

PENGEMBANGAN MESIN PENETAS TELUR MENGUNAKAN PEMERATAAN PANAS BUATAN

¹Eddi Indro Asmoro, ²Henggar Kresdianto

^{1,2}Prodi Teknik Industri, Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang
asmoroie@edu.unisbank.ac.id
Henggarkresdianto1@gmail.com

Abstrak

Salah satu usaha andalan bagi petani yang bergerak di bidang peternakan adalah berternak ayam dan itik. Setiap tahun data statistik mencatat kebutuhan masyarakat akan daging ayam terus mengalami peningkatan.

Secara tidak langsung hal ini akan memberikan dampak positif bagi para petani khususnya peternak ayam. Peternak ayam akan berupaya untuk meningkatkan usaha pembibitan ayam, yang bertujuan untuk mencegah terjadinya penurunan ayam pedaging dan ayam petelur.

Pada penelitian ini telah di buat sebuah mesin penetas telur otomatis dengan mengimplementasikan metode pemerataan pemanas buatan. Mesin penetas telur yang dibuat memperhatikan kondisi suhu ideal dalam menetas telur ayam yaitu 35,3 0C – 40.5 0C, dengan kelembaban dalam mesin berkisar antara 60%-70%. Mesin ini memiliki kapasitas untuk 100 butir telur. Alat penetas telur ini merupakan modifikasi dari alat yang sudah dibuat sebelumnya yang dilengkapi dengan kipas sebagai sirkulasi udara. Dan sudah tidak membutuhkan roller untuk memutar atau membalikan telur karena telur sudah mendapatkan panas yang merata.

Kata Kunci: Pemanasan buatan, Mesin penetas telur, Telur bebek, Telur ayam

Abstract

One of the mainstay businesses for farmers engaged in animal husbandry is raising chickens and ducks. Every year statistical data records that the community's need for chicken meat continues to increase.

Indirectly this will have a positive impact on farmers, especially chicken farmers. Chicken farmers will try to increase the chicken breeding business, which aims to prevent the decline in broilers and laying hens.

In this research, an automatic egg incubator has been made by implementing an artificial heating equalization method. The egg incubator is made to pay attention to the ideal temperature conditions for incubating chicken eggs, namely 35.3 0C - 40.5 0C, with humidity in the machine ranging from 60%-70%. This machine has a capacity for 100 eggs. This egg incubator is a modification of a previously made tool which is equipped with a fan as air circulation. And you don't need a roller to turn or turn the eggs because the eggs have gotten an even heat.

Keywords: Artificial heating, Egg hatching machine, duck eggs, chicken eggs

I. PENDAHULUAN

Untuk mesin penetas telur yang menggunakan *heater* sebagai penghasil panas, kekurangannya terdapat pada penghasilan panas yang kurang merata. *Heater* memerlukan media penghantar untuk menyebarkan panasnya berbeda dibandingkan panas dari lampu yang langsung memancar keseluruh ruangan. Kekurangan *heater* selain itu bila dihitung dari segi ekonomis penggunaan *heater* lebih boros. Sedangkan mesin penetas yang sudah melakukan pembalikan otomatis, terkadang masih terpancang pada pemutaran yang kurang maksimal yaitu hanya berupa pemutaran sudut 40⁰-50⁰. Hal ini serupa dengan masalah yang sudah terjadi secara umum, karena dengan pemutaran alat tersebut masih ada sebagian kuning yang akan menempel pada kulit telur dan ini pun membuat telur menetas kurang maksimal dan terkadang menyebabkan anak ayam cacat.

Mesin penetas telur menggunakan *roller* berfungsi untuk membalikkan telur, jika di isi banyak telur maka *roller*-nya akan mudah rusak dan tidak semuanya bisa berjalan dengan otomatis masih membutuhkan campur tangan manusia sehingga masih banyak menyita waktu. Mesin penetas telur dengan roller masuk mesin otomatis yang biasanya pengaturan pembalikannya setiap empat jam sekali.

Sistem mesin penetas telur untuk kesehariannya sangat dipengaruhi oleh perubahan suhu atau temperatur karena perubahan cuaca. Hal ini sangat merepotkan bagi peternak itik untuk melakukan penetasan telurnya, karena cepat tidaknya telur yang menetas di pengaruhi oleh kestabilan temperatur. (Syafik, Joni ,Ibadillah, 2008)

Saat ini teknologi penetasan telah sanggup menciptakan alat penetas telur buatan yang dikenal dengan mesin *incubator*, yang sepenuhnya dapat meniru tingkah laku induk unggas selama priode pengeraman. Mesin penetas dibuat sebagai pengganti penetasan secara alami (*natural incubator*), untuk memperoleh sejumlah anak yang berkualitas tinggi dalam waktu bersamaan. Jenis mesin penetas telur tersebut dibuat secara beragam, mulai dari mesin yang paling canggih sampai pada mesin yang paling sederhana (tradisional= konvensional). Keberhasilan mesin tetas sangat ditentukan oleh kestabilan temperatur dalam mesin tetas.

Para pakar atau peneliti yang membuat mesin penetas telur seperti Rasyraf (1995) yang menyatakan bahwa suhu yang ideal penetasan adalah antara 38,3⁰C-40,5⁰C. Peneliti yang mengukur nilai kelembaban di dalam mesin penetas telur yang baik antara 60%-70% (Listiyowati dan Rospitasari, 2003). Sumber pemanas yang terlalu lama mati mengakibatkan sumber panas yang dibutuhkan tidak mencukupi, sehingga benih dalam telur mati dan dapat mempengaruhi daya penetas telur yang ditetaskan. Pada kondisi suhu penetasan 32⁰C atau 90⁰F untuk nilai waktu penetasan antara 3 sampai 4 jam, akan memperlambat perkembangan embrio di dalam telur. Kelembaban yang terlalu tinggi akan menyebabkan anak ayam dalam telur sulit untuk memecahkan kulit telur, walaupun dapat dipecahkan oleh anak ayam tersebut tetap berada dalam telur dan dapat mati dalam cairan telur. Jika kelembaban terlalu tinggi akan mencegah penguapan air dari dalam telur sehingga sulit dalam memecahkan kulit telur.

Penelitian ini akan mengembangkan mesin penetas telur berdasarkan kekurangan-kekurangan mesin penetas telur yang sudah diuraikan diatas, baik untuk mesin penetas telur konvensional dan mesin penetas telur otomatis. Dalam hal ini dapat dilakukan dengan salah satu cara yaitu membuat sistem kendali dari temperatur ruangan untuk pengembangbiakan telur unggas seperti pada ayam kampung, telur itik dan telur ayam.

II. TELAAH PUSTAKA

2.1. Mesin Penetas Telur

Mesin tetas yang digunakan untuk menetas telur pada dasarnya merupakan sebuah peti atau lemari dengan konstruksi yang dibuat sedemikian rupa sehingga panas di dalamnya tidak terbuang. Suhu di dalam ruangan mesin tetas dapat diatur sesuai ukuran derajat panas yang dibutuhkan selama periode penetasan yaitu berkisar berkisar antara 30,35C - 40,50C. (Jufiril, dkk, 2008). Jenis mesin penetas telur ada yang manual, semi otomatis, dan otomatis, serta

harus menggunakan berbagai peralatan sebagai fungsi untuk mengatur kelembaban relative seperti hygrometer, lampu pijar, kondisi penetasan telur (alamiah dan teknologi), dan jenis alat penetas telur yang digunakan.

Sedangkan syarat-syarat penetasan telur meliputi suhu dan perkembangan embrio, kelembaman, ventilasi, dan waktu penetasan.

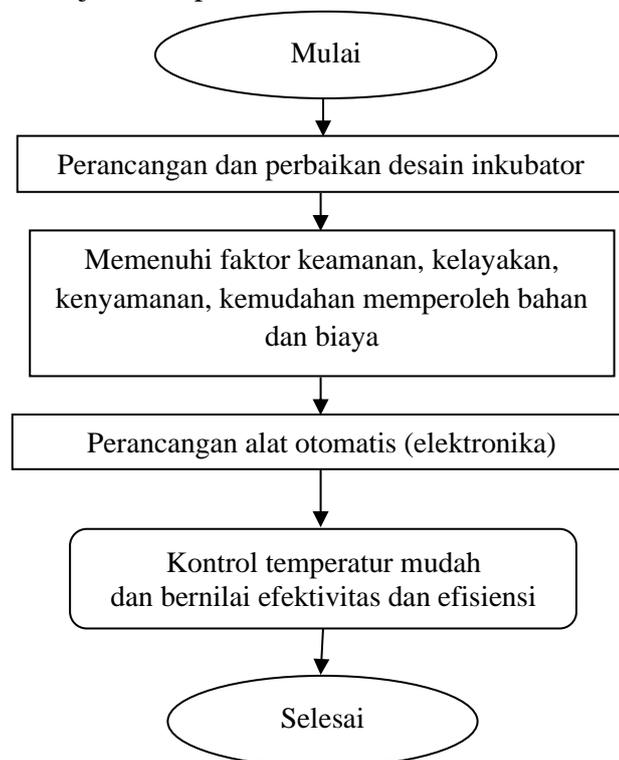
2.2. Syarat Pemilihan dan Pemeliharaan Telur

Seleksi pemilihan telur secara umum:

- a. Asal telur, baik telur ayam, bebek, atau unggas lainnya yang dibuahi.
- b. Bentuk telur, jangan menyimpang dari standarnya
- c. Berat telur, untuk telur itik minimal ± 50 gram, telur ayam kampung ± 35 gram, dan telur ayam petelur ± 40 gram.
- d. Keutuhan telur, intinya tidak cacat
- e. Kebersihan kulit telur, karena telur yang kotor daya tetasnya rendah
- f. Penyimpanan telur

III. METODE PENELITIAN

Penggunaan metode atau langkah-langkah dalam perancangan dan pembuatan mesin penetas telur dijelaskan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Flow Chart Desain Mesin Penetas Telur

IV. DATA, HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Konsep Inkubator Mesin Penetas Telur

Pada dasarnya konsep inkubator yang berada dipasaran meliputi dua konsep, yaitu inkubator tanpa kontrol dan inkubator menggunakan kontrol. Perancangan dan pengembangan mesin penetas telur dalam riset ini, adalah menekankan pada nilai efektivitas perlakuan dalam proses waktu penetasan telur dengan menggunakan kipas. Fungsi kipas sebagai pemerataan panas dalam proses

penetasan telur untuk menghilangkan perlakuan membolak-balikkan posisi telur waktu penetasannya.

Tabel 4.1. Perbedaan Konsep Inkubator Tanpa Kontrol dan Kontrol

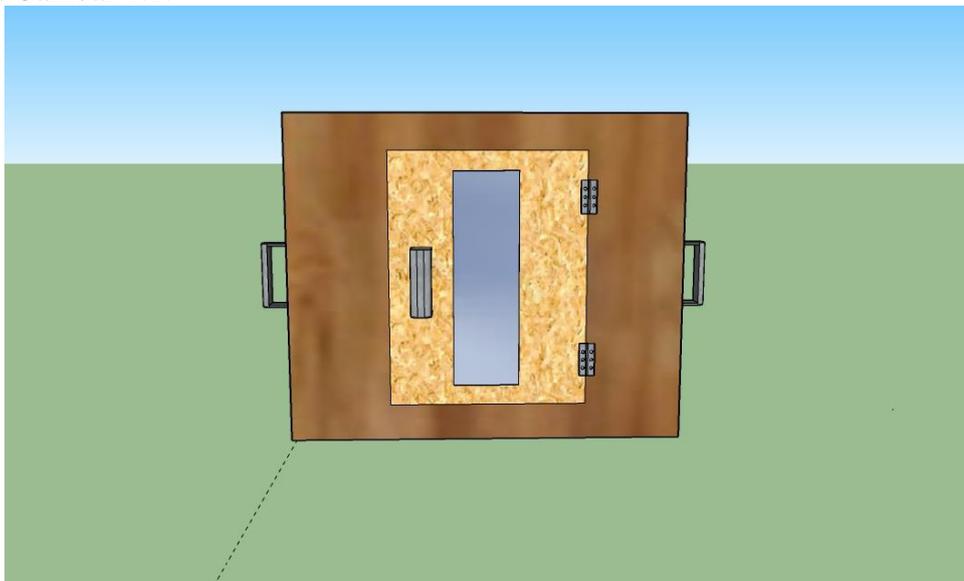
No	Konsep inkubator	Kelebihan	kekurangan
1	Tanpa Kontrol	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mudah dalam pengerjaan 2. Biaya pembuatan murah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Respon lambat 2. Keamanan tidak terjamin
2	Pakai Kontrol	<ol style="list-style-type: none"> 1. Respon cepat 2. Keamanan terjamin 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membutuhkan biaya lebih 2. Keamanan terjamin 3. Desain agak rumit

Desain master inkubator mesin penetas telur seperti pada Gambar 4.1. masih menggunakan sistem kontrol dalam pengaturan suhu dalam proses penetasan telurnya secara otomatis dengan bahan baku yang relative murah.

4.2. Pra-Desain dan Desain Inkubator Mesin Penetas Telur.

Alat dan bahan yang digunakan seperti: Papan, Kaca Bening, Paku, Palu, Gergaji, Amplas, Obeng, Ensel, Cat kayu, Saklar, Lampu Pijar 5w 4 biji, Stand Lampu , Kabel Secukupnya, Obeng, Lampu Led, Handle, Solasi, Mur Baut, Kipas DC 12 volt, Travo 2 Ampere. Setelah alat dan bahan lengkap, lalu membuat desain mesin penetas telur seperti master desain pada Gambar 4.1.

Perancangan dan perbaikan desain inkubator mesin penetas telur berdasarkan hasil survei pengamatan dari kelebihan dan kekurangan mesin penetas telur yang beredar dipasaran Merancang sebuah model kotak balok dan kaca bening berukuran 10x33cm berketebalan 3mm, untuk pemberian kaca jendela pada inkubator agar memudahkan untu pengecekan suhu kelembapan dan kadar air jika air berkurang. Keseluruhan bahan tersebut di rangkai sehingga terbentuk seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Desain Master Inkubator Mesin Penetas Telur

4.3. Teknis Pembuatan Mesin Penetas Telur

Secara fungsional inkubator dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

1. Ruang telur: dibuat dengan menggunakan mebel, dan penempatan telur terbuat dari kawat.
2. Komponen pemanas: berfungsi untuk menaikkan suhu agar sesuai dengan suhu yang di inginkan pengguna.
3. Rangkaian elektronik: berfungsi untuk membaca data temperatur yang terukur serta inputan temperatur yang di inginkan oleh pengguna, inputan n kemudian di proses untuk menghasilkan kontrol lamanya heater di on/off kan. Jika temperatur yang di inginkan belum terpenuhi maka mesin akan tetap menyala, dan apabila temperatur yang di inginkan telah tercapai maka heater akan secara otomatis mati. Pembuatan secara teknis dijelaskan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Proses Teknis Alur Pembuatan Mesin Penetas Telur

4.3. Teknis Pengujian

Untuk efisiensi penetasan telur, data yang diutamakan adalah suhu dan kelembaman, sehingga perlu melakukan pengujian terhadap kapasitas lampu yang akan digunakan mesin tersebut. Untuk proses uji coba model alat dengan penetasan sampel telur ayam dan telur itik. Pengontrolan suhu dilakukan dua kali sehari yaitu pada jam 07:00 pagi dan jam 19:00 WIB guna untuk mengantisipasi peningkatan suhu secara otomatis.

Langkah-langkah pengujian mesin inkubator penetas telur:

1. Pengujian dilakukan dengan cara mengaktifkan inkubator selama satu hari. Hari pertama dengan menggunakan 2 buah lampu berkapasitas 5 watt, dan pada hari kedua 4 buah lampu berkapasitas sama. Dengan uji coba tersebut

maka dapat dipastikan lampu yang berkapasitas berapa yang tepat digunakan untuk incubator yang telah dirakit. Dari hasil uji coba didapatkan suhu awal dalam incubator adalah $25,31^{\circ}\text{C}$ dan suhu maksimal yang di hasilkan dengan 2 buah lampu 5 watt adalah 30°C . Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan suhu awal dalam inkubator adalah $25,5^{\circ}\text{C}$ dan suhu maksimal yang dihasilkan dengan 4 buah lampu adalah 47°C . Selanjutnya melakukan penelitian pada penetasan telur, dimana peneliti memasukan 10 butir telur itik kedalam inkubator yang telah di rancang. Dan diamati perkembangan embrio pada telur tersebut dan proses penetasan oleh peneliti hingga telur tersebut menetas.

2. Dilakukan pengujian alat dengan mengatur suhu yang di keluarkan dan di sesuaikan dengan suhu pengeraman langsung oleh induk setiap harinya. Parameter yang di amati adalah suhu ($^{\circ}\text{C}$) dan kelembapan (%) dalam inkubator untuk masing masing sampel yaitu 10 butir teklur ayam kampung pada inkubator dan 10 butir telur itik. Dari itu di lakukan pengecekan setiap saat untuk mengontrol termometer agar suhu yang di hasilkan sesuai yang di inginkan seperti pengeraman induk ayam ataupun itik setiap harinya, untuk mengetahui peningkatan/penurunan suhu dalam inkubator yang di pengaruhi oleh suhu ruangan yang setiap saat berubah ubah. Kemudian melakukan pengisian air pada penampang yang berada di bawah rak telur sebanyak 150ml per harinya yang berfungsi untuk menjaga kelembapan dalam inkubator.

Tabel 4.2. Hasil Pengamatan Dari Ujicoba Inkubator Mesin Penetas Telur Menggunakan Kipas

Hasil dari kontrol suhu telur dalam inkubator		
Hari ke	Telur ayam	Telur itik
1	36	36
2	36	36
3	36	37
4	36	37
5	37	37
6	37	37
7	37	37
8	37	37
9	37	38
10	37	38
11	38	38
12	38	38
13	38	38
14	38	38
15	38	39
16	39	39
17	39	39
18	39	39
19	39	39
20	39.5	40
21	39.5	40
22	39.5	40
23	40	40
24	-	40

25	-	40
26	-	40
27	-	41
28	-	41

Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Kelembapan Dari Uji Coba Inkubator Mesin Penetas Telur Menggunakan Kipas

Tabel kelembapan inkubator			
Hari ke	Telur ayam kampung dan Telur itik	Hari ke	Telur ayam kampung dan Telur itik
1-2	50%	15	58%
3-6	51%	16-17	60%
7-8	52%	18-20	62%
9-11	53%	21	64%
12-13	55%	22	65%
14	57%	23-28	66%

Perhitungan nilai efisiensi berdasarkan penggunaan daya selama proses waktu penetasan telur, dari data yang telah di peroleh digunakan menghitung watt dan kebutuhan rupiahnya sampai telur itu menetas

Keterangan untuk mendapatkan watt adalah

$$P = I \times V \text{ watt}$$

Keterangan : I = ampere

V= voltase

Lampu led

smd 3528 = 100 chip

Sehingga kebutuhan daya= 100chip x 3,5 x 0,02 =7,8 watt

Lampu pijar menggunakan lampu 10 watt

Jumlah lampu x kapasitas jadi: 4 x 5 = 20 watt

Kipas

Mempunyai daya 12 volt 0,14 ampere

Sehingga : $P = V \times I$

$$= 12 \times 0,14$$

$$= 1,6 \text{ watt}$$

Menggunakan 2 buah kipas (kebutuhan daya= 3,2 watt)

Lampu LED + Lampu pijar + kipas

$$7,8 \text{ watt} + 20 \text{ watt} + 3,2 \text{ watt} = 31 \text{ watt}$$

Jadi total watt yang di butuhkan pada mesin penetas telur ini adalah 50 watt

Mengubah daya watt ke kwh

$$31 \text{ watt} : 1000 = 0,031 \text{ kwh}$$

kwh per jam adalah Rp.1.467,26

$$0,31 \times \text{Rp } 1.467,26 = \text{Rp } 45,48 \text{ per jam}$$

Kebutuhan telur ayam sampai menetas adalah 21 hari

$$\text{Rp } 45,48 \text{ per jam} \times 24 \text{ jam} \times 21 \text{ hari} = \text{Rp } 22.924,47$$

Jadi kebutuhan akan daya sekali penetasan membutuhkan Rp. 22.924 ribu

4.4. Pembahasan

Inkubator yang di rancang saat ini adalah inkubator yang dapat bekerja secara otomatis dan dapat menghasilkan daya tetas yang tinggi, beberapa kelebihan dalam perancangan inkubator ini adalah, sudah memiliki pengontrol suhu,

kemudian kipas yang dapat mendinginkan suhu ketika terlalu panas, dapat menampilkan data kelembapan, dan bernilai efektif dan efisien.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Efisien dari penggunaan listrik yang semula Rp 85.042 per 21 hari menjadi lebih sedikit hanya dengan Rp 22.924 per 21 hari untuk menetas telur dengan mesin yang *simple*, hasil penetasanpun meningkat karena tidak lagi menggunakan roller untuk membalikan telur karena dinamo pembalik telur mudah rusak. Lebih efisien dari segi biaya pembuatan inkubator mesin penetas telur dari mesin inkubator mesin penetas telur yang ada di pasaran.
2. Efektif dari penggunaan alat yang telah di rancang sedemikian rupa agar dapat membantu dalam proses penetasan telur yang menyita waktu control dalam inspeksi (tidak seperti mesin yang manual yang harus membalikan telur setiap 4 jam sekali).
3. Mesin ini sangat praktis, *simple* dan ringan mudah untuk pemindahannya perawatannya juga lebih mudah bila dibandingkan dengan mesin otomatis yang ada di pasaran. Inkubator mesin penetas telur ini hanya melakukan monitoring kipas dan bohlamnya saja tidak seperti mesin tetas yang ada di pasaran yang harus merawat rollernya dengan perawatan memberi *grece* dan *timer* untuk otomatis rollernya agar 4 jam sekali bisa berfungsi dengan baik..

5.2. Saran

Dalam perancangan produk yang telah di lakukan, pasti terdapat kekurangan baik dari segi desain, maupun fungsinya. Untuk itu di harapkan pada perancangan atau pengembangan produk ini selanjutnya dengan konsep yang sama, perlu penambahan inovasi untuk mengatasi kekurangan desain inkubator mesin penetas telur menggunakan kipas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustira R, RisnaY.K 2015: Lama penyimpanan dan temperatur penetasan terhadap daya tetas telur ayam kampung.
- Ahaya R, Akuba S,2017 : Rancang bangun alat penetas telur semi otomatis.
- Aswad H, 2016 jurusan fisika fakultas sains dan teknologi universitas islam negeri alaudin makasar : Desain pengujian kontrol suhu untuk penetasan telur unggas menggunakan lampu dimmer.
- Daniel A.N, Header J.D, Julia R.A, Biaca C.D.M, Mauricio S.R Dan Tatiana M.B, 2018 : Production of Laying Hens in Different Rearing Systems Under Hot Weather (produksi ayam dengan sistim yg berbeda di bawah cuaca panas)
https://www.researchgate.net/publication/322104276_Effect_of_Hydrostatic_Pressure_and_Vacuum_on_Characteristics_of_Century_Egg?enrichId=rgreq-5c56789816ea5474999cecc6eedb3d1-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMyMjEwNDI3NjtBUzo2MTIxNzE0MTk0ODQxNjBAMTUyMjk2NDQ0ODQzNw%3D%3D&el=1_x_2&esc=publicationCoverPdf
- Jufril D, Darwison, Rahmadya, Derisma,2017 : Implementasi mesin penetas telur ayam otomatis menggunakan metode fuzzy logic control
- Karsid , Wahyu A, 2015: Perbandingan kinerja mesin penetas telur

- Ratnasari L, Ramadhan, Aziz, 2016 : Otomatis dengan menggunakan kontrol on-off dan kontrol PWM.
- Vanmontree B, Treamnuk T, Jaito K, dkk, 2017: Effect of Hydrostatic Pressure and Vacuum on Characteristics of Century Egg
- Zain A.S.A.R, Farahan S.A.H, 2018: Smart incubator based on PID controller (inkubator pintar berdasarkan kontrol PID)
- Zulkarnain, 2017 fakultas sains dan teknologi universitas negeri maulana ibrahim malang : aplikasi pengendali sistem otomatis pada mesin penetas telur ayam.