi lawan poros ini dapat dikarakteristikan dengan persamaan:

$$T = K\theta$$

Dimana:

$T$  = Torsi lawan (N-m)

$\theta$  = Puntiran (radian)

$K$  = Konstanta torsi (N-m/rad)

## 2.11. SYARAT-SYARAT PENETASAN TELUR

### a. Temperatur dan perkembangan embrio.

Embrio dalam telur unggas akan cepat berkembang selama temperatur telur berada pada kondisi yang sesuai dan akan berhenti berkembang jika suhunya kurang dari yang

dibutuhkan. Temperatur yang dibutuhkan untuk penetasan telur setiap unggas berbeda-beda. Temperatur untuk perkembangan embrio dalam telur ayam kampung antara (37,5-38,5)°C (Paimin, 2011).

### b. Kelembapan

Selama penetasan berlangsung, diperlukan kelembapan udara yang berfungsi untuk mengurangi atau menjaga cairan dalam telur dan merapuhkan kerabang telur. Jika kelembapan tidak optimal, embrio tidak akan mampu memecahkan kerabang yang terlalu keras. Namun kelembapan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan air masuk melalui pori-pori kerabang, lalu terjadi penimbunan cairan didalam telur. Akibatnya, embrio tidak dapat bernafas dan akhirnya mati. Pada sisi teknis, kegagalan penetasan biasanya bersumber dari kegagalan pengaturan suhu dan kelembapan ini (Paimin, 2011).

### c. Ventilasi

Dalam perkembangan normal, embrio membutuhkan oksigen (O<sub>2</sub>) dan mengeluarkan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) melalui pori-pori kerabang telur. Untuk itu, dalam pembuatan alat penetas telur/mesin tetas harus diperhatikan cukup tidaknya oksigen yang ada dalam bok/ruangan, ukuran ventilasi cukup antara 5 l sampai 10 cm, karena jika tidak ada oksigen yang cukup dalam bok/ruangan dikhawatirkan embrio gagal berkembang (Paimin, 2011).

### d. Meneropong telur (candling)

Proses ini adalah sebuah aktivitas wajib yang harus dilakukan oleh para pengguna mesin penetas telur, baik skala rumah tangga ataupun skala produksi. Tujuan meneropong telur untuk mengoptimalkan proses penetasan dan meminimalisir kerugian yang disebabkan oleh telur-telur yang tidak bisa menetas. dengan kata lain, meneropong telur akan memudahkan seorang penetas untuk mengetahui apakah telur sebutir telur layak ditetaskan atau tidak, manfaat meneropong telur untuk mengetahui telur-telur mana sajakah yang fertil (telah dibuahi oleh induk pejantan) yang nantinya akan menetas menjadi seekor anakan unggas (Paimin, 2011).

**2.12. PERBEDAAN TELUR BEBEK DAN TELUR AYAM**

a. Berdasarkan Karakteristik

1. Telur Itik (Bebek)

Telur itik merupakan telur hasil temak unggas itik. Telur itik memiliki bobot dan ukuran rata-rata lebih besar dibandingkan dengan telur ayam. Telur itik ada 2 jenis yaitu telur yang berwarna biru dan telur berwarna putih. Masing-masing telur ini dihasilkan oleh jenis bebek yang berbeda (Yusuf, 2017).

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Telur Itik/ 100 gr

Bagian%	Isi Telur	Putih Telur	Kuning Telur
Berat	67	40,4	26,6
Air	69,7	86,6	44,8
Bahan Kering	30,3	13,2	55,2
Protein	13,7	11,3	17,7
Lemak	14,4	0,08	35,2
Karbohidrat	1,2	1	1,1

Sumber: (Winarti dalam Asih, 2010)

2. Telur Ayam

Telur ayam merupakan telur yang dihasilkan oleh temak unggas ayam. Ada dua macam telur ayam yang saat ini banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, yaitu telur ayam ras (negeri) dan ayam kampung (buras). Struktur anatomi telur ayam ras terdiri dari 3 komponen pokok yaitu putih telur, kuning telur, dan kerabang telur (Yusuf, 2017).

Tabel 2.3 Kandungan Gizi Ayam Buras

Jenis Zat	Telur Komplit	Putih Telur	Kuning Telur
Bahan yang dimakan (%)	90	100	100
Air (g)	67,5	54,8	15,3
Bahan kering (g)	23,32	6,9	15,6
Energi (cal)	152,4	26,7	128,3
Protein (g)	11,7	6,7	4,9
Lemak (g)	17,1	-	17,1
Kolesterol (g)	0,42	-	0,42
Glukosa (g)	0,3	0,2	0,1
Mineral (g)	0,8	0,3	0,5

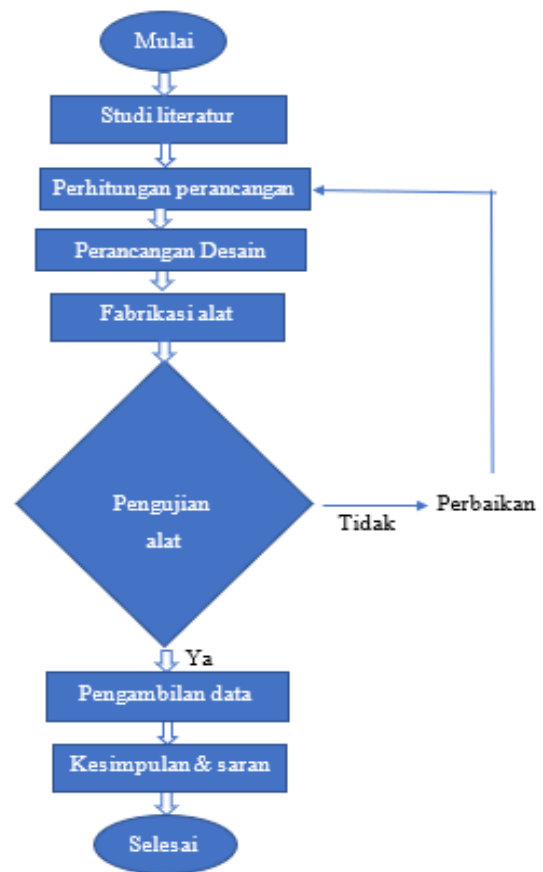
Sumber: Yuwanta (2007).

b. Kualitas Telur

Kualitas telur ditentukan oleh dua faktor yaitu kualitas luarnya berupa kulit cangkang dan isi telur. Faktor luar meliputi bentuk, warna, tekstur, ketuhan, dan kebersihan kulit. Faktor isi telur meliputi ketebalan putih telur, warna serta posisi kuning telur, dan ada tidaknya noda-noda pada putih dan kuning telur (Yusuf, 2017).

**3. METODELOGI PENELITIAN**

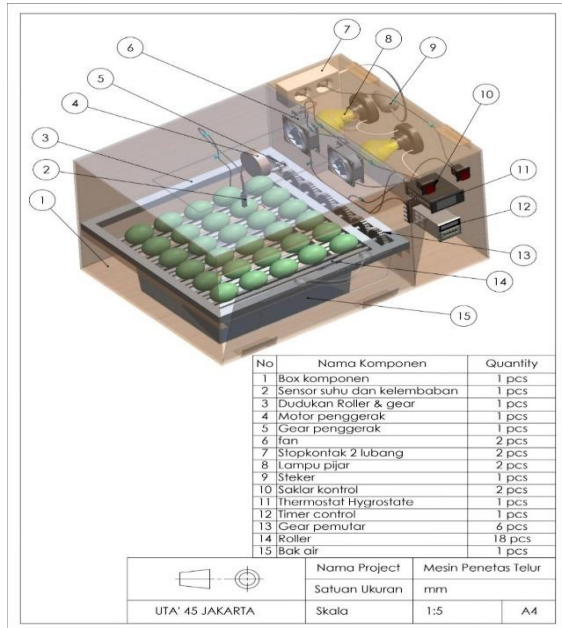
**3.1. DIAGRAM ALIR PENELITIAN**



Gambar 3.1. Diagram alur prosedur penelitian

Gambar 3.1 menunjukkan diagram alir penelitian mulai dari studi literatur, perhitungan perancangan, fabrikasi hingga uji kinerja alat penetas telur.

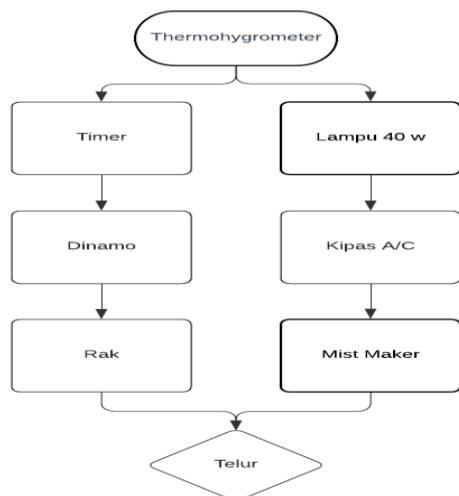
### 3.2. DESAIN ALAT



Gambar 3.2. Desain alat penetas telur bebek otomatis.

### 3.3. ANALISIS PERANCANGAN ALAT

Alat penetas telur bebek otomatis merupakan alat yang menggunakan metode gaya putar otomatis dengan menggunakan dynamo, metode ini merupakan metode yang bekerja pada system mekanikal dan electrical.



Gambar 3.3 Konsep alat penetas telur bebek otomatis

## 4. PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1. DATA PERENCANAAN

Berikut beberapa data-data perencanaan yang telah ditentukan sebelum memulai perencanaan mesin penetas :

Tabel 4.1 Spesifikasi motor

SYNCHRONOUS MOTOR TYD49-R	
TEGANGAN	220-240V
PUTARAN	50-60 HZ
KECEPATAN	5-6 RPM

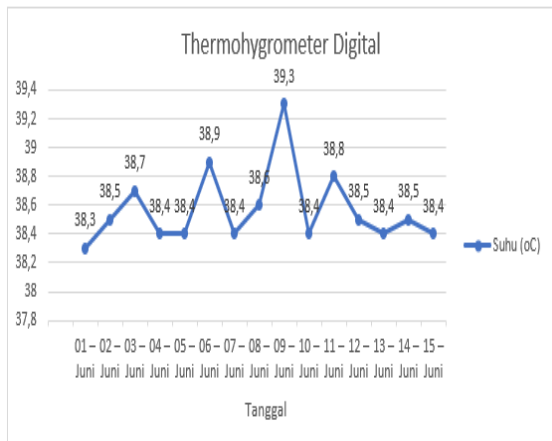
### 4.2. PROSES PENGAMBILAN DATA

Tabel 4.2 Hasil pengujian hari ke-1 sampai 15 hari

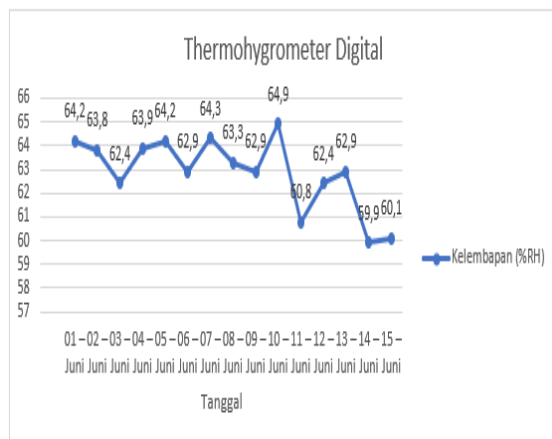
Hari ke	Tanggal/Bulan	Thermohyrometer Digital	
		Suhu (°C)	Kelembapan (%RH)
1	01 – Juni	38,3	64,2
2	02 – Juni	38,5	63,8
3	03 – Juni	38,7	62,4
4	04 – Juni	38,4	63,9
5	05 – Juni	38,4	64,2
6	06 – Juni	38,9	62,9
7	07 – Juni	38,4	64,3
8	08 – Juni	38,6	63,3
9	09 – Juni	39,3	62,9
10	10 – Juni	38,4	64,9
11	11 – Juni	38,8	60,8
12	12 – Juni	38,5	62,4
13	13 – Juni	38,4	62,9
14	14 – Juni	38,5	59,9
15	15 – Juni	38,4	60,1
Rata-Rata		38,57	62,86

Setelah hasil pengambilan data ke-1 sampai 15 hari pada tabel 4.2 kemudian dijadikan grafik seperti gambar di bawah ini :





Gambar 4.4 Grafik suhu hari ke-1 sampai 15 hari



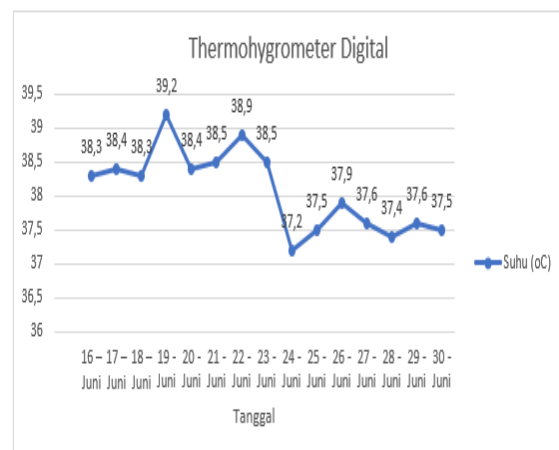
Gambar 4.5 Grafik Kelembapan hari ke-1 sampai 15 hari

Pada pengujian hari ke-1 sampai ke-15 Gambar 4.4 dan 4.5 suhu dan kelembapan cukup stabil, tidak ada kenaikan atau penurunan yang signifikan sehingga mengganggu perkembangan embrio, hanya pada tanggal 06-Juni suhu meningkat dan 10-Juni kelembapan juga meningkat, tetapi itu tidak terlalu menjadi masalah untuk perkembangan embrio.

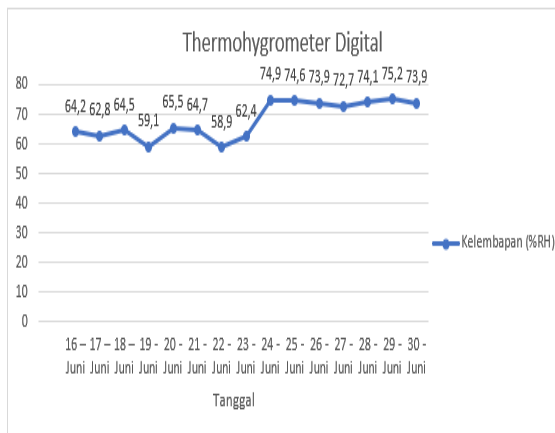
Tabel 4.3 Hasil pengujian hari ke-16 sampai 30 hari

Hari ke	Tanggal/Bulan	Thermohygrometer Digital	
		Suhu (°C)	Kelembapan (%RH)
16	16 - Juni	38,3	64,2
17	17 - Juni	38,4	62,8
18	18 - Juni	38,3	64,5
19	19 - Juni	39,2	59,1
20	20 - Juni	38,4	65,5
21	21 - Juni	38,5	64,7
22	22 - Juni	38,9	58,9
23	23 - Juni	38,5	62,4
24	24 - Juni	37,2	74,9
25	25 - Juni	37,5	74,6
26	26 - Juni	37,9	73,9
27	27 - Juni	37,6	72,7
28	28 - Juni	37,4	74,1
29	29 - Juni	37,6	75,2
30	30 - Juni	37,5	73,9
Rata-Rata		38,08	68,09

Setelah hasil pengambilan data ke-16 sampai 30 hari pada tabel 4.3 kemudian dijadikan grafik seperti gambar di bawah ini :



Gambar 4.6 Grafik 4.6 suhu hari ke-16 sampai 30 hari



Gambar 4.7 Grafik Kelembapan hari ke-16 sampai 30 hari

Pada pengujian hari ke-16 sampai ke-30 Gambar 4.6 da 4.7 terjadi penurunan suhu pada hari ke-24 dimana pada saat 1 minggu terakhir telur ingin menetas terjadi penurunan suhu dari 38-39°C ke- 37-37,5°C agar telur yang ingin menetas tidak mengalami panas yang berlebihan sehingga mempengaruhi embrio, dan kelembapan harus dinaikan dari 60-65% ke- 70-75% karena 1 minggu telur ingin menetas butuh kelembapan lebih agar embrio tidak menempel cangkang telur pada saat telur retak ingin menetas.

## 5. KESIMPULANDAN SARAN

### 5.1. KESIMPULAN

Dari perancangan dan penelitian yang telah dilakukan berupa Mesin Penetas Telur Otomatis maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari perancangan yang sudah dibuat maka dari pembuatan alat bekerja dengan baik, presentase penetasan berada dinilai 90%. Telur menetas dalam kurun waktu 30 hari, dari hari pertama hingga menetas dengan suhu rata-rata 38,57°C dan kelembapan inkubator di 62,86%RH.
2. System roller pada rak dapat beroperasi secara otomatis dengan kurun waktu 3 jam dalam sekali siklus putaran, Adapun waktu roller pada rak berputar selama 3 menit untuk merubah posisi

telur pada rak agar suhu telur dapat diterima secara merata.

3. Pada perancangan mesin penetas telur otomatis menggunakan poros perpindahan panas radiasi, serta mendapatkan alat yang optimal dan efisien, dengan memanfaatkan panas lampu 40 w dialirkan menggunakan blower untuk mentransfer energi panas lampu ke ruang inkubator. Dengan nilai keberhasilan sebesar 40 % dari 30 butir telur bebek

### 5.2. SARAN

Adapun saran dari penelitian ini ia lah

1. menambahkan blower pada Mist maker didalam ruangan incubator, bertujuan untuk menambah kelembapan agar suhu panas yang dihembuskan tidak berlebih, karena jika panas berlebih maka akan berpengaruh pada pembentukan embrio pada telur.
2. Mengatur suhu dan kelembapan sesuai dengan suhu yang di berikan Induk secara manual, Bertujuan untuk meningkatkan nilai persentasi keberhasilan yang lebih tinggi.
3. Untuk meningkatkan keberhasilan penetasan telur bebek, tidak hanya pengaturan suhu dan kelembapan, perlu adanya seleksi telur yang fertil agar tingkat keberhasilannya lebih tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arfiyanto, M. (2012). PERANCANGAN MESIN PENCACAH RUMPUT PAKAN TERNAK PROYEK. 7, 1–25.
- Buchori, L. (2003). Perpindahan panas (Heat Transfer) bagian I. Buku Ajar Perpindahan Panas Bagian I, 94.
- Egziabher, T. B. G., & Edwards, S. (2013). 濟無 No Title No Title. Africa's Potential for the Ecological Intensification of Agriculture, 53(9), 1689–1699.
- Epigeik, K., & Endogeik, K. (2010). Bab 1 tinjauan pustaka 1.1. 3–17.
- Fertilitas, S. T., Tetas, D., & Bobot, D. A. N. (2019). ISSN : 2086 – 5201 ( Cetak ) ISSN : 2684 – 6799 ( Online ) ISSN : 2086 – 5201 ( Cetak ) ISSN : 2684 – 6799 ( Online ). 10(01), 26–31.
- hidayah, S. nur. (2019). Tugas akhir. <https://doi.org/10.31227/osf.io/n4f68>

- Kurniawan, E., Wibowo, A. S., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2017). Perancangan inkubator untuk penetasan telur bebek otomatis. 2(2), 20–31.
- Arfiyanto, M. (2012). PERANCANGAN MESIN PENCACAH RUMPUT PAKAN TERNAK PROYEK. 7, 1–25.
- Buchori, L. (2003). Perpindahan panas (Heat Transfer) bagian I. Buku Ajar Perpindahan Panas Bagian I, 94.
- Egziabher, T. B. G., & Edwards, S. (2013). 濟無 No Title No Title. Africa's Potential for the Ecological Intensification of Agriculture, 53(9), 1689–1699.
- Epigeik, K., & Endogeik, K. (2010). Bab 1 tinjauan pustaka 1.1. 3–17.
- Fertilitas, S. T., Tetas, D., & Bobot, D. A. N. (2019). ISSN : 2086 – 5201 ( Cetak ) ISSN : 2684 – 6799 ( Online ) ISSN : 2086 – 5201 ( Cetak ) ISSN : 2684–6799 ( Online ). 10(01), 26–31.
- hidayah, S. nur. (2019). Tugas akhir. <https://doi.org/10.31227/osf.io/n4f68>
- Kurniawan, E., Wibowo, A. S., Elektro, F. T., & Telkom, U. (2017). Perancangan inkubator untuk penetasan telur bebek otomatis. 2(2), 20–31.
- Mitchell, J. E. S. and L. D. (2008). Perencanaan Teknik Mesin, Edisi keempat. 121.
- Paimin, F. B. (2011). BAB II LANDASAN TEORI A. Penetasan Telur. 8–43.
- PENETASAN TELUR PADA UNGGAS – Dinas Peternakan Kabupaten Lebak. (2021). Komentari. 1–10.
- PRATAMA, A. P. (2017). RANCANG BANGUN SISTEM PENGENDALI SUHU DAN KELEMBABAN OTOMATIS MESIN PENETAS TELUR AYAM POLANDIA BERBASIS ARDUINO. Vol37, No.1/2, 1–27. <https://ci.nii.ac.jp/naid/40021243259/>
- Sulasno, & Thomas. (1991). Dasar Sistem Pengaturan.
- Syafik, S., Joni, K., & Ibadillah, A. F. (2017). Rancang Bangun Alat Penetas Telur Ayam Otomatis Dengan Metode Pid (Proportional Integral Derivative) Berbasis Energy Hybrid. Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer TRIAC, 4(2). <https://doi.org/10.21107/triac.v4i2.3264>
- Yusuf. (2017). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Garam Dalam Pembuatan Telur Asin Dari Berbagai Jenis Telur Terhadap Nilai Organoleptik Sebagai Sumber Belajar. Skripsi Universitas Muhammadiyah Malang, 11–41.
- Zakaria, M. (2019). DENGAN PENGAYUN RAK OTOMATIS FINANSIAL ANALYSIS OF EGG INCUBATOR WITH AUTOMATIC RACK SWINGER. 1–18.

