

**MERANCANG MESIN PENETAS TELUR OTOMATIS
TIPE RAK GESER**

Faishal Dzulfiansyah Putra
Email: faisal.cagur@gmail.com
Universitas Pancasila

Abstrak: Banyak wilayah pedesaan di Indonesia yang mayoritas penduduknya berpenghasilan dengan memanfaatkan sumber daya alam, diantaranya dengan bertani dan berternak. Bagi penduduk yang berternak sebagian besar masih menggunakan metode alami, seperti berternak ayam, induk ayam harus mengerami telur hingga menetas dan dipelihara induk ayam selama 2 sampai 3 bulan, dengan kebutuhan pangan yang terus meningkat diantaranya kebutuhan protein yang dihasilkan dari telur ayam. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut para peternak belum mampu menutupi kekurangan kebutuhan saat ini. Pada skala rumahan produksi ayam konsumsi masih menggunakan metode alami yang memakan waktu cukup lama. Induk ayam dapat menghasilkan telur sehingga dibutuhkan alat Inkubator penetas Telur agar induk ayam tidak perlu mengerami telur dan dapat memproduksi telur selanjutnya dengan waktu yang lebih singkat. Penelitian ini bertujuan untuk merancang mesin penetas telur otomatis yang mempunyai tingkat keberhasilan penetasan atau daya tetas yang tinggi. Penelitian ini terdiri dari 3 subsistem utama, yaitu kontrol suhu, kontrol kelembapan dan kontrol pemutaran telur. Sistem kontrol kelembapan menggunakan kontrol ON-OFF untuk mengontrol kerja kipas dan humidifier sehingga kelembapan dapat diatur sesuai yang dibutuhkan selama proses penetasan.

Kata Kunci: Mesin Penetas Telur, Kontrol Suhu, Kontrol Kelembapan.

Abstract: Many rural areas in Indonesia where the majority of the population earns by utilizing natural resources, including farming and livestock. For people who raise livestock, most of them still use natural methods, such as raising chickens, hens must incubate eggs until they hatch and are raised by hens for 2 to 3 months, with increasing food needs including protein needs produced from chicken eggs. To meet these needs, farmers have not been able to cover the shortage of current needs. On a home scale, the production of chicken consumption still uses natural methods that take a long time. The hen can produce eggs so an egg incubator tool is needed so that the hen does not need to incubate eggs and can produce further eggs in a shorter time. This research aims to design an automatic egg incubator that has a high hatching success rate. This research consists of 3 main subsystems, namely temperature control, humidity control and egg rotation control. The humidity control system uses ON-OFF control to control the work of fans and humidifiers so that the humidity can be adjusted as needed during the hatching process.

Keywords: Egg Hatching Machine, Temperature Control, Humidity Control.

PENDAHULUAN

Dewasa ini Indonesia telah memasuki era industrialisasi dan satu yang menjadi kunci keberhasilan kegiatan tersebut adalah meningkatkan kualitas di bidang manufacturing. Hal ini dapat kita lihat dengan meningkatnya pertumbuhan home industry yang ada sekarang ini. Tujuan dari perkembangan sektor industri adalah mengurangi ketergantungan pada Negara – Negara lain, sehingga Indonesia mampu membuat mesin-mesin untuk keperluan sendiri. yang lain pada akhirnya akan terjadi peningkatan perkembangan ekonomi dan lapangan kerja.

Kebutuhan akan hasil produksi terutama hasil industri manufaktur semakin meningkat jumlahnya seiring dengan meningkatnya kebutuhan hidup manusia. Hal ini harus didukung pula oleh peningkatan teknologi guna menghasilkan produk sesuai dengan kebutuhan baik dalam segi kualitas maupun kuantitas.

Di Indonesia sendiri home industry saat ini telah banyak menggunakan teknologi modern. Dengan memanfaatkan sumber daya yang ada seperti manusia, alam yang disertai dengan alat-alat yang mendukungnya maka perkembangan industri manufaktur dapat di capai. Salah satunya adalah industri peternakan ayam yang banyak dibutuhkan untuk konsumsi dalam kehidupan sehari-hari.

Banyak wilayah pedesaan di Indonesia yang mayoritas penduduknya berpenghasilan dengan memanfaatkan sumber daya alam, diantaranya dengan bertani dan berternak. Banyak dari penduduk yang berternak masih menggunakan metode konvensional atau alami, seperti berternak ayam kampung, dimana induk ayam kampung memproduksi telur hingga menetas, induk ayam diharuskan mengerami telur hingga menetas memiliki masa periode mengerami telur 3 minggu, kemudian setelah menetas induk ayam akan memelihara anaknya dari sampai umur 2 bulan, selanjutnya induk ayam akan mengalami masa perkawinan sampai bertelur selama 1 bulan dengan jumlah telur yang dihasilkan mencapai 10 s/d 15 butir telur, sehingga siklus induk ayam memproduksi telur selama ± 4 bulan, dengan penghasilan telur pertahun 30 s/d 45 butir telur ayam, tentunya tidak dapat memenuhi kebutuhan permintaan telur ayam yang meningkat. Oleh karna itu penulis mencoba merancang alat penetas telur otomatis tipe rak geser, dengan memaksimalkan kelembapan dan menambahkan alat deteksi pergerakan ayam pada saat telur menetas. Dengan demikian mampu memaksimalkan hasil dari alat penetas telur otomatis tipe rak geser ini.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan pada penulisan ini adalah perancangan dengan kebutuhan pelanggan mengikuti kaidah perancangan VDI. Metode VDI (Verein Deutscher Ingenieure) merupakan salah satu metode dengan pendekatan sistematis untuk menyelesaikan permasalahan serta mengoptimalkan penggunaan material dan teknologi yang diharapkan dapat mempermudah perancang untuk menguasai sistem perancangan tanpa harus menguasai secara detail untuk mengoptimalkan produktivitas perancang untuk mencari pemecahan masalah paling optimal. Metode perancangan sistematis adalah suatu metode pemecahan masalah teknik dengan menggunakan tahap demi tahap analisis dan sintesis. Analisis adalah penguraian suatu sistem yang kompleks menjadi elemen-elemen dan mempelajari karakteristik masing-masing elemen tersebut beserta kolerasinya. Sintesis adalah penggabungan elemen-elemen yang sudah diketahui karakteristiknya untuk menciptakan suatu sistem baru. Terdapat 4 tahapan pada Metode VDI ini yaitu sebagai berikut.

Tahap I : Penjabaran Tugas (Clarifying the Task), tahap ini meliputi pengumpulan informasi atau data tentang syarat-syarat yang harus dipenuhi oleh rancangan alat tersebut beserta batasan-batasannya. Hasil dari tahap ini berupa syarat-syarat atau spesifikasi. Untuk membantu memudahkan dalam penyusunan spesifikasi, digunakan suatu daftar periksa (check list).

Tahap II : Perancangan Konsep Produk (Conceptual Design), tahapan ini berisi tentang pembahasan tentang permasalahan abstraksi, membuat struktur fungsi, kemudian melakukan pencarian prinsip pemecahan masalah yang cocok dan kombinasi dari prinsip pemecahan masalah tersebut (konsep varian). Hasil dari tahap ini berupa pemecahan masalah dasar atau konsep.

Tahap III : Perancangan Wujud Produk (Embodiment Design), sketsa kombinasi prinsip solusi yang telah dibuat merupakan bentuk tata letak awal, kemudian dipilih yang memenuhi persyaratan yang sesuai dengan spesifikasi dan baik menurut kriteria, baik dari aspek teknis maupun ekonomis. Tata letak awal yang dipilih akan dikembangkan menjadi tata letak definitive yang merupakan wujud perancangan yang sesuai dengan kebutuhan dan harapan. Tata letak definitive meliputi beberapa hal yaitu, bentuk elemen suatu produk, perhitungan teknik dan pemilihan bentuk dan ukuran.

Tahap IV : Perancangan Terinci (Detail Design), tahapan ini merupakan tahap akhir dalam perancangan. Hasil perancangan detail berupa dokumen yang meliputi gambar mesin, detail gambar mesin, daftar komponen, spesifikasi bahan, sistem pengoperasian, toleransi dan dokumen lainnya yang merupakan satu kesatuan. Kemudian dilakukan evaluasi kembali terhadap produk, apakah benar-benar sudah memenuhi spesifikasi yang diberikan .

Penelitian perancangan dengan kebutuhan pelanggan merupakan penelitian yang digunakan dalam suatu pengembangan atau pembuatan produk yang bersumber dari kebutuhan dan masalah yang timbul dari pelanggan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Rancangan

1. Kriteria Rancangan

Dalam mendesain alat mesin penetas telur ini secara umum penulis mencoba menyesuaikan dengan kriteria kebutuhan skala kecil, karena itu semua komponen bahan yang digunakan dipilih dengan harga yang terjangkau. Alat mesin penetas telur ini dirancang khusus untuk menetas telur ayam yang bersifat portable atau dapat dipindah-pindahkan, sehingga dapat diletakkan dan dipergunakan di lokasi area yang tidak terlalu luas, Alat mesin penetas telur ini didesain dengan suhu ruangan yang dapat diatur sesuai dengan suhu yang diinginkan.

Pemilihan bahan-bahan dengan harga terjangkau dalam pembuatan mesin penetas ini penulis memilih bahan yang dibuat dari bahan kayu multiplek, alat sensor suhu serta beberapa alat lainnya.

Untuk merealisasikan desain mesin penetas telur ini penulis memilih untuk jumlah kapasitas telur 100 butir, penulis membuat ukuran mesin ini dengan ukuran (P 1000 mm x L 437 mm x T 690 mm). Alat ini juga dilengkapi dengan sensor suhu jenis DTH22 (salah satu alat sensor digital untuk mengatur kelembapan dan suhu relative). Pemanas inkubator digunakan 6 buah lampu dengan daya masing-masing 5 watt dan Fan angin dan Mist Maker yang berfungsi sebagai sirkulasi udara. Dalam menentukan kebutuhan jumlah lampu penghangat, maka perlu menghitung jumlah

kebutuhan listrik. Data awal yang dibutuhkan yaitu, kapasitas mesin tetas, massa jenis udara, kalor jenis udara dan temperatur penetasan yang ditetapkan menjadi suhu ruang penetasan antara 37°C -38°C.

Tabel 1 Data awal penentuan kebutuhan Listrik

Parameter	Nilai
Massa jenis udara (ρ_{Udara})	1.2kg/m ³
Kalor jenis udara (c)	1000°J/Kg°C
Temperatur awal (T1)	37°C
Temperatur akhir (T2)	38°C
Panjang Kotak (P)	1 m
Lebar Kotak (L)	0.437 m
Tinggi Kotak (t)	0.69 m
Volume (Vin)	0.30153m ³

Perhitungan Energi yang dibutuhkan inkubator penetas telur ayam untuk menjaga temperatur kerjanya pada 37oC - 38oC [11] adalah sebagai berikut :

$$m = \rho_{\text{Udara}} \times V_{\text{in}}$$

$$m = 1.2 \times 0.30153$$

$$m = 0.361836 \text{ Kg}$$

Sehingga didapatkan massa udara dalam mesin penetas 0.361836 Kg

$$Q = m. c. \Delta T$$

$$Q = 0.361836 \times 1000 \times 1$$

$$Q = 361.836 \text{ Joule}$$

Perhitungan daya pemanas yang dibutuhkan dari temperatur awal (T1) ke temperatur akhir (T2) dibutuhkan selama 11 detik

$$P = W/T$$

$$P = 361.836/11$$

$$P = 32.89 \text{ Watt} \approx 30 \text{ Watt}$$

Jika akan digunakan lampu pijar dengan daya 5 watt, maka diperlukan sebanyak 6 buah lampu pijar.

Total analisis kebutuhan pemakaian Listrik mesin penetas telur otomatis

$$\text{Bohlam lampu} = 6 \times 5 \text{ watt} = 30 \text{ watt}$$

$$\text{Kipas} = 4 \times 2 \text{ watt} = 8 \text{ watt}$$

$$\text{Motor penggerak} = 8 \times 2 = 16 \text{ watt}$$

$$\text{Mist maker} = 20 \times 1 = 20 \text{ watt}$$

$$P = 30 + 8 + 16 + 20$$

$$P = 74 \text{ watt}$$

Analisis Kebutuhan Listrik

$$\text{Biaya} = \text{daya/kwh}$$

$$\text{Watt/ 1000 watt per jam}$$

$$B = 74 \text{ watt} / 1000 \text{ watt/jam}$$

$$B = 0,074 \text{ watt/jam}$$

$$\text{Rp} = 0,074 \times (24 \text{ jam} \times 21 \text{ hari}) \times \text{Rp } 1.352$$

$$\text{Rp} = 0,074 \times 504 \text{ jam} \times 1.352$$

$$\text{Rp} = \text{Rp } 50.424$$

a. Mesin penetas telur manual

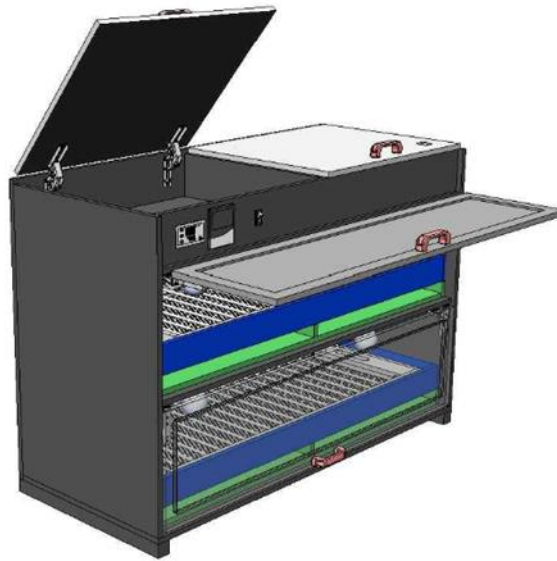
Mesin penetas telur manual masih menggunakan termometer biasa untuk mengontrol suhu. Pemutaran telur pada mesin ini juga masih dilakukan secara manual.

b. Mesin penetas telur otomatis

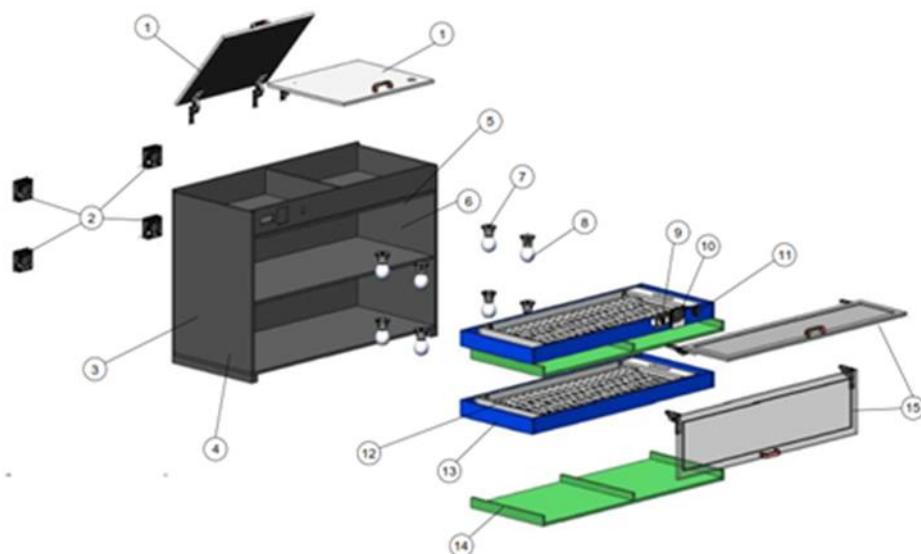
Mesin penetas telur otomatis dilengkapi dengan alat pengatur suhu dan kelembapan. Mesin ini juga dilengkapi wadah telur yang dipasang motor tuas pemutar otomatis.

2. Desain 3D Model Mesin Penetas Telur Otomatis Tipe Rak Geser

Gambar 3D model Mesin Penetas Telur Otomatis tipe rak geser yang di buat sesuai dengan solusi varian yang terpilih dan mengikuti sketsa yang sudah dirancang untuk memenuhi kebutuhan.



Gambar 1 Model Mesin Penetas Telur Otomatis Tipe Rak Geser



Gambar 2 Model Split dan BOM

Desain 3D digunakan untuk mengidentifikasi Part dan material yang di butuhkan dalam membangun mockup

Tabel 2 Build of Material

NO.	QTY.	UNIT	DESCRIPTION
1	2	pcs	TOP DOOR, MULTIPLEX 12 MM
2	4	pcs	AIR FAN DC 80 MM, 12 V
3	1	pcs	BOX INKUBASI
4	1	pcs	MIST MAKER
5	2	pcs	INFRA RED MOTION SENSOR DAN BUZZER
6	2	pcs	MOTOR CW/CCW 220 V, 5 RPM 8 WATT
7	8	pcs	FITTING LAMPU, CRAMIC
8	6	pcs	LAMPU PEMANAS PIJAR 5 WATT
9	1	pcs	THERMOSTATE
10	1	pcs	MODUL TIMER
11	3	pcs	SAKLAR ON/OFF C/W LAMP
12	2	pcs	RAK GESER
13	2	pcs	RAK TETAP, MULTIPLEX 12 MM
14	2	pcs	RAK AIR, MULTIPLEX 12 MM
15	2	Pcs	FRONT DOOR, MULTIPLEX 12 MM C/W GLASS 3 MM

Kebutuhan bahan material yang di gunakan adalah menggunakan multiplek berukuran 18 mm x 120 x 244 sebanyak 2 lembar, Mebutuhan lem putih sebanyak 1 kg dan skrup 5 cm 1 kotak isi 100 pcs.

AC motor 50KTYZ synchronous CW/CCW 8W50KTYZ AC motor permanent magnet synchronous motor AC 220V speed reducer motors controllable positive and negative inversion 8W (Arah putaran bisa diatur ke kanan/ke kiri CW/CCW). Spesifikasikan di jelaskan pada tabel berikut.

Tabel 3 Spesifikasi

Produk	Spesifikasi
Product Name	Synchronous Reduction Motor
Model	50KTYZ
Rated Voltage	220V
Warna	<i>Silver atau Black</i>
Output Speed	5 rpm
Direction of selection	Variable
size	37mm x 50mm
Material	Metal

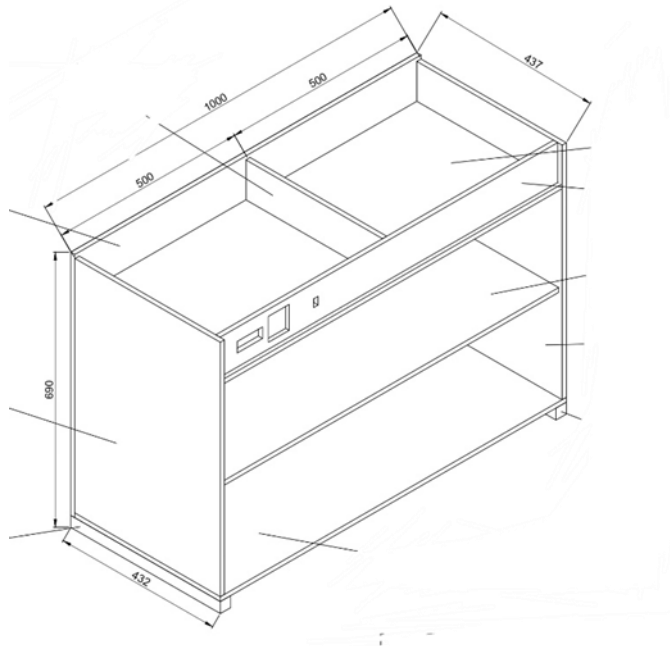
Air Humidifier Mist Maker 24V DC Alat Kabut Asap Nebulizer 16mm

AF024	
Bahan	plastik
keramic ultrasonic	16mm
Supply	24V DC 600mA
Dimensi	d:35mm t:35mm

Kipas 8 Inch Fan Case CPU Air Flow 12 Volt 2 Watt

Voltase	12 Volt 2Watt
Noise Level	13,8 Db (tidak berisik)
Conektor	3 pin + 4 pin
Ukuran	8 Inch

- a) Box inkubasi adalah Komponen utama yang berukuran (P 1000 mm x L 437 mm x T 690 mm) dan sebagai tempat proses inkubasi telur untuk menjaga temperature inkubasi stabil.



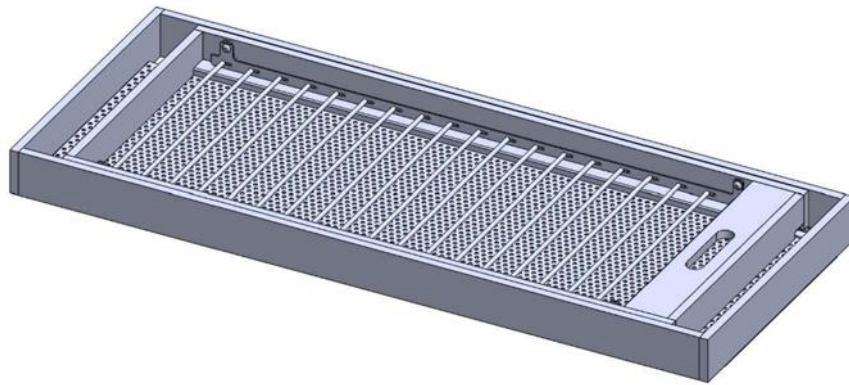
Gambar 3 Incubator Box

- b) Lampu pemanas Sebagai sumber panas yang dihasilkan dari perubahan energi Listrik menjadi energi panas untuk menghangatkan telur pada suhu temperature 37°C s/d 38°C.



Gambar 4 Lampu Pemanas

- c) Rak telur tipe Rak geser tempat telur diletakan yang dapat bergerak secara linier dan memiliki sekat-sekat yang berfungsi untuk memutar telur akibat pergerakan rak. Rail track sliding Sebagai landasan rak geser untuk mengurangi besarnya gesekan sehingga pergerakan rak lebih halus, dan lurus.



Gambar 5 Rak Telur Tipe Geser

- d) Lampu sorot digunakan untuk mengecek kondisi embrio telur vertikal atau tidak pada umur lima hari dengan menyorotkan cahaya ke cangkang telur yang akan di cek, sehingga embrio didalam telur dapat diteropong dan dilihat.
- e) Sebagai sensor temperatur dan dapat digunakan sebagai aktuator menyalakan atau mematikan lampu pemanas dengan menetapkan temperatur sesuai kebutuhan.



Gambar 6 Sensor Temperatur

- f) Pengatur kelembapan sebagai sensor kelembapan pada incubator box, dan dapat digunakan sebagai aktuator menyalakan atau mematikan mist maker dengan mengatur kelembapan sesuai kebutuhan.

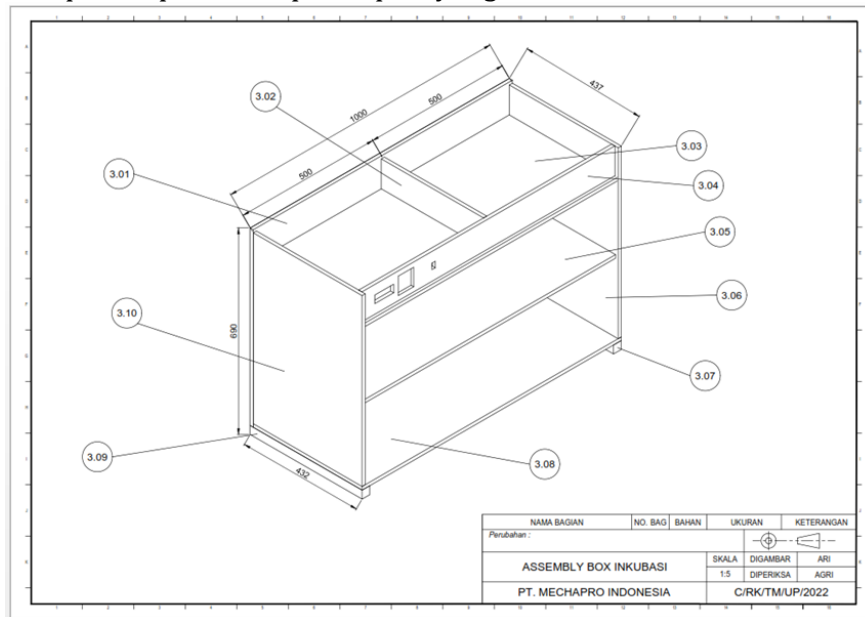


Gambar 7 Sensor Kelembapan

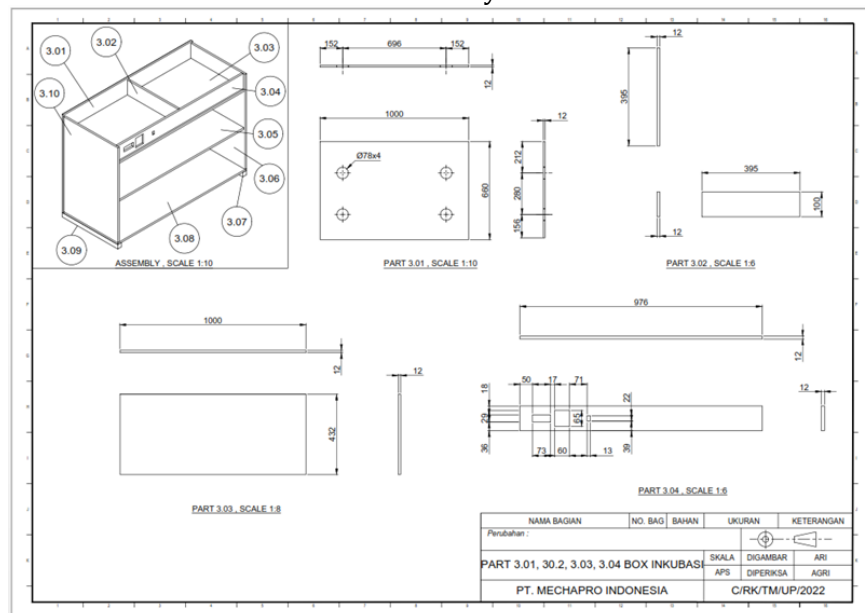
- g) Motion Sensor atau Detektor ayam sebagai sensor gerak anak ayam untuk mengaktifkan alarm sebagai tanda incubator box harus dicek untuk memindahkan anak ayam dari incubator box.

3. Desain 2D Gambar Teknik

Desain 2D gambar teknik menampilkan komponen part – part yang akan di manufaktur dengan detail material dan dimensi yang di perlukan P 1000 mm x L 437 mm x T 690 mm yg berkapasitas 50 butir, serta gambar setiap Sub Assembly yang akan di gunakan dalam proses perakitan part – part yang sudah di manufaktur



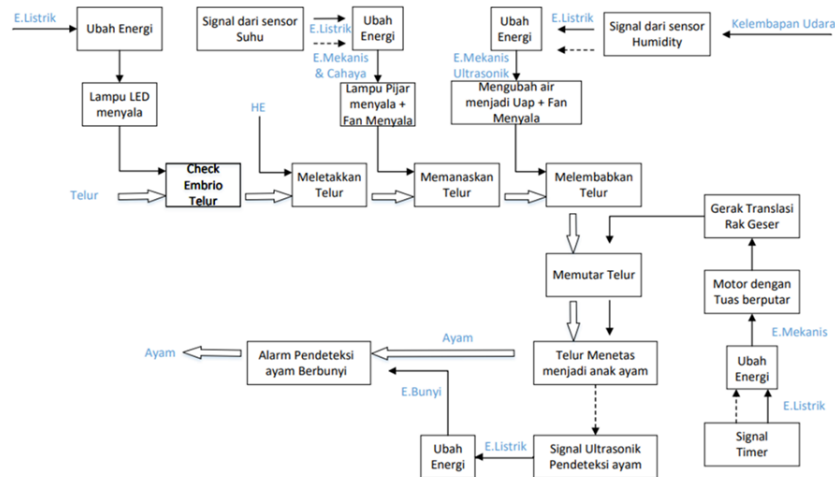
Gambar 8 2D Sub Assy Box Inkubasi



Gambar 9 2D Part Inkubator Box

Gambar di atas salah satu gambar teknik untuk Part Inkubator Box dan assembly Inkubator Box sebagai langkah awal dalam proses pembuatan Mockup, untuk detail gambar teknik terlampir dalam lampiran.

4. Proses Kerja Mesin yang dikembangkan



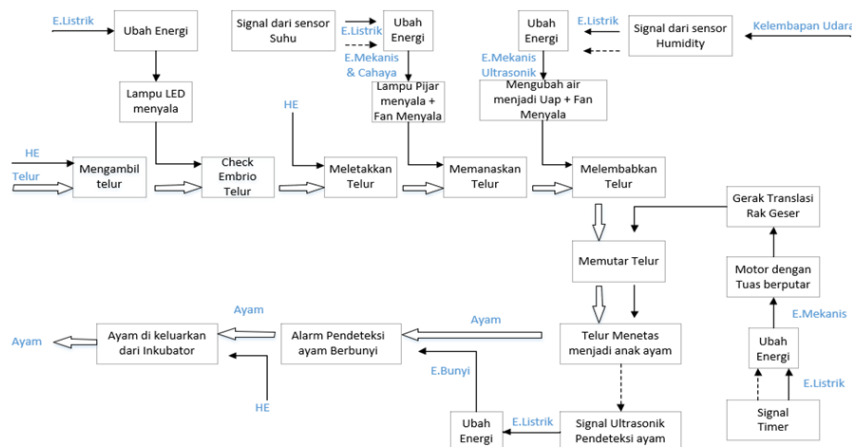
Gambar 10 Diagram Blok Proses Kerja Mesin yang dikembangkan

Telur yang di peroleh dari ayam terlebih dahulu di check menggunakan senter untuk mengetahui embrio pada telur selanjutnya telur di letakkan pada rak inkubator .Pada inkubator terdapat lampu yang di gunakan untuk memanaskan ruangan dan terdapat pengatur kelembapan udara dengan menggunakan Mist maker transducer Ultrasonic agar kelembapan dan suhu merata pada ruangan di berikan fan sebagai penyebar suhu dan kelembapan. Selanjutnya pada range waktu yang di setting pada timer ,telur akan di putar dengan penggerak rak geser menggunakan motor ber tuas.Pada saat telur sudah menetas sensor infrared akan membaca pergerakan anak ayam dan mengirim signal untuk mengaktifkan buzzer sebagai tanda telur sudah menetas.

Komponen Yang Dikembangkan:

- Inkubator Box ukuran 1000 mm x 690 mm x 432 mm.
- Lampu pemanas 8 bohlam 5 watt.
- Rak telur tipe geser ukuran 395 mm x 100 mm x 976 mm.
- Rail track sliding 400 mm.
- Lampu sorot 1 buah bohlam 5 watt.
- Pengatur alat pengukur temperatur.
- Pengatur kelembapan bak air.
- Detektor ayam infrared imotion sensor.

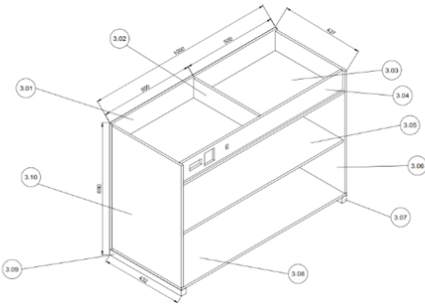
Struktur Sub Fungsi



Gambar 11 Diagram Struktur Sub Fungsi

5. Standart Operating Procedure

Standart Operating Procedure di gunakan dalam persiapan pembuatan mockup agar pembuatan mockup lebih tepat dan terencana.

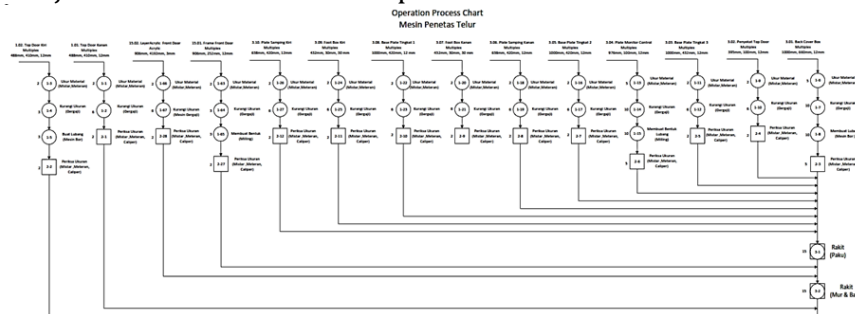
Nama Komponen : Box Inkubasi Nomor Komponen : 3.01 – 3.10 Material / Jenis : Multiplex, t= 12 mm Alat Kerja / Mesin : Penyiku, Marker, Palu, Paku Waktu Kerja : 240 menit		Jumlah Komponen : 10 pcs
		
Tgl: 17-05-22 Dibuat, Vincentius Timor		Tgl: 18-05-22 Diperiksa, Abdullah Al Asyari
Proses Perakitan A. Persiapan 1. Menyiapkan Gambar Kerja 2. Menyiapkan Material 3. Menyiapkan Mesin dan Alat Kerja B. Perakitan 1. Pasangkan komponen 3.06 dengan 3.08 sesuai gambar kerja, ukur dengan penyiku, pastikan tegak lurus, sambungkan dengan permanen menggunakan paku. 2. Pasangkan komponen 3.08 dengan 3.10 sesuai gambar kerja, ukur dengan penyiku, pastikan tegak lurus, sambungkan dengan permanen menggunakan paku. 3. Pasangkan komponen 3.05 antara 3.10 dengan 3.06 sesuai gambar kerja, ukur dengan penyiku, pastikan tegak lurus, sambungkan dengan permanen menggunakan paku. 4. Pasangkan komponen 3.03 antara 3.10 dengan 3.06 sesuai gambar kerja, ukur dengan penyiku, pastikan tegak lurus, sambungkan dengan permanen menggunakan paku. 5. Pasangkan komponen 3.04 antara 3.10 dengan 3.06 sesuai gambar kerja, ukur dengan penyiku, pastikan tegak lurus, sambungkan dengan permanen menggunakan paku. 6. Pasangkan komponen 3.01 antara 3.10 dengan 3.06 sesuai gambar kerja, ukur dengan penyiku, pastikan tegak lurus, sambungkan dengan permanen menggunakan paku. 7. Pasangkan komponen 3.02 antara 3.01 dengan 3.04 sesuai gambar kerja, ukur dengan penyiku, pastikan tegak lurus, sambungkan dengan permanen menggunakan paku. 8. Pasangkan komponen 3.07 dan 3.09 dengan 3.08 sesuai gambar kerja, ukur dengan penyiku, pastikan tegak lurus, sambungkan dengan permanen menggunakan paku. C. Pemeriksaan 1. Lakukan pemeriksaan hasil perakitan terhadap Gambar Kerja.		
 PT. MECHAPRO INDONESIA		

Gambar 12 SOP Assembly Box Inkubasi

Gambar di atas menunjukan salah satu SOP dalam melakukan perakitan mockup pada Assembly box inkubasi ,untuk SOP lengkap terlampir dalam lampiran.

6. Operating Process Chart

Operating Process Chart di gunakan untuk mengetahui alur proses manufaktur mesin dari proses pembuatan part hingga proses assembly ,yang bertujuan agar proses manufaktur berjalan teratur dan selesai tepat waktu sesuai rencana.



Gambar 13 Potongan OPC pada Mesin Tetes Telur

Gambar di atas menampilkan sebagian OPC dari proses pembuatan Mesin Tetes Telur otomatis tipe rak geser untuk diagram alir yang lengkap bisa di lihat pada lampiran.

7. Analisa Temperatur Rancangan Mesin Penetas Telur Otomatis Tipe Rak Geser

Analisa pengukuran temperatur rancangan mesin penetas telur otomatis tipe rak geser ini menggunakan program Ansys workbench, pada program ansys ada beberapa kemampuan dalam menganalisa hasil sebuah rancangan, salah satu kemampuan yang dapat dilakukan adalah themal analysis yaitu menganalisa suhu suatu benda atau ruang, sehingga dapat di lihat perbedaan temperatur apabila benda atau ruang tersebut terkena atau terpengaruh oleh benda yang menghasilkan panas.

Didalam Analisis temperature yang dilakukan pada rancangan ruang incubator penetas telur ini, rancangan mesin penetas telur otomatis memilih bahan material komposit yang terbuat dari multiplek dengan ukuran ruang P 1000 mm x L 432 mm x T 305 mm.

Dalam rancangan mesin penetas telur tipe rak geser ini, suhu ruang inkubator pada saat pintu tertutup diharapkan berada pada suhu maksimal 39°C dan rata-rata suhu berada di suhu 37°C sampai dengan 38°C , apabila ruang inkubator dalam keadaan pintu terbuka pun suhu maksimal berada pada suhu 39°C dengan rata-rata suhu 37°C sampai dengan 38°C .

Konduksi yang terjadi di dalam ruang inkubator, berlangsung dari bagian atas rak disaat lampu bohlam menyala sebagai benda yang menghantarkan panas ke bagian bawah rak inkubator. Dalam menganalisa temperature ruangan pada perancangan mesin penetas telur otomatis tipe rak geser ini, maka digunakan pilihan menu untuk mengukur temperature dalam sebuah rancangan, yaitu menggunakan menu steady-state thermal.

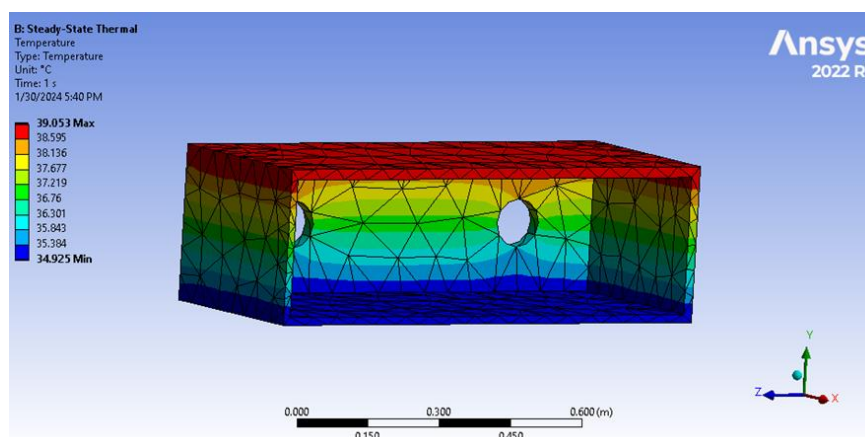
Memulai proses analisis dengan program Ansys workbench pada menu steady-state thermal diminta memilih bahan material, dalam rancangan ini di pilihan material berupa plywood yakni bahan kayu multiplek, dan untuk mengukur suhu dalam ruang tersebut kita perlu memasukan ketentuan suhu tertinggi dan suhu terendah agar program dapat mensimulasikan berapa suhu yang akan dirasakan dalam ruang inkubator tadi.

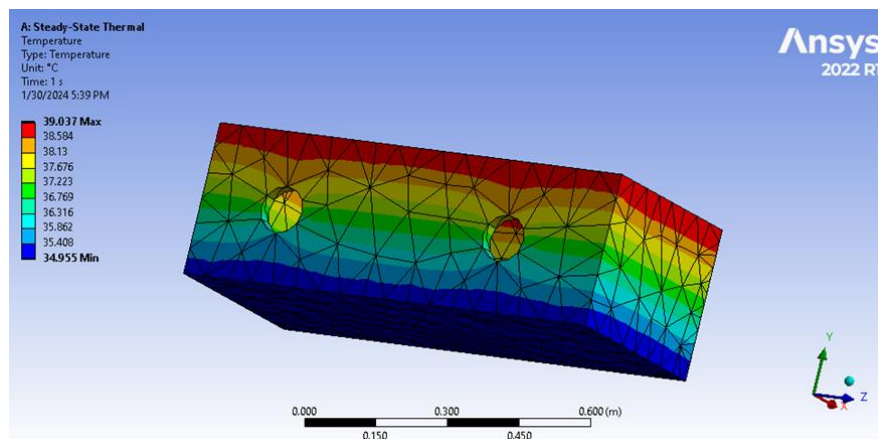
Berdasarkan hitungan kebutuhan lampu untuk satu ruang inkubator dibutuhkan 3 buah bohlam lampu pijar berukuran 5 watt agar temperature bidang atas berada pada suhu maksimal 39°C .

Proses pertama adalah membuat rancangan 2D dengan menggunakan menu geometri pada program ansys, kemudian rancangan 2D tersebut di rubah menjadi rancangan 3D agar dapat dilakukan analisi temperature, setelah selesai perlu diperiksa apakah bagian rancangan yang sudah dibuat dapat dibaca oleh program ansys, setelah itu maka mulailah kita masukan variable yang dibutuhkan dalam proses analisis tersebut, dimulai dengan memilih area yang akan menerima suhu tertinggi 39°C yaitu area atas ruang inkubator, dilanjutkan dengan memasukan variable suhu terendah 35°C . Setelah semua variable dimasukan, proses analisis pertama dilakukan pada ruangan dengan pintu terbuka dan hasilnya terlihat pada gambar 14(a), suhu terendah ditandai dengan warna biru gelap dengan suhu 34.925°C dan bergerak ke area atas hingga suhu tertinggi dibagian atas ditandai dengan warna merah dengan suhu 39.053°C .

Pada proses analisis kedua terlihat pada gambar 14 (b) ruang inkubator dengan pintu tertutup di lakukan dengan proses dan urutan yang sama, suhu terendah ditandai dengan warna biru gelap dengan suhu 34.955°C dan bergerak ke area atas hingga suhu tertinggi dibagian atas ditandai dengan warna merah dengan suhu 39.037°C .

Setelah beberapa kali mencoba melakukan analisis suhu ruang inkubator dalam rancangan yang dibuat, hasil yang didapat adalah apa yang terlihat pada gambar 14 (a) dan (b)





Gambar 14 (a) Analisa Temperatur Pintu Terbuka (b) Analisa Temperatur Pintu Tertutup

KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan, pengujian serta penelitian yang dilakukan pada perancangan sistem monitoring suhu dan kelembapan pada inkubator penetas telur makah di peroleh:

- 1) Hasil perancangan mampu di realisasikan dan dimanufaktur sesuai gambar kerja ,serta prosedur pelaksanaan yang telah di rancang sehingga mampu di selesaikan dengan tepat waktu.
- 2) Dari hasil perhitungan Kapasitas Telur dalam incubator, untuk telur bebek dan ayam kampung mampu menampung telur sebanyak 50 butir per rak, hingga dalam inkubator mampu menampung 2 rak / 100 telur.

Dari hasil perancangan pengujian dan percobaan yang di lakukan maka dapat disimpulkan waktu penetasan telur akan menjadi lebih cepat sehingga masa produksi telur akan bertambah setiap waktunya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amsan Elektronik, "Repeat Cycle Time Relay DH 48s-s", 2023. [Online]. Available: <https://amsanelectronics.com/product/timer-dh48s-s-repeat-cycle-time-relay-timer-berulang-untuk-mesin-tetas/>. [Diakses 04 Februari 2024].
- Amsan Elektronik, "STC 1000 Suhu mesin Tetas", 2023. [Online]. Available: <https://amsanelectronics.com/product/stc-1000-pengatur-suhu-mesin-tetas-temperatur-controller-penetas-telur/>. [Diakses 04 Februari 2024].
- Argo Media , "Inilah 4 Keuntungan Penggunaan Mesin Tetas", 2014 .[Online]. Available: <https://agromedia.net/inilah-4-keuntungan-penggunaan-mesin-tetas-2/>. [Diakses 04 Februari 2024].
- Dimaz ,(Bang Dimaz), "Mari Membuat Mesin Tetas Telur Otomatis", 2018, [Online] Available: <https://www.youtube.com/watch?v=QryVdv2o77A> [Diakses 04 Februari 2024].
- Dendin Supriandi, Agus Saleh, "Prancangan Mesin Penetas Telur Otomatis Bersumber daya Sistem Hybrid Berbasis Mikrokontrol", Teknik, 2020.
- Eddi Indro Asmoro, Henggar Kresdianto," PENGEMBANGAN MESIN PENETAS TELUR MENGGUNAKAN PEMERATAAN PANAS BUATAN", Teknik industry 2021.
- Fery B.Paimin, Membuat dan Mengelola mesin tetas, Jakarta : 2011.
- G. Pahl, W. Beitz , J.Feldhusen , K.-H.Grote,Engineering Design - A Systematic Approach – 3th edition, London, 2007.
- I Ketut Diarminta, "Keanekaragaman Sumber Protein Hewani Asal Ternak", 2017, [Online]. Available: <https://ditjenpkh.pertanian.go.id/index.php/berita/538-keanekaragaman->

- sumber-protein-hewani-asal-ternak. [Diakses 15 Desember 2023].
- I Wayan Sugita, Fikri Firmansah, Rakhmat Sobirin, Muhammad Raihan Ardianto, "Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Tenaga Hybrid", Fakultas Teknik, 2019.
- Maksindo, "Mesin Penetas Telur 56 Butir (AGR-TT56)", 2024.[Online]. Available: <https://www.maksindo.com/product/mesin-penetas-telur-56-butir-agr-tt56>. [Diakses 04 Februari 2024].
- Mitra Jaya, "Mesin Penetas Telur Otomatis". 2022.[Online]. Available: <https://www.lazada.co.id/products/mesin-tetas-telur-full-otomatis-digital-kapasitas-36-telur-rak-geser-i6712270562.html>. [Diakses 04 Februari 2024].
- Ridwan Nugroho, Sugeng Santosi, Rizki Firmansy, Hardika Alip, Rico Agung F, S, kom, "RANCANGAN BANGUN MESIN PENETAS TELUR OTOMATIS". Fakultas Ilmu Komputer, 2019.
- Surya Rezeki, "Mesin Tetas Telur Otomatis Full Otomatis", 2024. [Online]. Available: <https://shopee.co.id/MESIN-TETAS-TELUR-OTOMATIS-PENETAS-TELUR-FUL-OTOMATIS-i.54090479.1023580730>. [Diakses 04 Februari 2024].