

PERAKITAN MODUL KONTROLER PENGATUR KELEMBABAN UDARA PADA MESIN TETAS TELUR OTOMATIS

TUGAS AKHIR

Diajukan kepada Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi Teknik Mesin sebagai Salah Satu Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh:

MUHAMAD IKHSAN

211912023

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

POLITEKNIK RAFLESIA

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Program Diploma III (D3) Teknik Mesin
Dan Telah Diperiksa dan Disetujui*

**JUDUL : PERAKITAN MODUL PENGATUR
KELEMBABAN UDARA PADA MESIN TETAS
TELUR OTOMATIS**
NAMA : MUHAMAD IKHSAN
NPM : 211912023
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
JENJANG : DIPLOMA III

Telah diperiksa dan dikoreksi dengan baik dan cermat, karena itu pembimbing menyetujui mahasiswa tersebut untuk diuji.

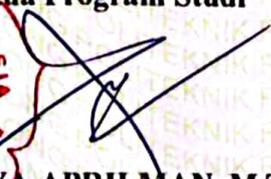
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


HARRY PRAYOGA S., S.T., M.T.
NIDN 0210109601


MUHAJIRUL ARFAN, S.T.
NIDN 9902004978

Mengetahui
Ketua Program Studi


DEWIYA APRILMAN, M.T.
NIDN 0223047601

HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir
Program Studi Teknik Mesin
Politeknik Raflesia

JUDUL : PERAKITAN MODUL PENGATUR
KELEMBABAN UDARA PADA MESIN TETAS
TELUR OTOMATIS
NAMA : MUHAMAD IKHSAN
NPM : 211912023
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
JENJANG : DIPLOMA III

Curup, 2024
Tim Penguji,

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Harry Prayoga S., S.T., M.T.	1.
Anggota : Muhammad Arfan S.T.	2.
Anggota :	3.

Mengetahui
Direktur

R. GUNAWAN, S.T., M.T.
NIDN 0210057303

Curup, September 2024
Ketua Program Studi

DEVIYA APRILMAN, S.T., M.T.
NIDN 0223047601

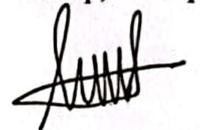
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah saya berupa tugas akhir dengan judul: “Perakitan Modul Pengatur Kelembaban Udara pada Mesin Tetas Telur Otomatis”.

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III pada Program Studi Teknik Mesin Politeknik Raflesia, merupakan karya asli saya dan sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan, jiplakan atau duplikasi dari karya ilmiah orang lain yang sudah dipublikasikan dan/atau pernah atau dipakai untuk mendapatkan gelar Pendidikan di lingkungan Politeknik Raflesia maupun di Perguruan Tinggi lain atau instansi manapun, kecuali yang bagian sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Apabila dikemudian hari, karya saya ini terbukti bukan merupakan karya asli saya, maka saya bersedia menerima sanksi yang diberikan oleh pihak Politeknik Raflesia. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Curup, September 2024



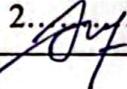
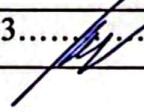
Muhamad Ikhsan

NPM 211912023

**LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (Revisi)
TUGAS AKHIR**

JUDUL : PERAKITAN MODUL PENGATUR
KELEMBABAN UDARA PADA MESIN TETAS
TELUR OTOMATIS
NAMA : MUHAMAD IKHSAN
NPM : 211912023
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
JENJANG : DIPLOMA III

Tugas Akhir ini telah direvisi, disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir dan diperkenankan untuk diperbanyak/dijilid.

No.	Nama Tim Penguji	Jabatan	Tanggal	Tanda Tangan
1.	Harry Prayoga S, M.T.	Ketua	02/02/2025	1. 
2.	Muhajirul Arfan S.	Anggota	03/02/2025	2. 
3.	Wanryze	Anggota	03/02/2025	3. 

HALAMAN MOTTO

“Tidak ada kata tidak bisa, tidak tahu. Mahasiswa harus serba bisa ” (Kasino Warkop DKI)

“Jadilah seperti lilin yang menerangi gelapnya malam, meski habis terbakar”
(Chairil Anwar)

“Setiap impian yang besar dimulai dengan mimpi – mimpi kecil yang berani kita perjuangkan ” (Chairil anwar)

“Bagaimana kamu bisa melewati badai yang besar jika hanya hujan gerimis saja kamu sudah mencari payung untuk berteduh” (Muhammad ikhsan)

“ Perjuangan adalah perwujudan dari kata – kata, berdoa dan berusaha adalah modal meraih kesuksesan dan cita – cita” (W.S Rendra)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis sadar bahwa rangkaian aktivitas yang dilakukan selama tugas akhir ini banyak melibatkan pihak-pihak yang telah membantu serta membimbing penyusun agar pengerjaan setiap aktivitas dapat berjalan dengan lancar. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Harry Prayoga Setyawan, S.T., M.T. dan Bapak Muhajirul Arfan, S.T. selaku dosen pembimbing atas segala ilmu, bimbingan, saran, arahan, diskusi, dan bantuannya selama proses pengerjaan tugas akhir.
2. Bapak Deviya Aprilman, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin yang berkenaan memberikan bimbingan selama mengikuti pendidikan di Politeknik Raflesia.
3. Bapak Bayu Putra Irawan, M.Pd. Mat. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin yang telah membantu membimbing selama mengikuti pendidikan di Politeknik Raflesia.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Teknik Mesin Politeknik Raflesia yang telah sabar dalam mengajar dan mendidik selama mengikuti pendidikan di Politeknik Raflesia
5. Ibu Bomilia Sari, S.Si. dan Bapak Sofyan selaku staf tenaga kependidikan Program Studi Teknik Mesin yang telah membantu membimbing selama mengikuti pendidikan di Politeknik Raflesia.
6. Fahri Ramadani, Agung Jumiarto dan Puja kusuma selaku teman seperjuangan kuliah yang selalu berjuang bersama dalam menyelesaikan pendidikan di Politeknik Raflesia.
7. Orang tua penulis yaitu Bapak Apendi dan Ibu Komariyah yang selalu memberikan dukungan moral dan material selama menempuh pendidikan di Politeknik Raflesia. Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk kalian yang telah mengisi dunia dengan begitu banyak kebahagiaan dan cinta kasih.
8. Saudara penulis Andi Adi Wijaya dan Asep Sunarya yang selalu memberikan dukungan dalam penyelesaian tugas akhir ini, terima kasih sudah menjadi saudara yang menyebalkan, tapi aku sayang hehe.

9. Yang Tercinta Meilisa Anggraeni terima kasih telah menjadi penyemangat dan senantiasa memberikan cinta, dukungan dan support, terima kasih sudah menjadi tempat berpulang ketika gundah.
10. Keluarga Teknik Mesin 2021 Politeknik Raflesia yang selalu ada disaat kita membutuhkan.
11. Untuk keluarga besar UKM POSTER yang telah menjadi tempat berkelana dan berdiskusi.
12. Untuk Rayhan Saputra sebagai tetangga yang baik dan imut dan meggemaskan yang selalu menjadi penolong ketika susah, dan menjadi teman yang sangat baik
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu dalam pelaksanaan tugas akhir ini.

Besar harapan penulis bahwa laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan. Penulis sadar bahwa laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap segala masukan dan kritikan yang membangun.

Curup, September 2024

Muhammad Ikhsan
NPM 211912023

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KARYA ASLI	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (Revisi)	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	15
1.1 Latar Belakang	15
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Otomatisasi	5
2.2 Otomatisasi dalam Peternakan	6
2.3 Mesin Tetas Telur Otomatis	6
2.4 Modul Pengendali Suhu	8
2.5 Modul Pengendali Rak Geser Telur	9
2.6 Modul Pengendali Kelembaban Udara	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Mesin Tetas Telur Otomatis Kondisi Terkini	12

3.2	Fitur Modul Kontroler pada Mesin Tetas Telur Otomatis Terkini ..	16
3.3	Pengembangan Mesin Tetas Telur Otomatis.....	17
3.4	Modul Pengatur Kelembaban Udara	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		21
4.1	Pengaturan Parameter Penetasan Telur	21
4.2	Langkah-Langkah Penetasan Telur	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA		32
LAMPIRAN.....		34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin tetas telur otomatis.....	6
Gambar 2.2	Modul pengendali suhu XH-W3001.....	9
Gambar 2.3	Modul pengendali motor DH48-S.....	10
Gambar 2.4	Modul pengendali kelembaban udara XH-W3005.....	11
Gambar 3.1	Mesin tetas telur otomatis.....	12
Gambar 3.2	Skema mesin tetas telur otomatis terkini.....	14
Gambar 3.3	Rangkaian kelistrikan modul pengendali suhu	16
Gambar 3.4	Rangkaian kelistrikan modul pengendali rak geser telur	17
Gambar 3.5	Pengembangan mesin tetas telur otomatis.....	19
Gambar 3.6	Rangkaian kelistrikan modul pengendali kelembaban udara.....	20
Gambar 4.1	Pengembangan mesin tetas telur otomatis.....	21
Gambar 4.2	Parameter suhu tetas telur otomatis.....	21
Gambar 4.3	Parameter kelembaban tetas telur.....	22
Gambar 4.4	Motor rak geser memutar telur	23
Gambar 4.5	Periode waktu pengaktifan motor rak geser.....	23
Gambar 4.6	Peneropongan kondisi telur.....	24
Gambar 4.7	Pemeriksaan kondisi mesin tetas telur	26
Gambar 4.8	Pemeriksaan kondisi telur tetasan.....	26
Gambar 4.9	Pengaturan suhu kerja mesin tetas telur.....	27
Gambar 4.10	Pengaturan periode waktu pemutaran telur.....	28
Gambar 4.11	Pengaturan kelembaban udara mesin tetas telur.....	28
Gambar 4.12	Penambahan air pada mesin tetas telur otomatis.....	29
Gambar 4.13	Proses peletakkan telur pada mesin tetas telur.....	30
Gambar 4.14	Pengamatan penetasan telur.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Spesifikasi mesin tetas telur otomatis terkini.....	12
Tabel 3.2	Komponen penyusun mesin tetas telur otomatis terkini..	14
Tabel 3.3	Spesifikasi modul pengatur kelembaban udara otomatis	18
Tabel 4.1	Pemeriksaan kondisi mesin tetas telur.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar Teknik	34
Lampiran 2	Gambar Teknik	35

ABSTRAK

Muhamad Ikhsan, Perakitan Modul Pengatur Kelembaban Udara pada Mesin Tetas Telur Otomatis (di bawah bimbingan Harry Prayoga Setyawan, S.T., M.T. dan Muhajirul Arfan, S.T.)

Pengendalian suhu dan kelembaban sangat diperlukan dalam proses penetasan telur.. Pengendalian dengan cara manual sudah tidak efektif. Penelitian ini dilakukan untuk merancang pengendali suhu dan kelembaban alat tetas telur. Penelitian ini menggunakan modul pengendali, XH-W3001 dan XH-W3005 sebagai sensor suhu dan kelembaban, Data sensor ditampilkan pada LCD. Lampu pijar masing- masing 5 watt berfungsi menaikkan suhu. 1 set kipas Fan AC 220V yang berfungsi menurunkan kelembaban. Terdapat motor rak geser yang difungsikan sebagai pengubah posisi telur. Hasil pengujian menunjukkan suhu dan kelembaban inkubator dapat ditampilkan pada layar LCD. Bila suhu dan kelembaban telah melebihi batas yang ditentukan, lampu akan mati dan kipas akan hidup. Sebaliknya, bila suhu dan kelembaban lebih rendah dari batas yang ditentukan, maka lampu akan hidup dan kipas akan mati secara otomatis. Motor rak geser akan bergerak otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan.

Kata kunci: Perakitan, Mesin Tetas Telur Otomatis, Suhu, dan Kelembaban

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada umumnya peralatan penetas telur masih menggunakan peralatan yang sangat sederhana. Pengontrolan suhu dan kelembaban pun seringkali masih menggunakan cara manual. Teknologi yang sudah berkembang pesat sebenarnya mampu menghasilkan alat penetas telur yang modern.

Alat penetas telur merupakan peralatan yang digunakan pada peternakan atau perusahaan untuk menetas telur dalam jumlah yang besar diwaktu yang bersamaan, alat penetas telur berfungsi membuat dan mempertahankan suhu pada kondisi yang terbaik bagi pertumbuhan dan perkembangan embrio unggas dalam jumlah yang besar serta mengurangi resiko gagalnya telur menetas. Pada alat penetas telur terdapat dua hal yang selalu dijaga yaitu suhu dan kelembaban udara. Sistem pada alat penetas telur Sebagian besar system pemanasan alat ini menggunakan bohlam lampu untuk menghasilkan panas, didalam alat penetas telur juga terdapat satu buah kipas untuk mensirkulasi udara hangat didalam ruang penyimpanan telur. Pada ruang ruang penyimpanan telur terdapat air segar untuk menjaga kelembapan 60-70%

Permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana merancang alat tetas telur otomatis dengan controller pengatur suhu dan kelembaban sehingga proses yang dilakukan lebih mudah. Penggunaan mesin tetas telur manual membutuhkan tenaga kerja yang harus mengawasi mesin guna mengontrol suhu dan pembalikan telur. Pembalikan telur harus dilakukan secara rutin minimal 2x setiap harinya, suhu dan kelembaban juga harus tetap selalu terjaga, apabila suhu berada dibawah ambang batas yang ditentukan maka kuning telur tidak terserap sempurna oleh embrio dan akan menyebabkan penyakit yolk saculitis. Sebaliknya, apabila suhu berada diatas ambang batas maka penetasan akan lebih cepat terjadi sehingga puser tidak menutup sempurna.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan alat penetas telur otomatis dengan controller pengatur suhu dan kelembaban XH-W3001, XHW-3005. Pemutar rak telur menggunakan motor rak geser yang akan memutar otomatis sesuai timer yang telah ditentukan. Sumber panas menggunakan lampu pijar, tampilan parameter suhu dan kelembaban Dalam ruang digunakan Display LCD. Penggunaan LCD memudahkan pemantauan kondisi suhu dan kelembaban pada mesin tetas telur otomatis.

Manfaat alat tetas otomatis ini diantaranya adalah tingkat keberhasilan penetasan sebesar 83%, pemantauan suhu dan kelembaban mesin lebih mudah, telur yang sudah menetas lebih terpantau karena menggunakan modul controller pengatur suhu dan kelembaban.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat mesin telur tetas otomatis dengan controller pengatur kelembaban udara?
2. Bagaimana langkah-langkah membuat mesin tetas telur otomatis dengan parameter kelembaban udara?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi cara mengembangkan mesin tetas telur otomatis dengan controller pengatur kelembaban udara.
2. Untuk mengetahui langkah-langkah pengujian mesin tetas telur otomatis dengan parameter kelembaban udara.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mesin tetas telur otomatis yang diproduksi memiliki kapasitas 90 butir telur unggas.

2. Jenis telur unggas yang dapat digunakan pada mesin ini yaitu telur ayam broiler, telur ayam kampung, dan telur itik.
3. Mesin ini memiliki fitur pengendali suhu ruang tetas telur secara otomatis.
4. Mesin ini memiliki fitur pengendali pemutaran telur secara otomatis
5. Pemantauan kadar kelembaban udara pada ruang tetas menggunakan controller suhu.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penyusunan penelitian ini menggunakan cara-cara yaitu observasi masalah, studi pustaka, diskusi, serta perancangan dan pembuatan mesin.

1. Observasi masalah

Teknik ini dilakukan pada tahap awal untuk mengetahui tahapan proses pengujian prototype.

2. Studi pustaka

Teknik ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi proses pengujian prototipe melalui buku dan referensi jurnal yang berhubungan dengan topik bahasan yang diambil.

3. Diskusi

Teknik ini dilakukan melalui tanya jawab dengan peternak dan orang yang ahli pada bidangnya untuk mendapatkan cara dalam pengujian prototype sesuai dengan topik bahasan.

4. Perencanaan membuat parameter kelembaban udara pada mesin tetas telur otomatis

Perencanaan pengujian mesin tetas telur otomatis terdiri dari analisis variabel penetasan telur, pengujian komponen parameter kelembaban udara.

5. Membuat parameter kelembaban Mesin Tetas Telur Otomatis

Setelah metode dan peralatan pengujian telah tersedia, dilakukan proses pengujian mesin tetas telur otomatis dengan parameter kelembaban udara.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini terbagi dalam 5 bab dengan penjabaran sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan, berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka, berisi teori dan konsep yang diperlukan pada penelitian ini. Penjelasan teori, konsep, maupun perumusan dilengkapi dengan gambar-gambar dan ilustrasi serta penjelasan cara kerja alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB III Perancangan Pengujian Mesin Tetas Telur Otomatis, berisi skema alat, konsep alat, alat dan bahan, pengaturan parameter penetasan telur, langkah-langkah pengujian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan, berisi proses pengujian mesin tetas telur otomatis terdiri dari analisis variabel penetasan telur, pengujian komponen parameter kelembaban udara.

BAB V Kesimpulan dan Saran merupakan bab penutup pada penelitian ini. Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Otomatisasi

Otomatisasi merupakan teknologi untuk menggantikan atau menyederhanakan pekerjaan manusia seperti mesin atau sistem komputer. Penerapan otomatisasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan produktivitas [1]. Jenis-jenis otomatisasi adalah sebagai berikut.

1. Otomatis Industri: penggunaan robot dan sistem kontrol otomatis dalam proses manufaktur untuk meningkatkan kecepatan, presisi, dan keamanan.
2. Otomatis Layanan: penggunaan AI dan chatbot untuk menyediakan layanan pelanggan atau bantuan teknis secara otomatis.
3. Otomatisasi Rumah Tangga: penggunaan teknologi pintar untuk mengontrol sistem HVAC, pencahayaan, keamanan rumah, dan perangkat lainnya.
4. Otomatis Transportasi: pengembangan kendaraan otonom untuk transportasi barang dan penumpang.
5. Otomatisasi Kontrol: penggunaan perangkat lunak untuk otomatis tugas administratif, seperti pengolahan data atau penyusunan laporan.

Otomatisasi merupakan tren yang terus berkembang dengan potensi besar untuk mengubah maupun membantu pekerjaan manusia. Manfaat penerapan otomatisasi adalah sebagai berikut.

1. Meningkatkan efisiensi: mengurangi waktu yang di butuhkan untuk menyelesaikan tugas tugas rutin.
2. Meningkatkan akurasi: mengurangi kesalahan manusia yang sering terjadi.
3. Mengurangi biaya: menghemat biaya tenaga kerja dan meningkatkan peroduktifitas.
4. Mengurangi risiko kecelakaan: meningkatkan keamanan dengan menggantikan pekerjaan berbahaya dengan mesin atau robot [7].

2.2 Otomatisasi dalam Peternakan

Otomatis dalam industri peternakan telah menjadi tren utama dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi operasional, meningkatkan kesejahteraan hewan, dan mengoptimalkan hasil produksi [8]. Teknologi modern telah mengubah cara peternakan dikelola, mengintegrasikan sistem-sistem otomatis untuk mengawasi, mengontrol, dan mengelola berbagai aspek dari peternakan. Manfaat otomatisasi dalam peternakan adalah sebagai berikut [9].

1. Pemantauan dan pengawasan yang lebih akurat: sistem otomatis memungkinkan pemantauan yang terus-menerus terhadap kesehatan dan perilaku hewan. Contohnya yaitu sensor sensor yang memonitor aktivitas, konsumsi pakan, suhu lingkungan, dan kondisi kandang secara *real time*.
2. Pemberian pakan yang terjadwal dan terukur: pemberian pakan dapat di atur secara otomatis berdasarkan jadwal yang tepat dan kebutuhan nutrisi hewan. Hal ini membantu dalam mengoptimalkan pertumbuhan hewan dan mengurangi limbah pakan.
3. Manajemen kesehatan hewan: sistem otomatis memungkinkan deteksi dini penyakit atau masalah kesehatan pada hewan, sehingga tindakan perawatan dapat segera di lakukan. Misalnya, sistem identifikasi suara untuk mendeteksi suara yang tidak normal.
4. Pengendalian lingkungan kandang: otomatisasi memungkinkan pengaturan suhu, kelembaban, ventilasi dan pencahayaan secara otomatis sesuai dengan kebutuhan hewan, yang penting untuk kesejahteraan dan produktivitas.
5. Pemilihan dan pemrosesan otomatis: teknologi canggih memungkinkan pengelompokan hewan berdasarkan ukuran, berat, atau karakteristik lainnya secara otomatis. Sistem pengolahan otomatis juga dapat di gunakan untuk mengurangi tenaga kerja manual dan meningkatkan keamanan dan kualitas produk.

2.3 Mesin Tetas Telur Otomatis

Mesin tetas telur otomatis adalah inovasi terbaru dalam industri peternakan yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, kualitas, dan kesejahteraan dalam penetasan telur. Mesin ini menggantikan proses penetasan telur secara manual

dengan teknologi yang mengontrol suhu, kelembaban, dan putaran telur secara otomatis, manfaatnya bagi peternak, tantangan yang di hadapi, serta potensi masa depan dalam pengembangan teknologi ini. Prinsip kerja mesin tetas telur otomatis adalah sebagai berikut:

1. Pengaturan suhu dan kelembaban: mesin dilengkapi dengan sensor yang mengukur suhu dan kelembaban di dalam inkubator secara terus-menerus. Pengaturan ini penting untuk meniru kondisi alami yang di butuhkan oleh telur selama peroses penetasan.
2. Putaran telur: untuk menghindari adanya kondisi yang statis dan membantu perkembangan embrio secara merata, mesin tetas telur otomatis secara berkala akan memutar telur. Putaran ini akan diatur berdasarkan jadwal tertentu yang deprogram dalam mesin.
3. Ventilasi: ventilasi yang baik sangat penting untuk memastikan bahwa telur menerima pasokan udara yang cukup untuk perkembangan embrio yang sehat. Mesin tetas telur otomatis di lengkapi dengan sistem ventilasi yang memadai untuk menjaga kondisi udara di dalam inkubator.
4. Monitoring dan pengendalian otomatis: sensor-sensor dan kontrol otomatis memonitoring kondisi incubator secara *real time*. Jika terjadi deviasi dari parameter yang di atur (misalnya suhu yang terlalu rendah atau tinggi), mesin akan mengambil tindakan korektif untuk menjaga kondisi optimal bagi telur.

Teknologi mesin tetas telur otomatis terus mengalami perkembangan, termasuk intergrasi dengan sistem cerdas berbasis *IoT (internet of things)* untuk mengelolah data yang lebih baik dan analisis prediktif. Kemungkinan penggunaan sensor-sensor yang lebih canggih dan pengendalian otomatis lebih cerdas juga dapat meningkatkan efisiensi dan pengendalian yang lebih cerdas juga dapat meningkatkan efisiensi dan hasil penetasan lebih lanjut [10]. Mesin tetas telur otomatis dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Mesin Tetes Telur Otomatis*

2.4 Modul Pengendali Suhu

XH-W3001 adalah salah satu kontroler suhu digital yang di gunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk pengatur suhu pada pada perangkat elektronika, incubator, dan sistem pendingin. Makalah ini akan membahas tentang penggunaan, fitur, pengaturan, dan aplikasi praktis dari XH-W3001 dalam konteks pengendalian suhu. Fitur-fitur modul XH-W3001 adalah sebagai berikut [11].

1. **Display lcd:** dilengkapi dengan layar LCD untuk menampilkan suhu yang di atur dan suhu saat ini dengan jelas.
2. **Sensor suhu:** memiliki sensor suhu ysng terintegrasi untuk mendeteksi suhu lingkungan.
3. **Pengatur suhu:** memungkinkan pemggunaan untuk mengatur suhu yang diinginkan dengan akurasi tertentu.
4. **Relay output:** mengontrol perangkat eksternal seperti pemanas atau pendingin melalui *relay output*.

XH-W3001 bekerja dengan perinsip dasar kontrol suhu menggunakan umpan balik dari sensor suhu dan mengatur *output relay* untuk mempertahankan suhu di sekitar nilai yang diinginkan.

Berikut adalah langkah-langkah umum dalam pengoperasiannya [12]:

1. **Pemasangan:** hubungkan sensor suhu dengan kontroler dan pastikan sensor berada di tempat yang sesuai untuk mengukur suhu dengan akurat.
2. **Pengaturan:** setel kontroler untuk mencocokkan pengaturan suhu yang diinginkan. Ini biasanya dilakukan dengan menggunakan tombol-tombol pada kontroler dan memilih nilai suhu yang diinginkan.
3. **Operasi:** setelah pengaturan selesai, kontroler akan memantau suhu secara terus-menerus. Jika suhu naik atau turun melebihi ambang batas yang di atur, kontroler akan mengaktifkan *relay output* untuk menghidupkan atau mematikan perangkat eksternal (misalnya pemanas atau pendingin) untuk menyesuaikan suhu kelembaban nilai yang diinginkan.

Modul pengendali suhu XH-W3001 dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Modul Pengendali Suhu XH-W3001 [12]

2.5 Modul Pengendali Rak Geser Telur

DH48-S adalah salah satu jenis timer digital yang di gunakan dalam berbagai aplikasi industri untuk mengatur waktu operasi pada peralatan listrik. Makalah ini akan mengulas penggunaan, fitur, spesifikasi, dan aplikasi praktis dari DH48S-S dalam berbagai konteks industri [12].

Berikut adalah beberapa fitur utama dari DH48S-S.

1. Display LCD: di lengkapi dengan layar LCD untuk menampilkan waktu yang diatur dan status operasi dengan jelas.
2. Pengatur waktu: memungkinkan pengguna untuk mengatur waktu operasi dengan akurasi hingga detik.
3. Mode operasi: dapat di atur dalam mode delay on, delay off, cycle, atau interval sesuai dengan kebutuhan aplikasi.
4. *Relay output*: mengendalikan perangkat eksternal seperti lampu, motor tau solenoid melalui *output relay*.

DH48S-S bekerja dengan prinsip dasar pengaturan waktu menggunakan tombol pengatur dan tampilan LCD untuk mengatur waktu yang di atur. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam pengoperasiannya [12].

1. Pemasangan: hubungan timer dengan perangkat yang akan dikontrol dan pastikan konfigurasi kabel sesuai dengan spesifikasi yang diperlukan.
2. Pengatur waktu: setel timer untuk menentukan waktu operasi yang diinginkan. Ini dapat di lakukan dengan menekan tombol-tombol pada timer dan memilih nilai waktu yang sesuai.
3. Operasi: setelah pengaturan selesai, timer akan menghitung mundur atau mengatur interval sesuai dengan mode yang dipilih. Ketika waktu mencapai nilai yang diatur, output relay akan diaktifkan atau dinonaktifkan sesuai dengan konfigurasi untuk mengendalikan perangkat eksternal.

Modul pengendali rak geser telur DH48S-S dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Modul Pengendali Motor DH48-S [12]

2.6 Modul Pengendali Kelembaban Udara

Modul pengendali kelembaban udara pada sistem ruangan dengan menyesuaikan level kelembaban sesuai dengan parameter kelembaban yang telah diatur oleh pengguna. Modul pengendali kelembaban udara yang digunakan yaitu XH-W3005. Modul pengendali kelembaban udara XH-W3005 dapat dilihat pada Gambar 2.4 [13].



Gambar 2.4 Modul Pengendali Kelembaban Udara XH-W3005 [13]

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Mesin Tetas Telur Otomatis Kondisi Terkini

Mesin tetas telur otomatis merupakan mesin untuk penetasan telur unggas yang beroperasi secara otomatis. Mesin tetas telur otomatis memiliki fitur pengontrolan suhu secara otomatis sesuai dengan parameter batas suhu yang telah ditentukan. Mesin tetas telur otomatis juga memiliki fitur pengaturan pengaktifan motor rak geser secara otomatis berdasarkan pengaturan waktu yang telah ditentukan. Mesin tetas telur otomatis dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Mesin Tetas Telur Otomatis*

Spesifikasi produk mesin tetas telur otomatis dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin Tetas Telur Otomatis Terkini

Spesifikasi	
Model	PRF-2401
Dimensi	800 x 500 x 400 (mm)
Spesifikasi	

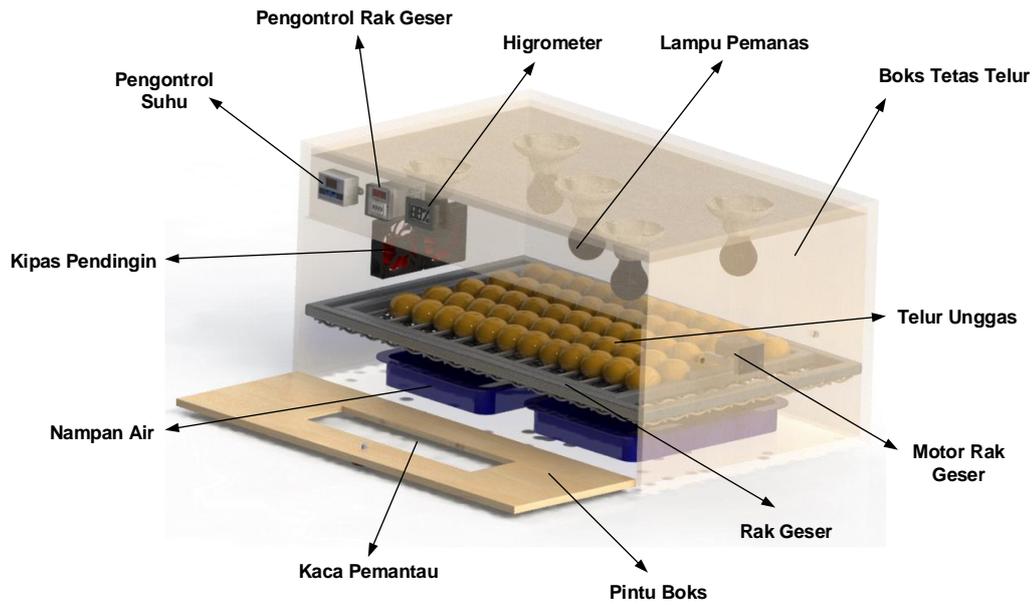
<i>Casing</i>	<i>Triplek 12 mm</i>
Motor Penggerak Rak Telur	<i>TPM Synchronons Motor; 5-6 RPM; 4 W</i>
Pengontrol Motor Rak Telur	<i>Timer Digital DH48S-S</i>
Pengontrol Suhu Pemanas	<i>XH-W3001; -50°C - 110 °C; Probe NTC10K</i>
Pemanas	<i>Bohlam Pijar 5 Watt x 5 buah</i>
Higrometer	<i>KMT Kelembaban (RH): 10% - 99%</i>
Pengaman Kelistrikan	<i>Power Outlet 3 in 1; Sekring Tabung 5A</i>
Kapasitas	<i>90 butir (telur ayam dan bebek)</i>

Mesin tetas telur berfungsi untuk menetasakan telur unggas pada kandang peternakan. Telur unggas yang dapat ditetasakan menggunakan mesin ini yaitu telur ayam, telur bebek, telur puyuh, dan lain-lain.

Mesin tetas telur otomatis beroperasi dengan mengatur suhu penetasan secara otomatis pada ruang boks tetas. Pemanas ruang yang digunakan yaitu lampu bohlam. Lampu bohlam tersebut dihubungkan dengan alat pengontrol suhu. Alat pengontrol suhu diatur suhu batas atas dan batas bawah pada saat pengoperasiannya. Batas atas suhu pemanasan yaitu 38°C, sedangkan batas bawah suhu pemanasan yaitu 37,5°C.

Mesin tetas telur otomatis juga dilengkapi rak geser telur. Rak geser telur ini berfungsi untuk melindungi telur. Mekanisme ini dibutuhkan agar pemanasan telur menjadi merata. Rak geser telur dilengkapi pengaturan waktu otomatis. Rak geser beroperasi setiap 4 jam untuk membalikkan telur. Pandangan model mesin tetas telur otomatis dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Mesin tetas telur otomatis memiliki komponen penyusun yaitu boks tetas telur, tutup boks, kaca pemantau telur, pengontrol suhu, pengontrol rak geser, motor rak geser, rak geser, higrometer, lampu pemanas, kipas pendingin, dan nampan air. Skema mesin tetas telur otomatis dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Skema Mesin Tetas Telur Otomatis Terkini

Tabel 3.2 Komponen Penyusun Mesin Tetas Telur Otomatis Terkini

No.	Komponen	Jumlah	Spesifikasi	Fungsi	Keterangan
1.	Boks Tetas Telur	1 unit	Triplek 12 mm	Boks wadah tetas telur	Produksi Mandiri
2.	Tutup Boks	1 unit	Triplek 12 mm	Tutup/pintu boks tetas telur	Produksi Mandiri
3.	Kaca Pemantau Telur	1 unit	Kaca tebal 3 mm; 400 x 100 (mm)	Pemantau kondisi telur	Produksi Mandiri
4.	Pengontrol Suhu	1 unit	XH-W3001	Pengatur otomatis suhu ruang tetas	Komponen standar
5.	Pengontrol Rak Geser	1 unit	Timer Digital	Pengatur waktu	Komponen standar

			DH48S-S	penggerakkan rak geser	
6.	Motor Rak Geser	1 set	TPM Synchronon s Motor; 5-6 RPM; 4 W	Penggerak rak geser	Komponen standar
7.	Rak Geser	1 set	Aluminium dimensi 470 x 795 (mm)	Tempat peletakkan telur	Produksi Mandiri
8.	Higrometer	1 unit	KMT Kelembaban (RH): 10% - 99%	Pengukur kelembaban ruang tetas	Komponen standar
9.	Lampu Pemanas	5 unit	Lampu Pijar 5 Watt	Pemanas ruang tetas	Komponen standar
10.	Kipas Pendingin	1 set	Fan AC 220V	Pendingin ruang tetas	Komponen standar
11.	Nampan Air	2 unit	Dimensi 330 x 240 x 45 (mm); kapasitas 3 liter air	Wadah tampung air untuk kelembaban ruang tetas	Komponen standar

Berdasarkan data pada Tabel 3.2, komponen boks tetas telur, tutup boks, kaca pemantau telur, dan rak geser diproduksi secara mandiri. Sedangkan, komponen pengontrol suhu, pengontrol rak geser, motor rak geser, higrometer, lampu pemanas, kipas pendingin, dan nampan air merupakan komponen standar yang tersedia di pasaran.

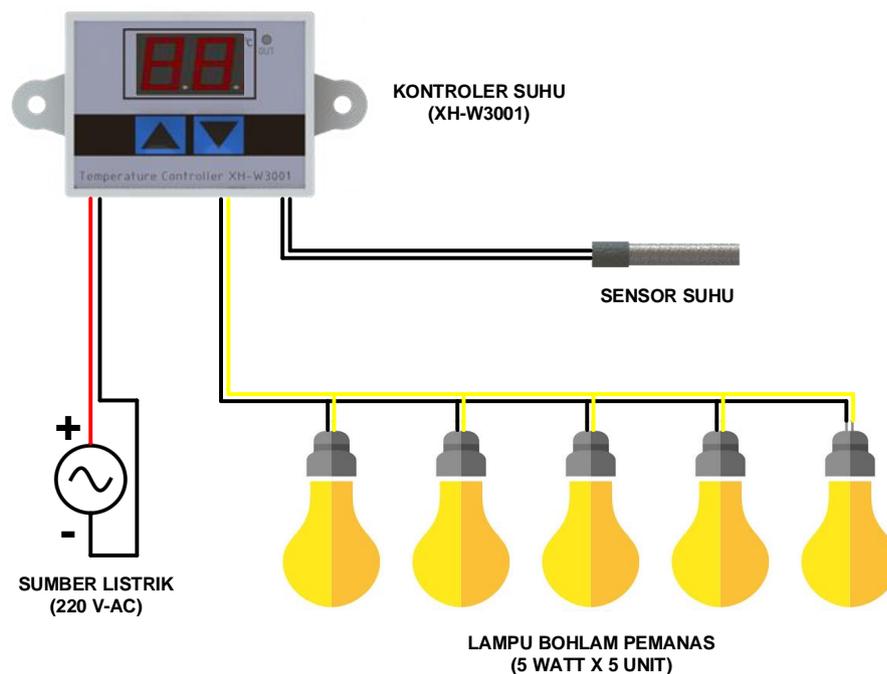
3.2 Fitur Modul Kontroler pada Mesin Tetas Telur Otomatis Terkini

Mesin tetas telur otomatis terkini memiliki fitur pengendalian suhu secara otomatis. Selain itu, mesin tersebut memiliki fitur mekanisme pembalikan telur secara otomatis. Fitur-fitur yang terdapat pada mesin tetas telur otomatis terkini adalah sebagai berikut.

1. Fitur Modul Pengatur Suhu Otomatis

Modul pengatur suhu berfungsi untuk mengkondisikan suhu pada ruang tetas secara otomatis. Unit pengontrol suhu yang digunakan bertipe XH-W3001. Perangkat ini memiliki fitur tampilan untuk melihat suhu ruang tetas. Kontroler suhu juga dilengkapi tombol untuk pengaturan batas atas dan batas bawah suhu ruang tetas. Kontroler suhu dihubungkan dengan sensor pembaca suhu, lampu pemanas, dan sumber listrik 220 V-AC.

Kontroler suhu beroperasi dengan cara mengatur suhu ruang yang telah ditentukan dengan cara mengaktifkan atau menonaktifkan lampu pemanas secara otomatis. Rangkaian kelistrikan modul pengendali suhu dapat dilihat pada Gambar 3.3.



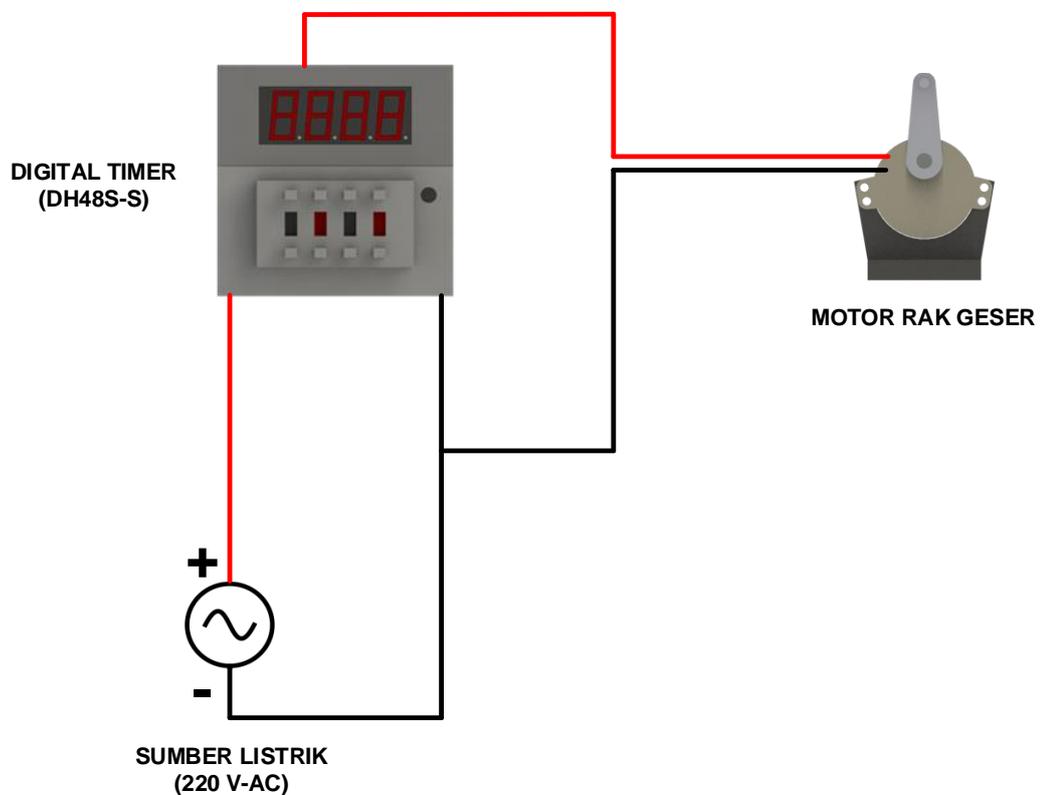
Gambar 3.3 Rangkaian Kelistrikan Modul Pengendali Suhu

2. Fitur Modul Pembalikan Telur Otomatis

Modul penggerak rak telur berfungsi untuk mengatur pergerakan rak telur secara otomatis. Unit pengontrol gerak motor menggunakan kontroler *digital*

timer DH48S-S. Perangkat ini memiliki fitur tombol pengaturan pengaktifan waktu motor secara otomatis dengan skala detik, menit, dan jam. Kontroler suhu juga dilengkapi tampilan LCD untuk melihat pengaturan durasi pengaktifan motor. Kontroler penggerak rak dihubungkan dengan motor penggerak rak telur dan sumber listrik 220 V-AC.

Kontroler penggerak rak beroperasi dengan cara mengatur pengaktifan motor rak telur secara otomatis sesuai waktu yang telah ditentukan. Rangkaian kelistrikan modul penggerak rak telur dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Rangkaian Kelistrikan Modul Pengendali Rak Geser Telur

3.3 Pengembangan Mesin Tetas Telur Otomatis

Mesin tetas telur otomatis terkini memiliki fitur pengendalian suhu dan mekanisme pembalikan telur unggas secara otomatis pada saat penetasan telur. Namun, pengaturan kelembaban udara pada ruang penetasan telur unggas belum tersedia. Kelembaban udara pada ruang penetasan hanya dilakukan pemantauan secara berkala. Pemantauan tingkat persentase kelembaban dipantau dengan cara

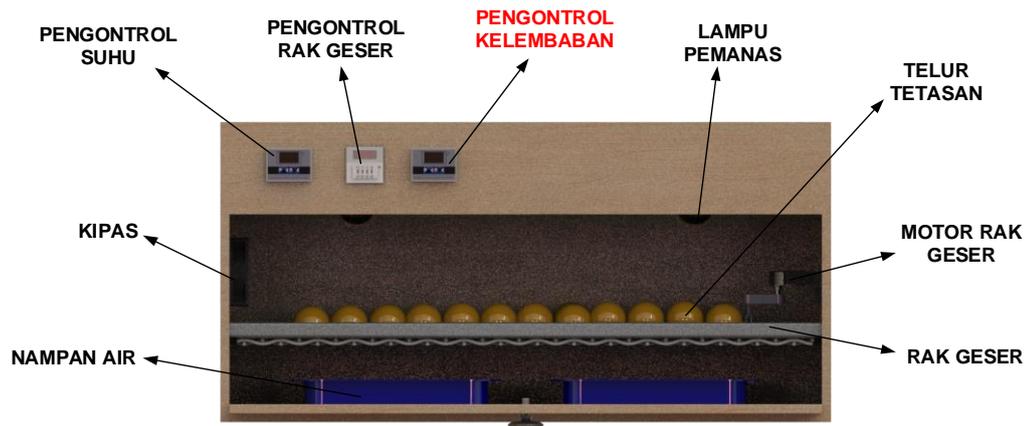
pengukuran menggunakan hygrometer digital. Higrometer digital tersebut dapat melakukan pengukuran tingkat persentase (%RH) pada ruang penetasan telur. Higrometer tersebut belum memiliki fitur pengendalian kelembaban ruang penetasan telur sehingga diperlukan pengembangan pada mesin.

Pengembangan mesin saat ini yaitu penambahan fitur pengendalian kelembaban udara pada ruang penetasan telur unggas secara otomatis. Mesin tetas telur otomatis dilakukan instalasi modul pengatur kelembaban udara. Spesifikasi modul pengatur kelembaban udara secara otomatis dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.3 Spesifikasi Modul Pengatur Kelembaban Udara Otomatis

Spesifikasi	Keterangan
Tipe Modul	XH-W3005
Material <i>casing</i>	Plastik IP22
Rentang Pengukuran Kelembaban	0-99% RH
Akurasi Pengukuran	0,2% RH
Mode Operasi	Kontrol Kelembaban
Sensor Ukur	SHT20, 1 meter <i>probe</i>
Daya Listrik	120W
Tegangan Listrik	12V DC; 230 V-AC
Arus Listrik	Maksimum 10 A
Dimensi	60 x 45 x 31 (mm)
Antarmuka Pengguna	Digital
Fitur tambahan	

Pengembangan mesin tetas telur otomatis dengan penambahan modul pengatur kelembaban dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Pengembangan Mesin Tetas Telur Otomatis

3.4 Modul Pengatur Kelembaban Udara

Modul kelembaban udara W3005 adalah alat pengendali suhu dan kelembaban yang sering digunakan dalam aplikasi industri kecil dan menengah pada budidaya ternak unggas. Modul pengendali kelembaban secara otomatis memiliki prinsip kerja menyesuaikan kelembaban udara pada ruang tetas sesuai parameter kelembaban yang telah diatur operator.

Kontroler kelembaban tipe XH-W3005 merupakan kontroler yang berfungsi untuk mengatur besaran nilai kelembaban udara pada ruang tetas. Pengaturan parameter kelembaban udara yang dilakukan memiliki ambang batas bawah dan batas nilai kelembaban udara pada saat pengaturan. Level kelembaban udara saat penetasan telur unggas pada rentang kelembaban 50% - 60%. Kontroler kelembaban udara tipe XH-W3005 dapat aktif pada tegangan listrik AC 110V-220V atau tegangan listrik DC 12V.

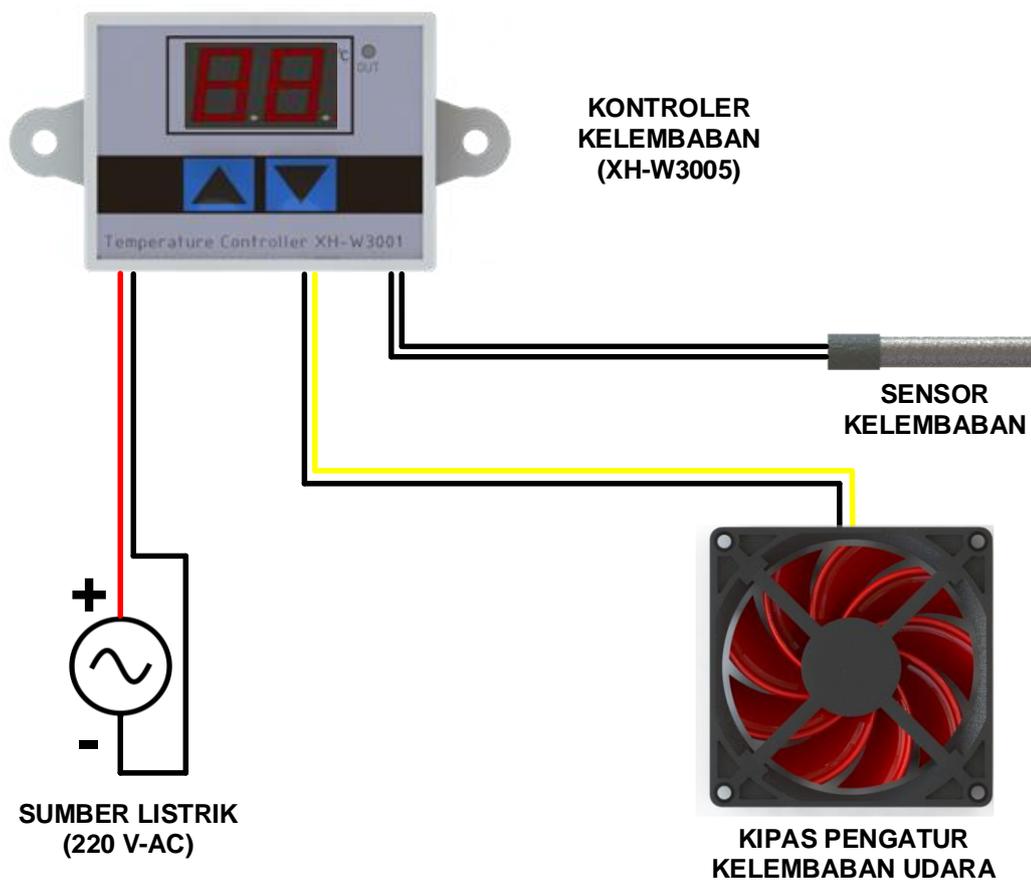
Kontroler kelembaban terhubung dengan sensor kelembaban. Sensor kelembaban udara berfungsi untuk mengukur kondisi kelembaban udara pada ruang penetasan telur unggas. Hasil pengukuran sensor kelembaban udara selanjutnya dikirimkan ke kontroler kelembaban. Hasil pengukuran tersebut menjadi data referensi untuk mengendalikan kelembaban udara sesuai parameter yang telah diatur.

Berdasarkan data hasil pengukuran kelembaban, kontroler akan mengaktifkan komponen eksternal seperti kipas, humidifier, dan dehumidifier. Pada mesin ini komponen eksternal yang digunakan yaitu kipas untuk

mengkondisikan kelembaban udara pada mesin tetas telur. Kipas akan aktif secara otomatis sesuai kondisi pembacaan sensor kelembaban udara.

Perangkat eksternal yang digunakan untuk mengatur kelembaban udara yaitu kipas. Kipas yang digunakan pada mesin tetas telur otomatis untuk mengendalikan kelembaban udara memiliki spesifikasi tegangan listrik 220 V-AC dengan dimensi 90 mm x 90 mm,

Modul pengendali kelembaban udara secara otomatis pada mesin tetas telur dapat dilihat pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Rangkaian Kelistrikan Modul Pengendali Kelembaban Udara

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaturan Parameter Penetasan Telur

Proses penetasan telur pada mesin tetas telur otomatis memiliki parameter yang perlu ditentukan. Parameter penetasan telur yang perlu ditentukan terdiri dari suhu, kelembaban, periode pemutaran telur, dan peneropongan telur tetas. Mesin tetas telur otomatis hasil pengembangan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pengembangan Mesin Tetas Telur Otomatis

1. Parameter Suhu

Parameter pengaturan suhu yang diatur pada perangkat kontroler suhu dalam rentang suhu 37°C – 40°C. Besaran suhu ini ditentukan agar kondisi suhu pada ruang tetasan sama dengan penetasan telur secara alami. Proses pengaturan suhu pada perangkat kontroler dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Parameter Suhu Tetas Telur

2. Parameter Kelembaban

Level kelembaban untuk penetasan telur unggas ayam pada rentang kelembaban 50 % - 60 %. Pemantauan level kelembaban pada mesin tetas telur otomatis menggunakan alat ukur higrometer. Pemantauan level kelembaban pada mesin tetas telur menggunakan higrometer dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Parameter Kelembaban Tetas Telur*

3. Parameter Periode Pemutaran Telur

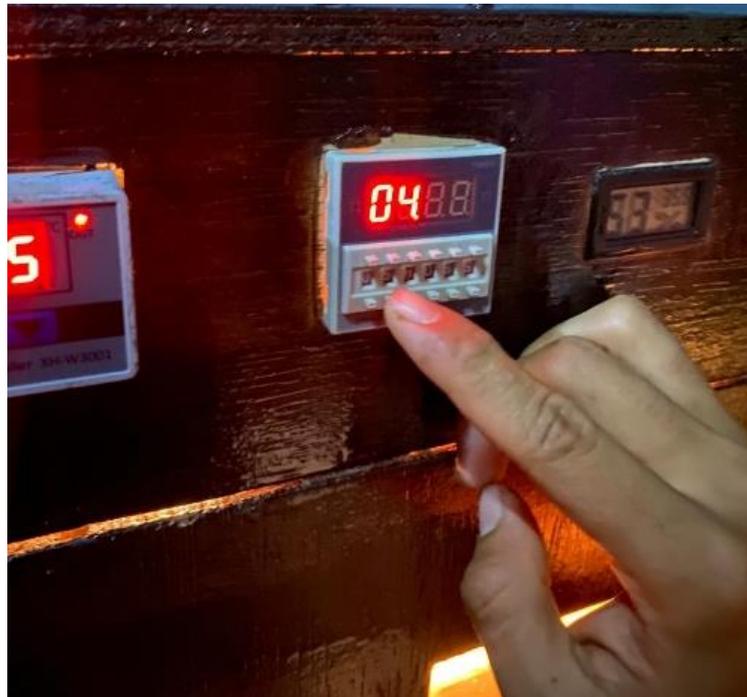
Periode pemutaran telur tetas menjadi parameter yang perlu dilakukan agar pemanasan telur merata selama inkubasi. Periode pemutaran telur dilakukan setiap 4 jam sekali. Motor akan aktif untuk menggerakkan rak geser telur secara otomatis berdasarkan parameter periode waktu yang telah ditentukan. Motor yang bergerak secara rotasi akan menggerakkan rak geser dengan pergerakan linear.

Mekanisme pergerakan linear pada rak geser akan menggelindingkan telur tetasan. Motor penggerak rak geser saat beroperasi dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 *Motor Rak Geser Memutarakan Telur*

Kontroler pengatur waktu akan mengaktifkan motor rak geser setiap 4 jam sekali. Pengaturan periode waktu rak geser pada kontroler dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 *Periode Waktu Pengaktifan Motor Rak Geser*

4. Peneropongan Telur Tetas

Proses peneropongan telur yang akan ditetaskan penting untuk dilakukan. Proses ini bertujuan untuk mengetahui kondisi telur yang bisa ditetaskan (fertil) atau telur yang tidak bias ditetaskan (infertil). Peneropongan telur dapat dilakukan dengan menggunakan cahaya dari senter. Selanjutnya, pengamat mengamati kondisi telur yang fertil dan in-fertil. Proses peneropongan telur tetas dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 *Peneropongan Kondisi Telur*

4.2 Langkah-Langkah Penetasan Telur

mesin tetas telur otomatis memiliki langkah-langkah yang harus dilakukan agar mesin dapat berfungsi sesuai rencana. Langkah-langkah pengujian mesin tetas telur otomatis adalah sebagai berikut:

1. Pemeriksaan mesin tetas telur

Sebelum dilakukan proses pengujian penetasan, mesin tetas telur otomatis perlu dilakukan pemeriksaan kondisi mesin. Pemeriksaan kondisi mesin tetas telur dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pemeriksaan Kondisi Mesin Tetas Telur

No.	Komponen	Keterangan
1.	Boks tetas telur	OK
2.	Tutup boks	OK
3.	Pengontrol suhu	OK
4.	Lampu Pemanas	OK
5.	Higrometer	OK
6.	Pengontrol motor rak geser	OK
7.	Motor rak geser	OK
8.	Rak geser	OK
9.	Pengontrol kelembaban udara	OK
10.	Kipas Pendingin	OK
11.	Nampan air	OK
12.	Kaca pemantau	OK
13.	Rangkaian Kelistrikan	OK

Proses pemeriksaan kondisi mesin tetas telur otomatis dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 *Pemeriksaan Kondisi Mesin Tetas Telur*

2. Pemeriksaan kondisi telur tetasan

Pemilihan telur tetasan yang berkualitas penting dilakukan untuk memperbesar peluang keberhasilan dalam penetasan telur. Telur dipilih berdasarkan kondisi fisik telur, kebersihan telur, dan peneropongan calon embrio dalam telur. Proses penyiapan telur tetasan dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 *Pemeriksaan Kondisi Telur Tetasan*

3. Pengaturan suhu pada mesin tetas telur

Mesin tetas telur otomatis yang telah dilakukan pemeriksaan kondisi dan dinyatakan layak digunakan selanjutnya dapat dioperasikan. Kabel daya mesin tetas telur dihubungkan pada sumber listrik.

Setelah mesin tetas telur aktif dilanjutkan dengan pengaturan suhu ruangan tetas. Pengaturan suhu tetas telur dilakukan pada perangkat kontrol suhu. Operator melakukan pengaturan rentang batas suhu ruang tetas yaitu $37^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$. Pengontrol suhu beroperasi dengan cara mengatur pengaktifan lampu pemanas secara otomatis berdasarkan pengukuran sensor suhu.

Pengaturan rentang suhu penetasan telur dapat dilakukan dengan menekan tombol panah ke bawah untuk menurunkan nilai suhu dan tombol panah ke atas untuk menaikkan suhu pada perangkat kontroler suhu. Proses pengaturan suhu mesin tetas telur pada kontroler suhu dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Pengaturan Suhu Kerja Mesin Tetas Telur

4. Pengaturan periode pemutaran telur

Pengaturan periode pemutaran telur diatur melalui perangkat kontroler pengaktif motor rak geser. Perangkat kontroler ini dapat mengatur waktu periode pengaktifan motor rak geser. Kontroler akan mengaktifkan motor rak geser setiap 4 jam sekali. Pengaturan waktu rak geser pada perangkat kontroler dapat

dilakukan dengan menekan tombol pengatur jam, menit, dan detik. Pengaturan periode pemutar telur pada kontroler dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 *Pengaturan Periode Waktu Pemutaran Telur*

5. Pengaturan Kelembaban Udara

Pengaturan kelembaban dilakukan untuk mengendalikan level kelembaban udara pada ruang tetasan. Level kelembaban udara saat penetasan telur unggas ayam pada rentang kelembaban 50% - 60%. Pengaturan level kelembaban udara menggunakan modul pengendali kelembaban. Pengaturan level kelembaban udara pada mesin tetas telur dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 *Pengaturan Kelembaban Udara Mesin Tetas Telur*

Apabila terjadi penurunan level kelembaban di bawah batas nilai bawah, maka dilakukan penambahan jumlah air pada nampan. Penambahan air pada nampan di mesin tetas telur dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 *Penambahan Air pada Mesin Tetas Telur Otomatis*

6. Proses Peletakkan Telur Tetasan

Telur tetasan yang telah diseleksi selanjutnya diletakkan pada rak penetasan telur. Mesin tetas telur otomatis memiliki kapasitas penyimpanan telur sebanyak 90 butir. Telur tetasan juga diberi tanda menggunakan spidol. Penandaan telur ini

berfungsi untuk mengamati posisi awal-akhir telur pada saat proses pemutaran telur. Proses peletakkan telur dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Proses Peletakkan Telur pada Mesin Tetas Telur

7. Proses pengamatan telur selama proses penetasan telur

Proses pengamatan telur selama proses penetasan dilakukan untuk mengetahui perkembangan embrio unggas. Pengamatan dilakukan setiap hari hingga telur menetas. Proses pengamatan penetasan telur dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Pengamatan Penetasan Telur

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mesin penetas telur otomatis hasil perakitan telah memiliki fitur tambahan yaitu fitur pengendali kelembaban udara secara otomatis
2. Saat ini mesin tetas telur otomatis memiliki fitur-fitur yaitu pengendali suhu, pengendali pergerakan rak geser, dan pengendali kelembaban udara yang dikendalikan secara otomatis.
3. Modul pengontrol suhu telah berhasil mengkondisikan suhu ruang tetas sebesar 37,5°C - 38°C
4. Modul kelembaban udara terdiri dari kontroler kelembaban, sensor kelembaban, dan kipas eksternal.
5. Sensor pengukur kelembaban udara mengukur persentase kadar kelembaban udara dengan skala (%RH).. Level kelembaban udara yang diatur pada saat penetasan telur sebesar 50-60%.

5.2 Saran

Saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Diperlukan peningkatan kapasitas jumlah penetasan telur.
2. Diperlukan pengembangan rak geser dengan sistem modular yang dapat disesuaikan dengan ukuran telur unggas

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alex, S., Reza, S., & Okta Wahyudi (2020). “**Perancangan mesin tetas telur otomatis menggunakan sensor suhu dan sensor kelembaban**”, (Online).
(<https://ejournal.unib.ac.id/jamplifier/article/download/15170/7376/39003>, diakses 11 Juni 2024).
- [2] Jones, P., & Smith, Q. (2018). “Machine Testing: Principles and Practices”. Publisher X.
- [3] Ika, W., & Dzulkihli. (2022). “**Rancang bangun alat pengontrol suhu dan kelembaban pada tempat penetasan telur menggunakan sensor DHT22 dan motor swing berbasis IoT**”. (Online)
(<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/inovasi-fisika-indonesia/article/download/48241/40286>, diakses 27 Juli 2024)
- [4] Antonius Managam, S., Kolombus, S., & Marvin, F. (2022). “**Rancang bangun pengendali suhu dan kelembaban alat tetas telur berbasis Arduino uno**”. Publisher Y.
- [5] Brown, R. (2020). “**Testing and Evaluation of Machinery**”. Publisher Y.
- [6] ASTM International. (2021). “**Standard Guide for Machine Testing Procedures**”. ASTM E1234-21. Retrieved from <https://www.astm.org>
- [7] ISO. (2017). “**ISO 9901:2017 - Quality management systems -- Guidelines for Machine Performance Testing And Evaluation**”. International Organization for Standardization.
- [8] Smith, J. (2020). “**Poultry Production: Fundamentals and Applications**”. Springer.

- [9] Hoffman, E., Grimes, J., & Thomas, D. (Eds.). (2019). “*Avian Incubation: Behaviour, Environment, and Evolution*”. Oxford University Press.
- [10] Hulet, R., Martin, K., & Applegate, T. (Eds.). (2019). “*Commercial Chicken Meat and Egg Production*”. Springer.
- [11] Smith, J. (2020). “*The Science of Egg Incubation*”. Publisher X.
- [12] Hexa Controls, (2024). “*XH-W3005 Humidity Control Htgrostat*”. *Manual book. (Online)*
(<https://www.kontrolyum.com.tr/data/download/datasheet/XH-W3005-230.pdf>, diakses 1 Juli 2024)

LAMPIRAN