

RANCANG BANGUN MESIN PENETAS TELUR OTOMATIS KAPASITAS 50 BUTIR

Oleh:

Mhd. Taufiq Syoufi Isma ¹⁾

Tamba Marolop Purba ²⁾

Joslen Sinaga ³⁾

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2,3)}

E-mail:

mhdtaufiq@gmail.com ¹⁾

tambamarolop@gmail.com ²⁾

josinaga1977@gmail.com ³⁾

ABSTRACT

Chicken breeding business requires a definite hatching process for the sustainability of the farm business. One effort that can be done is to make an egg incubator to hatch eggs so that hatching success is more guaranteed. There are manual and automatic egg incubators. Where automatic machines are more effective and efficient in the egg hatching process. In line with the use of the machine, a heater is needed to heat the machine and the temperature stability in the egg incubator. One of the efforts made by adding aluminum metal to the inside of the egg incubator wall. From the calculation, the heat transfer from the heat source to the aluminum layer of the incubator's wall is 256.96 Watt, the heat transfer that occurs in the incubator's wall is 265.5 Watt, then the electric power used during the hatching period is 8.429 Watthour.

Keywords: Machine, Egg, Temperature, Energy

ABSTRAK

Usaha perkembangbiakan ayam membutuhkan proses penetasan yang pasti demi keberlangsungan usaha peternakan tersebut. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah dengan membuat mesin penetas telur untuk menetas telur sehingga keberhasilan penetasan lebih terjamin. Mesin penetas telur ada yang berjenis manual dan otomatis. Dimana mesin otomatis lebih efektif dan efisien dalam proses penetasan telur. Sejalan dengan penggunaan mesin, maka diperlukan kebutuhan pemanas untuk memanaskan mesin tersebut dan kestabilan temperatur didalam mesin penetas telur. Salah satu upaya yang dilakukan dengan penambahan logam aluminium pada bagian dalam dinding mesin penetas telur. Dari hasil perhitungan didapatkan perpindahan panas dari sumber panas ke lapisan aluminium dinding mesin penetas adalah 256,96 Watt, perpindahan panas yang terjadi pada dinding mesin penetas sebesar 265,5 Watt, kemudian daya listrik yang terpakai selama masa penetasan adalah 8.429 Watthour

Kata Kunci : Mesin, Telur, Temperatur, Energi

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usaha peternakan unggas merupakan salah satu usaha yang cukup diminati di masyarakat sekarang ini. Kebutuhan akan unggas yang terus berkembang membuat pengadaan stok unggas yang juga semakin banyak. Beberapa unggas yang dimaksud antara lain ayam ras, ayam kampung,

bebek, itik dan lain sebagainya. Diantara hewan unggas di atas, yang merupakan favorit adalah ayam ras dan ayam kampung.

Dalam usaha peternakan, proses penetasan telur merupakan salah satu hal yang sangat penting untuk kelangsungan usaha. Usaha peternakan unggas biasanya terkendala akibat lambatnya proses

penetasan telur sehingga kegiatan peternak masih menggunakan cara konvensional dalam menetas telur. Padahal proses penetasan telur menjadi anakan lebih efisien dengan menggunakan mesin, baik mesin tradisional ataupun mesin tetas semi modern. Jika hanya mengandalkan pengeraman secara alami, keberhasilan telur tidak besar. Kegagalan dikarenakan ketidakstabilan kondisi lingkungan (temperature, kondisi udara, kelembaban) pada proses pengeraman telur oleh indukan tersebut. Telur atau anakan yang dihasilkan dari hasil penetasan memiliki nilai jual tersendiri dipasaran. Menurut sebagian pebisnis atau peternak, cara paling cepat dan paling menguntungkan adalah dengan membeli telur dan menetaskannya sendiri. Hal ini karena peternak tersebut dapat mengontrol kualitas telur yang ditetaskan hingga menjadi anakan yang unggul.

Karena proses pengeraman telur merupakan hal yang menjadi kendala dalam penetasan telur akibat masalah indukan dan lingkungan yang dapat menyebabkan kerugian bagi peternak dari resiko kegagalan penetasan, maka dari itu perlu adanya inovasi dalam membantu usaha penetasan telur seperti dengan menggunakan mesin penetas telur.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah yang dapat dijumpai pada pembuatan mesin penetas telur otomatis antara lain:

1. Bagaimana perancangan mesin tetas telur otomatis?
2. Bagaimana pembuatan mesin tetas telur otomatis?
3. Bagaimana perpindahan kalor dari sumber panas?
4. Bagaimana perpindahan kalor pada dinding mesin tetas?
5. Bagaimana membuat temperatur panas lebih lama?
6. Bagaimana penggunaan daya listrik pada mesin tetas?
7. Bagaimana hasil penetasan dari mesin penetas?

1.3 Batasan Masalah

peternakan pun dapat terhambat. Para Dalam rancang bangun sesuai judul skripsi ini, penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas yaitu:

1. Rancang bangun menggunakan thermostat sebagai temperatur kontrol, menggunakan bola lampu pijar sebagai sumber panas dan motor sebagai penggerak/pemutar pada komponen mesin tetas telur
2. Perhitungan yang dilakukan pada suhu berkisar $37,5^{\circ}\text{C} - 38,5^{\circ}$
3. Perhitungan tidak membahas tentang kelembaban, kadar oksigen dan karbon dioksida
4. Rancang bangun tidak membahas penggunaan komponen listriknya
5. Masing – masing penelitian akan dilakukan dengan jumlah telur 20 butir

1.4 Tujuan Rancang Bangun

Adapun tujuan dari dibuatnya skripsi ini adalah:

1. Untuk merancang dan membuat mesin penetas telur otomatis
2. Untuk menguji alat yang telah dibuat dari sisi perhitungan dan analisa langsung terhadap kinerja mesin tetas telur otomatis tersebut

1.5 Manfaat Rancang Bangun

Adapun manfaat dari rancang bangun mesin tetas telur otomatis ini antara lain:

1. Dapat berguna untuk penulis selanjutnya sebagai bahan referensi penyempurnaan mesin tetas telur otomatis tersebut
1. Mengetahui biaya yang dikeluarkan selama proses penetasan telur
2. Mengetahui biaya untuk pembuatan mesin penetas telur otomatis

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Alat Penetas Telur Buatan

Terdapat dua jenis alat tetas buatan hingga saat ini, yaitu alat tetas konvensional dan mesin tetas.

1. Alat tetas konvensional

Alat tetas konvensional merupakan alat penetas yang menggunakan sumber panas dari matahari dengan menggunakan media sekam sebagai penyimpan panas. Teknologi pengoperasiannya sangat sederhana dan tidak sulit jika alat - alatnya dipersiapkan dengan baik. Umumnya penggunaan alat ini dilakukan pada penetasan telur itik.

2. Mesin tetas

Mesin tetas awalnya merupakan sebuah ruang yang dimodifikasi agar tercapai suhu dan kelembaban yang ideal untuk penetasannya. Mesin tetas dirancang secara sederhana dengan meletakkan sumber panas didalam sebuah kotak yang dilakukan pengontrolan suhunya. Hal ini terbukti dapat meningkatkan persentase keberhasilan penetasan hingga 70 – 80%. Prinsip kerja mesin penetas telur adalah dengan meniru prinsip penetasan induk unggas.

2.1. Pengertian Perancangan

Perancangan merupakan suatu rangkaian kegiatan yang berurutan yang bertujuan untuk mendapatkan hasil akhir sesuai dengan apa yang di inginkan. Perancangan secara umum dapat diartikan sebagai formulasi suatu rencana untuk memenuhi keinginan manusia.

2.2. Bagian Mesin Tetas Telur

Bagian – bagian mesin tetas telur otomatis adalah kotak mesin, rak telur, komponen penggerak rak telur, pemanas, pengatur suhu dan kelembaban, kemudian mesin tetas telur baiknya dilengkapi dengan teropong telur. Berikut ini merupakan dari bagian – bagian mesin tetas telur.

1. Kotak mesin (box)
2. Rak telur
3. Penggerak rak telur
4. Pemanas
5. Pencipta kelembaban
6. Timer
7. Thermometer
8. Thermostat

2.3. Teori Perpindahan Panas

Energi panas merupakan hal yang paling berperan dalam proses penetasan telur pada mesin tetas

telur otomatis. Energi panas yang dilepaskan oleh sumber panas menyebar pada ruangan mesin tetas, atau disebut juga dengan perpindahan panas.

Laju perpindahan panas pada konduksi dinyatakan sebagai:

$$q_k = \frac{k}{L} A (T_{\text{panas}} - T_{\text{dingin}}) \dots \dots (4.1) \text{ (Frank Kreith, 1994. Hal. 27)}$$

Dimana:

q_k = Laju perpindahan panas (Watt)

A= Luas penampang perpindahan panas (m^2)

L= Tebal penampang perpindahan panas (meter)

k= Konduktivitas termal bahan (W/m.K)

T_{panas} = Suhu tinggi ($^{\circ}K$)

T_{dingin} = Suhu rendah ($^{\circ}K$)

2.4. Penggunaan Daya Listrik

Untuk menghitung daya listrik dapat menggunakan persamaan :

$$E = P.t \dots \dots \dots (4.7)$$

(ruangguru.com/daya-listrik)

Dimana:

P = Daya listrik (Watt)

E = Energi Listrik (Watt Hour)

t = Waktu (jam)

3. METODE PELAKSANAAN

3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan skripsi rancang bangun mesin penetas telur otomatis ini dilakukan di lokasi Kelurahan Tangkahan, Kecamatan Medan Labuhan, Medan, Sumatera Utara.

3.2. Proses Perancangan Mesin

Kegiatan perancangan mesin penetas telur otomatis kapasitas 50 butir ini, mencakup pada perancangan pembuatan dinding/box mesin penetas, dan rak mesin penetas. Perancangan menggunakan aplikasi autocad. Spesifikasi mesin penetas telur yang akan dibuat adalah sebagai berikut:

1. Ukuran box Panjang x Lebar x Tinggi : 60 cm x 40 cm x 40 cm
2. Kapasitas rak telur \pm 50 butir telur ayam

3.3. Proses Perakitan Mesin Penetas Telur Otomatis

Pengerjaan pertama adalah perakitan box mesin penetas telur. Perakitan box mesin sesuai dengan desain/perencanaan yang telah dipaparkan pada bahasan sebelumnya. Dimulai dengan:

3.3.1. Perakitan rangka.

Rangka yang terbuat dari kayu broti/reng, dipotong sesuai dengan ukuran. Kemudian dirakit menjadi bentuk yang telah direncanakan.

3.3.2. Perakitan box mesin

Box mesin yang terbuat dari multiplex, dipotong sesuai dengan ukuran yang telah direncanakan.

3.3.3. Perakitan rak telur

Untuk rak telur, dibuat dengan bahan kayu broti/reng, kayu plat tipis dan kawat kasa sebagai dasar.

3.3.4. Pemasangan komponen dan instrumen Untuk pemasangan komponen instrumentis.

3.4. Bagan Alir Penelitian

Langkah – langkah pembuatan mesin penetas telur otomatis ini digambarkan pada bagan berikut:

1. Mulai
2. Perancangan Mesin
3. Pemilihan model
4. Membuat mesin
5. Pengujian
6. Analisa
7. Selesai

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan

Hasil perancangan mesin penetas telur otomatis kapasitas 50 butir dibuat dan dipilih menggunakan metode yang mudah sehingga dalam proses pembuatannya tidak terlalu sulit dan tidak terlalu memakan biaya yang tinggi.



Gambar 4.1. Mesin Penetas Telur Otomatis Kapasitas 50 butir

4.1. Perhitungan Mesin Penetas Telur

Beberapa perhitungan yang dilakukan pada proses perancangan dan pada proses pengujian antara lain:

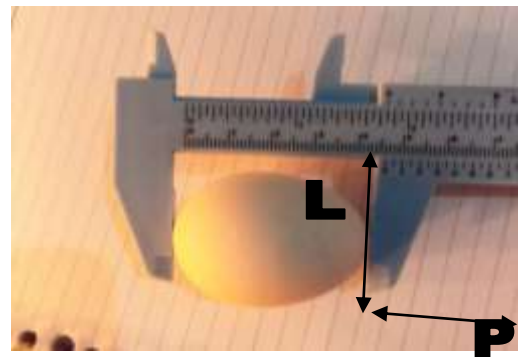
4.1.1. Perhitungan Dimensi Rak Telur pada Mesin Penetas Kapasitas 50 Butir

Ukuran telur ayam rata – rata panjang (P) x lebar (L) adalah 47 mm x 36 mm. Dengan jarak putar telur adalah 0,5L pada saat telur digeser untuk meratakan suhu pada permukaan telur, serta jarak antar telur diasumsikan 10 mm pertelur ketika disusun. Adapun susunan telur pada rak telur (Panjang x Lebar) adalah 9 telur dalam posisi melebar dan 6 telur dalam posisi memanjang.

Maka:

$$\text{Dimensi Rak Telur (P)} = (36 + 18) \times 9 \\ = 486 \text{ mm}$$

$$\text{Dimensi Rak Telur (L)} = (47 + 10) \times 6 \\ = 342 \text{ mm}$$



Gambar 4.3. Pengukuran dimensi telur

(sumber: dokumentasi pribadi)

4.1.2. Perhitungan dimensi ruang penetas pada box mesin penetas telur otomatis

Untuk melakukan penghitungan laju perpindahan panas untuk mencapai suhu 37,5 sampai dengan 38,5°C, maka diperlukan luas seluruh dinding pada ruang mesin penetas. Dapat dihitung sebagai berikut:

$$A_{\text{Ruang penetas}} = 2(P.L) + 2(P.T) + 2(L.T)$$

$$A_{\text{Ruang penetas}} = 2(596.396) + 2(596.411) + 2(396.411)$$

$$A_{\text{Ruang penetas}} = 472.032 + 489.912 + 325.512$$

$$A_{\text{Ruang penetas}} = 1.287.456 \text{ mm}^2$$

Jadi luas seluruh permukaan dinding ruang mesin penetas telur otomatis adalah 1.287.456 mm² atau 1,287 m².

4.1.3. Perhitungan laju perpindahan panas konduksi pada dinding box mesin penetas

Dengan menggunakan bahan dari kayu berupa multiplek berukuran tebal 7mm atau 0,007 m. Dimana diasumsikan konduktivitas termal sama dengan kayu, yaitu $k = 0,17 \text{ W/m}^\circ\text{C}$. Dapat dihitung dengan rumus:

$$q_k = \frac{k}{l} \cdot A(T_1 - T_2) \dots\dots\dots (4.1)$$

(Frank Kreith, 1994)

dimana :

q_k = Laju perpindahan panas konduksi (Watt)

$k = 0,17 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ (konduktivitas termal kayu multiplek) (J.P Holman, tabel 1-1)

A = Luas permukaan dinding mesin tetas (1,287 m²)

T_1 = Suhu Panas ingin dicapai 38,5 °C (311,65 °K)

T_2 = Suhu lingkungan luar 30 °C (303,15 °K)

$l = 0,007 \text{ m}$ (tebal dinding)

maka :

$$q_k = \frac{k}{x} \cdot A(T_1 - T_2)$$

$$q_k = \frac{0,17}{0,007} \cdot 1,287 \cdot (8,5)$$

$$q_k = 0,2187 \times 1.214,28$$

$$q_k = 265,5 \text{ Watt}$$

Perpindahan panas konduksi yang terjadi pada dinding mesin penetas telur adalah

4.2. Perhitungan pemakaian daya listrik

Untuk mendapatkan hasil pemakaian daya listrik selama proses penetasan telur, maka dilakukan pengujian selama 1 jam

untuk mengetahui berapa lama lampu hidup selama 1 jam tersebut. Data ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 4.2. Waktu hidup lampu selama 1 jam

No	Lampu Menyala (Menit)	Lampu Padam (Menit)	TOTAL (Menit)
1	1,2	2,2	3,4
2	1,2	2,3	3,5
3	1,3	2,3	3,6
4	1,2	2,2	3,4
5	1,2	2,2	3,4
6	1,2	2,1	3,3
7	1,2	2,1	3,3
8	1,3	2,1	3,4
9	1,2	2,2	3,4
10	1,3	2,2	3,5
11	1,3	2,2	3,5
12	1,3	2,1	3,4
13	1,2	2,3	3,5
14	1,2	2,3	3,5
15	1,3	2,3	3,6
16	1,2	2,2	3,4
17	1,3	2,2	3,5
18	1,2		1,2
TOTAL	22,3	37,5	59,8 ≈ 60

Dari tabel di atas, dapat dilihat, bahwa selama 1 jam, lampu akan menyala selama 22,3 menit, dan padam selama 37,5 menit. Dengan menggunakan lampu pijar berdaya 15 Watt sejumlah 3 unit.

Untuk menghitung daya yang digunakan perjam, dapat menggunakan rumus

$$E = P.t \dots\dots\dots (4.7)$$

(ruangguru.com/daya-listrik)

Dimana:

P = Daya listrik (Watt)..... (3 x 15 Watt)

E = Energi Listrik (Watt Hour)

t = Waktu (jam) (konversikan menit ke jam jadi 22,3 menit x 1/60)

maka:

$$E = P \cdot t$$

$$E = (3 \times 15 \text{ Watt}) \left(\frac{22,3}{60} \right)$$

$$E = 16,725 \text{ Watthour}$$

Jadi dari penggunaan mesin penetas telur selama satu jam digunakan energi listrik sebesar 16,725 Wh. Dengan total penggunaan mesin selama 21 hari, maka:

$$E_{\text{total}} = 16,725 \text{ Wh} \times (24 \times 21)$$

$$E_{\text{total}} = 8.429 \text{ Wh}$$

Jadi penggunaan listrik selama 21 hari adalah 8.429 Wh atau 8,429 KWh.

4.3. Pengujian Temperatur pada Mesin Penetas Telur

Pengujian pencapaian temperatur ruang mesin penetas telur dilakukan dengan mencatat temperatur yang tertera pada termometer selama 21 hari proses penetasan telur tersebut. Pencatatan dilakukan pada pukul 06.00 pagi dan 18.00 sore. Hasil pengukuran dilampirkan pada tabel berikut:

Tabel 4.3. Perubahan temperatur pada operasional mesin penetas

(sumber: Hasil Penelitian)

Ha ri ke	Temp Lingku ngan (Jam)		Temp Ru ang		SelisihTemp eratur Lingku ngan dan Mesin	
	06. 00	18. 00	06. 00	18. 00	06.00	18.0 0
1	29	30	38, 5	38, 5	9,5	8,5
2	29	31	37, 5	38, 5	8,5	7,5
3	29	30	38, 5	37, 5	9,5	7,5
4	29	31	38, 5	38, 5	9,5	7,5
5	28	30	37, 5	37, 5	9,5	7,5
6	29	30	38, 5	38, 5	9,5	8,5

7	30	31	38, 5	38, 5	8,5	7,5
8	30	31	37, 5	38, 5	7,5	7,5
9	30	30	38, 5	37, 5	8,5	7,5
10	29	30	37, 5	38, 5	8,5	8,5
11	29	30	38, 5	38, 5	9,5	8,5
12	29	30	38, 5	37, 5	9,5	7,5
13	30	30	37, 5	38, 5	7,5	8,5
14	29	30	38, 5	38, 5	9,5	8,5
15	29	30	38, 5	37, 5	9,5	7,5
16	30	31	38, 5	38, 5	8,5	7,5
17	30	30	37, 5	32, 5	7,5	2,5
18	29	30	38, 5	37, 5	8,5	8,5
19	30	30	38, 5	38, 5	8,5	8,5
20	30	30	37, 5	37, 5	7,5	7,5
21	30	30	38, 5	38, 5	8,5	8,5

Dari table di atas, didapat data:

Rata – rata temperatur lingkungan = 30 °C

Rata – rata temperatur ruang penetas = 38,02 °C

Rata – rata perbedaan temperatur = 8 °C

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa temperatur pada mesin penetas telur dapat mencapai suhu yang diinginkan sebesar 37,5 sampai dengan 38,5 °C selama pencatatan pukul 06.00 pagi dan pukul 18.00 sore. Terdapat penurunan temperatur hingga 32,5 °C akibat pemadaman listrik.

4.4. Persentase Penetasan Telur

Untuk Jumlah sampel telur yang ditetaskan pada percobaan adalah 20 butir telur ayam. Dari 20 butir telur tersebut dapat menetas 18 butir telur. Sehingga persentase penetasan telur pada mesin penetas berdasarkan sampel dapat dihitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Persentase Penetasan} &= \frac{18}{20} \times 100\% \\ &= 90\% \end{aligned}$$

Dari hasil di atas, maka persentase penetasan cukup baik, dimana sesuai dengan yang disebutkan dalam teori penetasan bahwa persentase penetasan telur dengan menggunakan mesin penetas adalah 80% sampai 90%.

4.5. Penanganan Pada Saat Listrik Padam

Ketika terjadi listrik padam maka sumber panas berupa lampu pijar juga ikut padam sehingga panas pada ruang penetas menjadi tidak stabil dan turun menjadi suhu lingkungan. Untuk mengatasi hal tersebut, dapat dilakukan dengan mengganti sumber panas menggunakan lilin. Dari hasil pengujian ketika menggunakan lilin sebagai sumber panas, didapat waktu untuk menaikkan temperatur dari 30 °C menjadi 38,5 °C adalah 41 menit. Perlu diperhatikan ketika melakukan pemanasan dengan menggunakan api adalah lilin yang digunakan berukuran kecil agar tidak membakar bagian atas mesin penetas telur. Selalu awasi penggunaan lilin agar panas tidak berlebih. Ketika panas berlebih, buka pintu untuk menurunkan temperatur pada ruang penetas mesin tetas.

4.6. Perhitungan Biaya Pembuatan Mesin Penetas Telur Otomatis

Untuk membuat mesin penetas otomatis kapasitas 50 butir ini, diperlukan biaya yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4. Perhitungan bahan

N o	Bahan	Satuan	Jlh	HargaRp.
1	Multiplek	Lembar	1	97.400
2	Kayu brotiuk 25 x 25	Btg	4	60.000
3	Kawat kassa	M	1	25.000
4	Aluminium foil	Roll	1	25.000
5	Aluminium batang	Btg	3	30.000
6	Paku 1 inch	Gr	10	10.000
7	Engsel	Set	2	10.000
8	Lampu pijar 3 unit + fitting	Set	3	45.000
9	Motor AC	Unit	1	45.000
10	Thermostat	Unit	1	50.000
11	Timer digital	Unit	1	100.000
12	Hygrometer digital	Unit	1	25.000
Jumlah				522.400

Apabila dilakukan penjualan mesin penetas telur otomatis ini, bila dihitung dengan ongkos pengerjaan sebesar Rp 200.000, maka mesin ini dapat dijual dengan harga:

$$\text{Harga jual} = \text{produksi} + \text{laba}$$

$$\text{Harga jual} = (522.400 + 200.000) + 200.000$$

Harga jual = 922.400

Jadi dapat dijual dengan harga Rp 900.000 sampai dengan Rp 1.000.000.

4.7. Kelebihan Mesin Penetas Telur Otomatis dengan Menggunakan Lapisan Aluminium

Beberapa keuntungan yang diharapkan pada penggunaan aluminium foil sebagai lapisan pada bagian dalam mesin penetas telur adalah:

1. Temperatur ruangan mesin penetas telur dapat menahan panas lebih lama dengan penambahan aluminium sebagai media penyerap panas dari lampu pijar.
2. Penggunaan daya yang lebih hemat dengan temperatur yang lebih terjaga pada ruang mesin penetas telur otomatis
3. Pemilihan bahan aluminium foil yang murah dan tahan lama sehingga lebih ekonomis.

4.8. Perawatan Mesin Penetas Telur Otomatis

Beberapa hal yang harus dilakukan untuk perawatan mesin penetas telur otomatis adalah:

1. Bersihkan mesin penetas saat telur teh menetas sebelum digunakan kembali. Untuk menghindari pertumbuhan jamur.
2. Lakukan pergantian air pada baki tetas dengan hati – hati agar tidak tumpah pada mesin tetas.
3. Perhatikan kabel kelistrikan agar tidak ada kabel yang terkelupas.
4. Selalu kondisikan timer dalam keadaan terpasang penutup sehingga tidak kotor ataupun tertekan secara tidak sengaja.

5. SIMPULAN

Simpulan

Penggunaan aluminium pada ruang dinding penetas diharapkan mampu menjaga suhu panas lebih stabil dan mampu menahan panas lebih lama pada ruang tetas. Dari hasil rancang bangun

mesin penetas telur otomatis kapasitas 50 butir ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Dimensi rak telur yang dibutuhkan untuk mesin penetas telur kapasitas 50 butir adalah panjang rak 490 mm dan lebar rak 350 mm, terdapat selisih sebagai faktor keamanan agar telur tidak terlalu rapat.
2. Penggunaan bahan dinding mesin penetas telur dari multiplek dengan ketebalan 7 mm dan pada bagian dalam dilapisi dengan aluminium foil. Perpindahan panas konduksi sebesar 265,5 Watt
3. Penggunaan sumber panas lampu pijar dengan suhu permukaan yang dipancarkan sebesar 52 °C mengalami perpindahan panas secara konveksi ke dinding ruang penetas sebesar 256,96 Watt
4. Suhu mesin dapat terjaga stabil pada kisaran angka 37,5 °C dan 38,5 °C dengan penggunaan komponen termostat sebagai pengatur suhu, menjadikan proses penetasan telur menjadi lebih terjamin keberhasilannya.
5. Penggunaan timer sebagai pengatur motor penggerak rak geser efektif untuk memutar posisi telur pada rak telur pada waktu yang ditentukan sehingga proses pemanasan telur menjadi lebih merata.
6. Pemakaian daya listrik sebesar 8,429 Kwh dalam sekali proses penetasan selama 21 hari.

Saran

Penulis ingin menyarankan beberapa hal bagi para pembaca tugas akhir ini ataupun yang ingin melanjutkan dan menyempurkan tugas akhir tersebut, antara lain:

1. Dimensi mesin dan rak penetas telur dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan jenis telur yang akan ditetaskan.
2. Pada saat mati lampu agar dapat menyediakan sarana pemanas pengganti akibat kehilangan daya dari sumber panas yang ada.
3. Untuk penelitian lebih lanjut, dapat menambahkan isolator pada bagian

luar dinding mesin sehingga lebih hemat dalam penggunaan listrik

4. Sebelum melakukan penetasan, sebaiknya memeriksa kondisi telur apakah layak atau tidak untuk ditetaskan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- B. Paimin, Farry. 2011. Membuat dan Mengeloa Mesin Tetas. Jakarta: Penebar Swadaya
- Delta Incubators, Supri. 2019. Sukses Menetaskan Telur Unggas Hingga 90%. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Holman, J.P. 1988. Perpindahan Kalor. Jakarta: Erlangga
- Isman, Tirto Hartono. 2012. Kiat Sukses Menetaskan Telur Ayam. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Kreith, Frank. 1994. Prinsip – Prinsip Perpindahan Panas. Jakarta: Erlangga
- Wakhid, Abdul. 2014. Membuat Sendiri Mesin Tetas Praktis. Jakarta: Agromedia Pustaka