

Rancang Bangun Alat Penetas Telur Full Otomatis Berbasis Rack Roller

Perdana Oddy Palimbunga¹, Corvis L. Rantererung², Atus Buku³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Kristen Indonesia Paulus
Jl. Perintis Kemerdekaan Km 13 Daya Makassar, 90243
Email korespondensi: perdanaoddy@gmail.com

ABSTRAK

Skripsi ini bertujuan untuk merancang atau rancang bangun alat penetas telur full otomatis berbasis rack roller yang diharapkan mempunyai persentase keberhasilan diatas 90%. Pada proses penetasan telur ayam kampung dari segi alat tetas tradisional, semi otomatis, dan otomatis, yang masih menggunakan pemutaran telur secara manual. Dalam hal ini tujuan untuk menginovasi dan mendesain alat penetas telur dalam pemutaran telur secara full otomatis berbasis rack roller, dimana sistem pemutaran telur dapat berputar secara halus untuk mengurangi resiko dalam kegagalan daya tetas telur. Suhu ideal untuk menetas telur ayam kampung adalah sebesar 37°C-39°C dan kelembaban yang dibutuhkan adalah 55%-60% (RH) yang dikendalikan secara otomatis oleh Thermohigrometer XH-W300. Sistem pemutaran telur 180° pada rack roller setiap 3 jam sekali secara otomatis menggunakan perekat DH48S-S dengan penggerak motor mini AC.

Kata Kunci: Inkubator, Rack Roller, Full Otomatis

ABSTRACT

This thesis aims to design or design a fully automatic egg hatcher based on a rack roller which is expected to have a hatchability yield percentage of above 90%. In the process of hatching free-range chicken eggs in terms of traditional, semi-automatic, and automatic hatching tools, which still use manual egg turning. In this case, the goal is to innovate and design an egg hatching device in fully automatic egg laying based on rack rollers, where the egg turning system can rotate smoothly to reduce the risk of egg hatching failure. The ideal temperature for hatching free-range chicken eggs is 37°C-39°C and the required humidity is 55%-60% (RH) which is automatically controlled by the XH-W300 Thermohygrometer. The 180° egg rotation system on the roller rack every 3 hours automatically uses the DH48S-S timer with AC mini motor drive.

Keywords: Incubator, Roller Rack, Full Automatic

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada hakikatnya membantu manusia untuk meningkatkan taraf kehidupan yang semakin baik. Teknologi mesin adalah salah satu bidang ilmu yang juga memiliki tujuan untuk turut menciptakan kemajuan dan kesejahteraan hidup manusia. Untuk mencapai cita-cita luhur tersebut maka teknik mesin harus menjadi suatu bidang ilmu yang tidak hanya merupakan suatu konsep, tetapi berdaya guna dalam penerapannya, yaitu menjadi bagian yang berfungsi signifikan dalam memecahkan masalah-masalah yang dihadapi oleh masyarakat, dan terutama persoalan kehidupan sehari-hari. Terdapat beragam persoalan yang terjadi dalam kehidupan masyarakat di berbagai tempat. Persoalan tersebut dapat dijumpai pada seluruh bidang kehidupan manusia, seperti bidang pendidikan, politik, hukum, sosial, ekonomi, agama, dan sebagainya. Sesungguhnya semua bidang ilmu dapat menjadi bagian yang berperan secara baik untuk menolong masyarakat meminimalkan masalah yang dihadapi. Salah satu bidang kehidupan masyarakat yang sangat penting diperhatikan adalah bidang ekonomi. Hal ini menjadi penting karena jumlah penduduk semakin hari semakin bertambah, sehingga inovasi inovasi untuk membuka peluang usaha harus menjadi perhatian yang penting bagi semua pihak untuk membantu masyarakat memperoleh hidup yang layak [1]

Niat untuk membantu masyarakat meningkatkan ekonomi dengan beragam inovasi terkendala dengan minimnya keterampilan masyarakat menggunakan teknologi-teknologi modern untuk membuka peluang usaha. Salah satu contoh konkret dari teknologi modern yang dapat digunakan untuk membantu masyarakat pedesaan adalah "Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Full Otomatis Berbasis

Rack Roller". Hal ini menjadi alternatif yang memungkinkan untuk dikembangkan bagi masyarakat karena minat masyarakat pedesaan terhadap bidang peternakan sangat tinggi, namun belum mampu menggunakan mesin yang dapat memudahkan percepatan hasil yang lebih maksimal. Masyarakat pedesaan pada umumnya masih menggunakan cara-cara peternakan yang manual, tanpa bantuan mesin canggih, sehingga tidak terlalu efektif dalam menghasilkan pertumbuhan ekonomi yang cepat dan maksimal. Realitas tersebut antara lain terjadi di lingkungan masyarakat lembang Ma'dong, kecamatan Denpina kabupaten Toraja Utara. Berdasarkan pengamatan penulis sebagai seorang yang belajar teknik mesin, sebenarnya masyarakat di lembang Ma'dong memiliki minat yang tinggi untuk meningkatkan taraf kehidupan ekonomi di bidang peternakan ayam dan unggas, namun cara yang digunakan masih sangat tradisional tanpa bantuan teknologi mesin. Hal ini terjadi karena masalah keterampilan untuk menggunakan teknologi tidak dimiliki oleh masyarakat. Masalah inilah yang menjadi latar belakang pentingnya tulisan atau penelitian karena sesungguhnya kendala ketidaktahuan masyarakat menggunakan mesin penetas telur dapat dibantu dengan menghadirkannya di lingkungan lembang Ma'dong lalu masyarakat dibimbing untuk memiliki keterampilan dalam menggunakan mesin penetas telur yang otomatis, maka akan membantu proses yang mudah, hemat, cepat, dan praktis, serta dapat menghasilkan telur yang lebih banyak dibandingkan dengan cara beternak tanpa bantuan mesin penetas telur otomatis [2]

Mesin penetas telur dapat membantu masyarakat untuk meningkatkan produktivitas hasil daging dan telur ayam, serta dapat berfungsi untuk mengubah proses pemeliharaan ayam dari cara yang tradisional dan sederhana menjadi lebih cepat dan lebih baik [3]. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa teknologi mesin sangat berdaya guna untuk peningkatan taraf kehidupan ekonomi masyarakat dan berperan bagi terciptanya kesejahteraan hidup warga masyarakat. Dalam rangka mencapai maksud dari penelitian ini, sebagaimana rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah, untuk merancang dan menginovasi alat penetas telur full otomatis berbasis rack roller yang diharapkan mempunyai persentase keberhasilan yang tinggi.

METODE

Penelitian ini dilakukan secara bertahap berdasarkan diagram alir (*Flow Chart*). Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang memiliki beberapa tahapan diantaranya: Mendesain, perancangan, pengujian, dan menganalisa data pengujian. Penelitian ini memiliki beberapa pengontrol yaitu: Pengontrol suhu, pengontrol kelembapan, dan pengontrol pemutaran telur. Pengontrol suhu dan kelembapan pada suhu 37°C - 39°C , kelembapan sebesar 55%-60% menggunakan Thermostat tipe XH-W3001 dengan Thermohigrometer digital. Pada sistem pemutaran telur menggunakan timer/pewaktu untuk memutar telur 180° setiap 3 jam sekali.

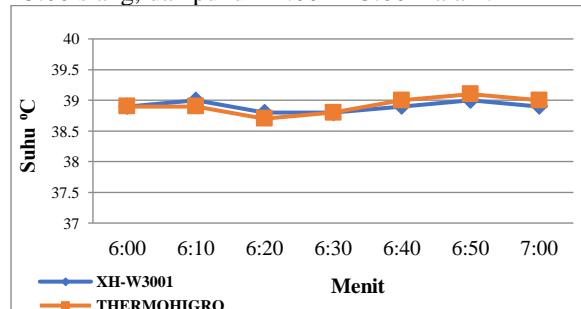
HASIL DAN PEMBAHASAN



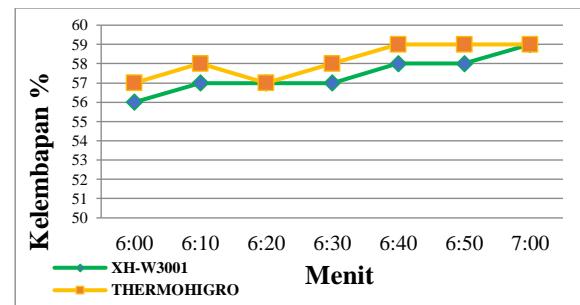
Gambar 1 Alat Penetas Telur Full Otomatis Berbasis Rack Roller

1) Pengujian Suhu dan Kelembapan

Pengujian suhu dan kelembapan dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor XH-W3001 dengan Thermohigrometer digital. Pengukuran suhu dan kelembapan dilakukan 3 kali dalam 1 hari dengan *range* waktu 24 jam : $3 = 8$ jam sekali pada pukul 06.00 – 07.00 pagi, pukul 14.00 – 15.00 siang, dan pukul 22.00 – 23.00 malam.

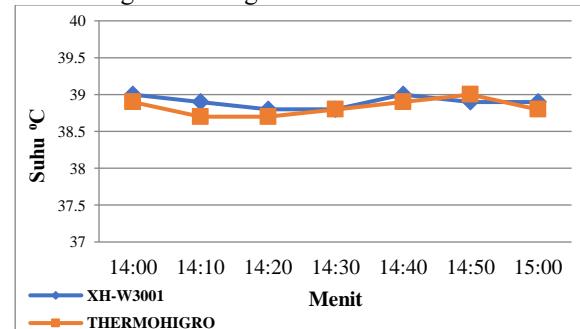


Gambar 2 Grafik Perbandingan Suhu Pada Sensor XH-W3001 Dengan Suhu Pada Thermohygrometer Digital Pada Pukul 06:00 – 07:00

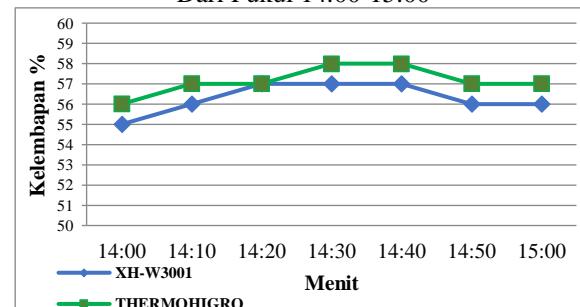


Gambar 3 Grafik Perbandingan Kelembapan Pada Sensor XH-W3001 Dengan Kelembapan Pada Thermohygrometer Digital Pada Pukul 06:00 – 07:00

Dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3 bahwa rata-rata selisih pembacaan suhu antara sensor XH-W3001 dan Thermohigrometer digital adalah sebesar 0.08°C dari rata-rata pembacaan sensor XH-W3001 adalah sebesar 39°C dan rata-rata selisih pembacaan pada Themohigro digital adalah sebesar 38.9°C . Sedangkan selisih pembacaan kelembapan pada sensor XH-W3001 dan Thermohigrometer digital adalah sebesar $0.7\% \text{ RH}$ (*Relative Humidity*), rata-rata pada pembacaan sensor XH-W3001 adalah sebesar $57\% \text{ RH}$ dan pembacaan pada Thermohigrometer digital adalah sebesar $58\% \text{ RH}$.

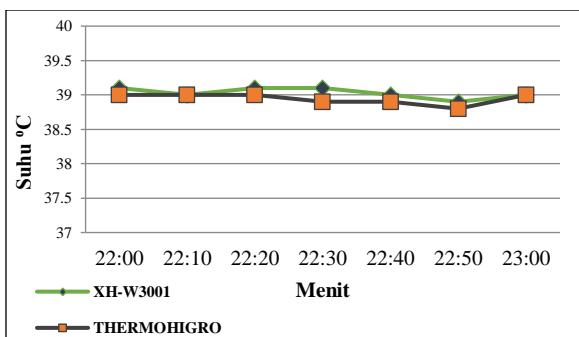


Gambar 4 Grafik Perbandingan Suhu Pada Sensor XH-W3001 Dengan Suhu Pada Thermohygrometer Digital Dari Pukul 14:00-15:00

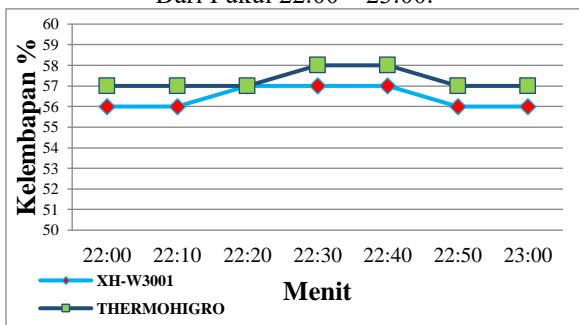


Gambar 5 Grafik Perbandingan Kelembapan pada Sensor XH-W3001 Dengan Kelembapan Pada Thermohygrometer Digital Pada Pukul 14:00-15:00

Dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5 bahwa rata-rata selisih pembacaan suhu antara sensor XH-W3001 dan Thermohigrometer digital adalah sebesar 0.08°C dari rata-rata pembacaan sensor XH-W3001 adalah sebesar 39°C dan rata-rata selisih pembacaan pada Themohigro digital adalah sebesar 38.8°C . Sedangkan selisih pembacaan kelembapan pada sensor XH-W3001 dan Thermohigrometer digital adalah sebesar $1\% \text{ RH}$ (*Relative Humidity*), rata-rata pada pembacaan sensor XH-W3001 adalah sebesar $56\% \text{ RH}$ dan pembacaan pada Thermohigrometer digital adalah sebesar $57\% \text{ RH}$.



Gambar 6 Grafik Perbandinga Suhu Pada Sensor XH-W3001 Dengan Suhu Pada Thermohygro Digital Dari Pukul 22:00 – 23:00.



Gambar 7 Grafik Perbandingan Kelembapan Pada Sensor XH-W3001 Dengan Kelembapan Pada Thermohygro Digital dari Pukul 22:00-23:00.

Dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7 bahwa rata-rata selisih pembacaan suhu antara sensor XH-W3001 dan Thermohygrometer digital adalah sebesar $0.08\text{ }^{\circ}\text{C}$ dari rata-rata pembacaan sensor XH-W3001 adalah sebesar 39°C dan rata-rata selisih pembacaan pada Themohigro digital adalah sebesar 38.9°C . Sedangkan selisih pembacaan kelembapan pada sensor XH-W3001 dan Thermohigrometer digital adalah sebesar 0.8 \% RH (*Relative Hunidity*), rata-rata pada pembacaan sensor XH-W3001 adalah sebesar 56 \% RH dan pembacaan pada Thermohigrometer digital adalah sebesar 57 \% RH .

Dari ketiga hasil pengukuran suhu dan kelembapan yang dilakukan dari pukul 06:00-07:00 (pagi), 14:00-15:00 (siang), 22:00-23:00 (malam), hasil pengukuran tersebut dapat memenuhi syarat untuk menetaskan telur ayam kampung pada suhu $38.8\text{ }^{\circ}\text{C} - 39\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan $56\text{ \% - }58\text{ \%}$.

2) Pengujian Sistem Pemutaran Telur

Pengujian ini dilakukan untuk melihat kondisi perangkat kerja motor AC pada rack roller dalam pemutaran telur 180° secara otomatis berdasarkan waktu yang telah ditentukan yaitu setiap 3 jam sekali pemutaran telur. Pada tabel 1 mempelihatkan pengujian pemutaran telur.

Tabel 1 Kriteria Pengujian Pemutaran Telur

Jam	Perubahan Posisi Telur	Hasil Pengujian
08.00	180° CW	180° CW
11.00	180° CCW	180° CCW
14.00	180° CW	180° CW
17.00	180° CCW	180° CCW
20.00	180° CW	180° CW
23.00	180° CCW	180° CCW
02.00	180° CW	180° CW
05.00	180° CCW	180° CCW
08.00	180° CW	180° CW

Dapat dilihat pada tabel 1 telur akan berputar secara otomatis setiap 3 jam sekali secara 180° CW (*clockwise*) searah jarum jam dan 180° CCW (*counterclockwise*) berlawanan arah jarum jam, dari hal ini bertujuan untuk meratakan panas secara teratur pada telur dan mencegah embrio menempel pada sisi cangkang telur. Dari hasil sistem pemutaran telur pada rack roller dapat berjalan dengan baik sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

3) Pengujian Penetasan Telur

Presentase penetasan telur menjadi tolak ukur baik tidaknya mesin penetas yang dibuat. Jumlah telur yang ditetaskan adalah sebanyak 70 butir telur ayam kampung. Setelah proses pemasukan telur kedalam alat penetas, pada hari ke – 7 maka dilakukan pemeriksaan perkembangan embrio didalam telur dengan cara peneropongan atau menggunakan cahaya senter. Telur yang fertile akan terlihat seperti jaring laba-laba sedangkan infertile terlihat kosong. Pada hasil peneropongan telur yang infertil akan diseleksi dan dikeluarkan dari dalam mesin penetas. Sementara untuk telur fertili yang telah diseleksi dengan jumlah 66 butir telur akan tetap berada didalam mesin tetas sampai telur menetas.



Gambar 8 Proses memasukkan telur kedalam alat penetas



Gambar 9 Proses peneropongan telur



Gambar 10 Proses penetasan telur
Berikut pada tabel 2 menunjukkan tabel data hasil pengujian penetasan telur.

$$=0,96 \times 100\%$$

$$=96\%$$

Jadi didapat 96% telur yang menetas dari 66 telur yang fertil.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil proses perancangan pembuatan dan pengujian mesin penetas telur full otomatis berbasis rack roller yang dilakukan pada Desember 2024 – Februari 2025, bertepatan di Desa Ma'dong, Kecamatan Denpina, Kabupaten Toraja Utara, maka kesimpulan dapat diambil adalah. Alat Penetas Telur Full Otomatis Berbasis Rack Roller yang dirancang dengan kapasitas 70 butir telur ayam kampung, dapat mempunyai daya tingkat penetasan telur yang tinggi yaitu 96 % daya penetasan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua yang senantiasa mendukung penulis baik secara moral maupun material, beserta semua pihak Keluarga, Dosen, maupun teman-teman, yang selalu memberikan dorongan dan arahan serta Doa, dukungan sangatlah berarti dalam proses menyelesaikan penelitian ini, dan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih banyak atas segala supportnya. God Bless You.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhammad Ashfi Roihan, “Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis”, *Jurnal Teknik Mesin dan Otomotif I* (2020): 1.
- [2] Ahya, R., & Akuba, S. (2018). Rancang bangun alat penetas telur semi otomatis. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 3(1), 44-44.
- [3] I Wayan Sugita et al., “Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Tenaga Hybrid,” *Jurnal Konversi Energi Dan Manufaktur* 6, no. 1 (April 15, 2019): 30, <https://doi.org/10.21009/JKEM.6.1.6>.

Tabel 2 Hasil Pengambilan Data Pengujian Penetasan.

Ju ml ah Tel ur Fer til	Tel ur Me net as	Tel ur Tid ak Me net as	Kondisi Anak Ayam			Umur Menetas / Hari ke			D ay a tet as %
			No rm al	Ca ca t	M at i	2 0	2 1	2 2	
66	64	2	64	0	0	0	4 7	1 9	96

4) Perhitungan

Satelah hasil penetasan telur ayam kampung diketahui, maka akan dilakukan perhitungan ditentukan berapa persen telur yang fertil, daya hidup emrio, daya tetas, pada alat penetas full otomatis berbasis rack roller.

A. Fertil

$$\text{Fertil} = \frac{\sum \text{telur fertil}}{\sum \text{telur yang ditetaskan}} \times 100\%$$

$$= \frac{66}{70} \times 100\%$$

$$= 0,94 \times 100\%$$

$$= 94\%$$

Jadi dari 70 butir telur yang ditetaskan didapat 94% telur yang fertil dari hasil peneropongan telur.

B. Daya hidup emrio (DHE)

$$\text{DHE} = \frac{\sum \text{telur fertil yang hidup}}{\sum \text{telur fertil}} \times 100\%$$

$$= \frac{64}{66} \times 100\%$$

$$= 0,96 \times 100\%$$

$$= 96\%$$

Jadi dari 66 butir telur fertil yang di teropong pada hari ke 7 sampai pada hari ke 14 didapat 64% telur fertil yang hidup

C. Daya tetas

$$\text{Daya tetas} = \frac{\sum \text{Telur menetas}}{\sum \text{telur fertil}} \times 100\%$$

$$= \frac{64}{66} \times 100\%$$