

PURWARUPA MESIN PENETAS TELUR DENGAN SISTEM ROTASI
TELUR OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

PROJEK

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh:

Erwinsyah Tania Pratama

09030581923050

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FEBRUARI 2023**

HALAMAN PENGESAHAN

**PURWARUPA MESIN PENETAS TELUR DENGAN SISTEM ROTASI
TELUR OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO
PROJEK**

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh :

Erwinskyah Tania Pratama

09030581923050

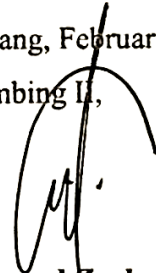
Pembimbing I,



Sarmayanta Sembiring, S.Si., M.T.
NIP. 197801272013101201

Palembang, Februari 2023

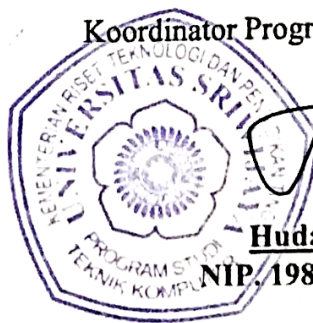
Pembimbing II,



Dr. Ahmad Zarkasi, M.T.
NIP. 197908252013071201

Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, M.T.

NIP. 198106162012121003

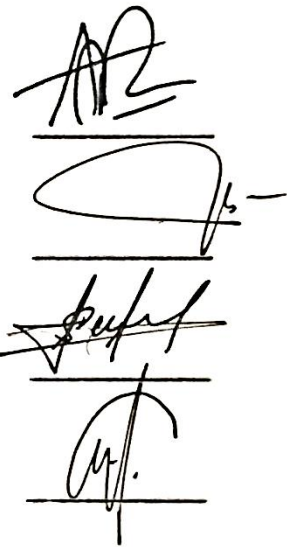
HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jum'at
Tanggal : 27 Januari 2023

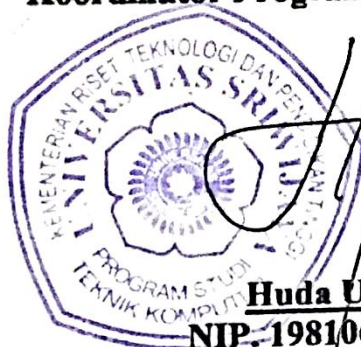
Tim Penguji:

1. Ketua : Aditya P P Prasetyo, M.T.
2. Penguji : Kemahyanto Exaudi, M.T.
3. Pembimbing I : Sarmayanta Sembiring, M.T.
4. Pembimbing II : Dr. Ahmad Zarkasi, M.T.



Mengetahui

Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Huda Ubaya, M.T.
NIP. 198106162012121003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Erwinsyah Tania Pratama

NIM : 09030581923050

Judul : PURWARUPA MESIN PENETAS TELUR DENGAN SISTEM ROTASI TELUR OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin*: 13%

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan penjiplakan / plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Februari 2023



Erwinsyah Tania Pratama

NIM. 09030581923050

HALAMAN PERSEMBAHAN

Motto

“Segala hal yang merisaukanmu, sebenarnya adalah hal yang kamu ciptakan sendiri”

Kupersembahkan Untuk:

- ❖ **Allah *subhanahu wa ta'ala***
- ❖ **Kedua Orang Tuaku**
- ❖ **Adik-adikku**
- ❖ **Diri Saya Sendiri**
- ❖ **Saudara, Sahabat dan
Teman-temanku**

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat berkah dan karunia nya penulis dapat menyusun dan menyelesaikan projek akhir ini dengan judul **“PURWARUPA MESIN PENETAS TELUR DENGAN SISTEM ROTASI TELUR OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO”** Laporan ini penulis susun untuk melengkapi syarat kelulusan Mata Kuliah Kerja Praktik Program Studi Teknik Komputer.

Di dalam karya tulis ini, membahas tentang Mesin Penetas Telur Dengan Sistem Rotasi Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. yang dimana tujuan pembuatan alat ini adalah untuk mempermudah kalangan masyarakat setempat. terselesaikannya laporan mulai dari awal pelaksanaan pembuatan projek tugas akhir ini hingga terselesainya laporan ini tentu tidak lepas dari bantuan banyak pihak, oleh karena itu saya ucapkan terima kasih setulus-tulusnya kepada yang terhormat:

1. Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya, karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Projek dan Laporan ini.
2. Kepada Bapak Ibu dan Keluarga saya yang selalu mendoakan serta selalu memberikan Motivasi dan Semangat
3. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Huda Ubaya., M.T. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer.
5. Bapak Sarmayanta Sembiring S.Si., M.T. selaku Pembimbing 1 Projek yang sudah memberi arahan dan bantuan selama penulis membuat projek.
6. Bapak Ahmad Zarkasi, M.T. selaku Pembimbing 2 Projek yang sudah memberi arahan dan bantuan selama penulis membuat projek.
7. Bapak Rahmat Fadli Isnanto, S.Si., M.Sc. selaku Kepala Laboratorium Perangkat Keras dan Teknologi Komponen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
8. Semua tenaga Pengajar dan Staff Fakultas Ilmu Komputer Universitas

Sriwijaya.

9. Teman-teman seperjuangan Teknik Komputer yang selalu memberikan semangat dan motivasi agar selalu ceria.

10. Dan para sahabat dekat saya yang selalu memberikan Support dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Semua Orang yang telah memberikan dukungan, pembelajaran dan pengalaman.

Penulis menyadari dalam laporan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun agar lebih baik lagi.

Akhir kata dari penulis dengan segala keterbatasan dalam menyelesaikan Laporan ini, semoga laporan ini dapat bermanfaat serta bisa menjadi referensi untuk penulis projek akhir yang mengambil konsep projek yang sama khususnya bagi Mahasiswa Prodi Teknik Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universita Sriwijaya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Palembang, Februari 2023

Penulis

Erwinsyah Tania Pratama

NIM. 09030581923050

PURWARUPA MESIN PENETAS TELUR DENGAN SISTEM ROTASI
TELUR OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO

Oleh:

Erwinsyah Tania Pratama

09030581923050

Abstrak

Setiap makhluk hidup pasti membutuhkan suhu yang stabil dalam kelangsungan kehidupannya, dibutuhkan akan kestabilan suhu tersebut tidak dapat dipungkiri lagi, karena makhluk hidup sebagai makhluk yang paling tinggi derajatnya juga membutuhkan kenyamanan suhunya. dengan adanya perkembangan zaman yang maju kita seharusnya memanfaatkan sebaik mungkin yang bertujuan untuk membuat pekerjaan lebih mudan dan praktis. Salah satunya membuat alat penetas telur otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno. Penelitian ini dikembangkan untuk tujuanya mengurangi presentase kegagalan yang terjadi dalam penetasan telur ayam kampung. penelitian ini memanfaatkan sensor Dht 11 sebagai alat ukur suhu dan kelembapan. dan adapun komponen lainnya seperti *Synchronous* Motor sebagai penggerak rotasi telur dan Rtc Ds3231 sebagai alat menampilkan waktu yang tersambung ke Lcd sebagai komponen utama dalam pengecekan waktu dan hari. Keuntungan penelitian ini dapat mempermudah masyarakat dalam menetasakan telur ayam kampung yang ingin ditetaskan dan memperkecil presentase kegagalan yang akan diterima oleh masyarakat.

Kata Kunci: Sensor Dht 11, *Synchrnous* Motor, Rtc Ds3231

**EGG INCREASING PROTECTION WITH AUTOMATIC EGG
ROTATION SYSTEM BASED ON ARDUINO UNO
MICROCONTROLLER**

By:

Erwinsyah Tania Pratama

09030581923050

Abstract

Every living thing definitely needs a stable temperature to maintain its life, the need for a stable temperature cannot be denied anymore, because living things as creatures with the highest degree also need a comfortable temperature. with the development of an increasingly advanced era, we must make the best use of it which aims to make work easier and more practical. One of them is to make an automatic egg incubator based on the Arduino Uno microcontroller. This research was developed with the aim of reducing failures that occur in hatching native chicken eggs. This study utilizes the Dht 11 sensor as a measuring device for temperature and humidity. and other components such as the Synchronous Motor as the driving force for egg rotation and the Rtc Ds3231 as a time display device connected to the LCD as the main component in checking the time and day. The advantage of this research is that it can make it easier for the community to incubate native chicken eggs that they want to incubate and reduce the percentage of failures that will be accepted by the community.

Keywords: Dht 11 Sensor, Synchronous Motor, Rtc Ds3231`

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
Abstrak	viii
Abstract	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.6.1 Studi Literatur	3
1.6.2 Analisis Kebutuhan Sistem	3
1.6.3 Perancangan Sistem	3
1.6.4 Implementasi Sistem	3
1.6.5 Pengujian dan Analisis	4
1.6.6 Pengambilan Kesimpulan.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Telur	7
2.3 Timer digital	7
2.4 Synchronous Motor	8
2.5 Lcd 16x2 with i2c.....	8

2.6	Sensor Dht 11	9
2.7	RTC DS3231	9
2.8	Arduino IDE	10
BAB III PERANCANGAN SISTEM		11
3.1	Rekayasa Kebutuhan	11
3.1.1	Kebutuhan fungsional sistem	11
3.1.2	Kebutuhan Perangkat Keras	11
3.1.3	Kebutuhan Perangkat Lunak	12
3.1.4	Perancangan Alat	12
3.2	Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	13
3.2.1	Perancangan Perangkat Keras Sensor DHT 11	13
3.2.2	Perancangan Perangkat Keras Button	15
3.2.3	Perancangan Perangkat Keras Lcd.....	16
3.2.4	Perancangan Perangkat Keras RTC DS3231	17
3.2.5	Perancangan Keseluruhan Hardware	18
3.2.6	Perancangan sketsa hardware.....	19
3.3	Perancangan <i>Software</i>	20
3.3.1	Perancangan Software Keseluruhan.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	Pengujian dan Analisis	22
4.2	Hasil Pemasangan Hardware.....	22
4.3	Hasil dan Analisis Pengujian	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		28
5.1	Kesimpulan.....	28
5.2	Saran	28
DAFTAR PUSTAKA		29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Timer Digital	7
Gambar 2.2 Synchronous Motor	8
Gambar 2.3 Lcd 20x4 with i2c	8
Gambar 2.4 Sensor Dht 11	9
Gambar 2.5 RTC DS3231	9
Gambar 2.6 Tampilan Arduino ID	10
Gambar 3.1 Diagram Rangkaian Alat	13
Gambar 3.2 Skema Rangkain Sensor DHT 11	14
Gambar 3.3 Skema Push Botton.....	15
Gambar 3.4 Skema Rangkaian Lcd	16
Gambar 3.5 Skema Rangkaian RTC DS3231	17
Gambar 3.6 Skema Keseluruhan Hardware	18
Gambar 3.7 Sketsa Rangkaian Alat.....	19
Gambar 3.8 Flowchart Keseluruhan Program Arduino Uno	21
Gambar 4.1 Tampak Depan Box Penetas Telur	22
Gambar 4.2 Tampak Samping Box Penetas Telur.....	23
Gambar 4.3 Tampak Belakang Box Penetas Telur.....	23
Gambar 4.4 Tampak Dalam Box Penetas Telur	24
Gambar 4.5 Tampak Atas Box Penetas Telur	24

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Keras	11
Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak	12
Tabel 3.3 Konfigurasi Sensor DHT 11	14
Tabel 3.4 Konfigurasi Pin Push button.....	15
Tabel 3.5 Konfigurasi Pin Lcd	17
Tabel 3.6 Konfigurasi Pin RTC DS3231	18
Tabel 4.1 Pengambilan Data Suhu Dan Kelembapan	25
Tabel 4.2 Penetasan Telur Ayam Menggunakan Mesin Penetas	26
Tabel 4.3 Penetasan Telur Ayam Konvensional	27

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Setiap makhluk hidup pasti membutuhkan suhu yang stabil dalam kelangsungan kehidupannya, kebutuhan akan kestabilan suhu tersebut tidak dapat dipungkiri lagi, karena makhluk hidup sebagai makhluk yang paling tinggi derajatnya juga membutuhkan kenyamanan suhunya[1]. begitu pula pada bidang industri, pertanian, perkebunan maupun ilmu pengetahuan. setiap perubahan waktu juga akan dapat merubah suhu.

Contoh realisasi penggunaan suhu dalam kehidupan adalah pada peternakan ayam[2]. peternakan biasanya menggunakan sebuah inkubator untuk menetas telur-telur ayam. dalam inkubator tersebut terdapat lampu yang dipakai untuk menghangatkan telur sehingga telur dapat menetas dengan kualitas baik dan hanya lampu pijar, namun pada umumnya dalam proses penetasan telur tersebut sering terjadi hambatan. hambatan yang dialami dalam penetasan telur yaitu pada inkubator hanya menggunakan lampu pijar saja tanpa ada alat notifikasi bahwa telur sudah menetas maupun lampu pijar mati, tidak adanya deteksi suhu pada inkubator tersebut dan kurangnya perhatian secara serius dalam pengembangan ternak telur ayam.

Adapun jumlah telur yang dihasilkan setiap unggas bervariasi dalam proses menghangatkan dalam inkubator dapat mempengaruhi jumlah telur yang dihasilkan[3]. contohnya ayam dapat menghasilkan 13-20 butir telur dalam sekali masa bertelur dimana seekor ayam dapat menghasilkan 1 butir telur dalam sehari dan juga setiap telur dari berbagai jenis unggas mempunyai lama waktu penetasan yang berbeda-beda. telur ayam memiliki waktu penetasan 21 hari, jika hanya mengandalkan pengeraman hasil present keberhasilan telur yang menetas hanya 50-60%. kegagalan ini dapat disebabkan karena kondisi lingkungan yang tidak stabil dan mengakibatkan embrio dalam telur tidak berkembang dengan sempurna.

Salah satu cara mengatasi tidak terjadinya kegagalan pada telur yang akan ditetaskan adalah dengan cara[4]. menggantikan peran mesin penetas telur konvensional yang ditingkatkan kemampuannya menjadi mesin penetas telur yang otomatis sehingga dalam proses penetasan telur menjadi lebih mudah. hemat dan praktis dengan hasil yang lebih baik.

Pada umumnya untuk menetas telur ayam harus menjaga suhu pada telur tersebut agar stabil sesuai yang dibutuhkan telur agar bisa menetas[5]. embrio dapat berkembang bila suhu udara sekitar telur minimal 38°C. dibawah suhu udara ini embrio sudah dipastikan tidak mengalami perkembangan, sehingga penyimpanan telur tetas sebaiknya sama atau diatas suhu tersebut. suhu yang baik untuk pertumbuhan embrio yakni berkisaran 34,5°C- 38 °C.

Oleh karena itu penulis menjadikan konsep untuk meneliti dan membuat tugas akhir dengan mengambil judul “PURWARUPA MESIN PENETAS TELUR DENGAN SISTEM ROTASI TELUR OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO”. Pada proyek ini saya akan merancang sebuah sistem rotasi yang digunakan untuk menguji telur yang ingin ditetaskan, yang gunanya untuk mempercepat penetasan telur dan mengantisipasi gagalnya penetasan pada telur tersebut. Alat ini akan bekerja saat dihubungkannya *thermostat* dan colokan timer ke listrik, lalu *thermostat* akan mendapatkan arus listrik yang dimana arus tersebut akan menghidupkan lampu dan kipas. Pada saat thermostat baru dihidupkan maka thermostat akan menjaga suhu ruangan agar tetap stabil, sehingga kelembapan telur akan tetap terjaga tanpa adanya gangguan yang dialami. Penetasan juga dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu embrio sering mengubah posisinya karena kekurangan ruang dalam cangkangnya atau juga karena embrio telah lebih panjang dari lingkungan cangkangnya, maka dari itu perlunya merotasikan telur untuk meratakan suhu dan melawan gaya gravitasi, sehingga embrio di dalam telur tetap baik dan mencegah terjadinya penempelan pada selaput kerabang. Untuk alat penetas telur ini juga menggunakan teknologi mikrokontroler dimana semua pengoperasiannya dilakukan secara otomatis melalui program mikrokontroler tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dari penggunaan alat penetas telur sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan sensor dht 11 pada alat penetas telur
2. Bagaimana unjuk kerja purwarupa mesin penetas telur dengan sistem rotasi telur otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari proyek Tugas Akhir ini yaitu:

Membuat sistem rotasi telur otomatis berbasis mikrokontroler arduino uno

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari proyek Tugas Akhir ini yakni:

1. Akan membuat kita lebih mudah untuk menetas telur
2. Menghemat waktu dan menetas telur dalam jumlah yang begitu besar

1.5 Batasan Masalah

Pengerjaan proyek ini dibatasi dalam ruang lingkup, sebagai berikut:

1. Telur yang digunakan pada project ini telur ayam
2. Sensor suhu digunakan untuk menyeimbangkan dan mendeteksi gejala perubahan suhu pada obyek tertentu

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian pada proyek ini terbagi beberapa tahap, yaitu mulai dari studi literatur, analisis kebutuhan

1.6.1 Studi Literatur

Pada bagian tahapan ini metode pengumpulan informasi penulisan melakukan studi sistem melalui buku, jurnal, atau di internet yang berhubungan dengan proyek. Pada metode penelitian ini melewati beberapa tahap yang terdiri dari Studi Literature, Analisis, dan Pengujian.

1.6.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Pada bagian tahapan ini kebutuhan sistem dilakukan analisis untuk dapat mengetahui kebutuhan apa yang diperlukan dalam pengembangan proyek baik Perangkat Lunak (*Software*) ataupun Perangkat Keras (*Hardware*)

1.6.3 Perancangan Sistem

Pada bagian tahapan ini perancangan sistem dilakukan untuk perancangan pada alat yang akan dikembangkan, perancangan diaplikasikan pada Perangkat Keras (*Hardware*) dan pada Perangkat Lunak (*Software*).

1.6.4 Implementasi Sistem

Pada tahap implementasi sistem ini adalah tahap untuk mengetahui perkembangan embrio secara bertahap.

1.6.5 Pengujian dan Analisis

Pada tahapan pengujian dan analisis ini untuk mengetahui apakah sistem yang telah dikembangkan dan diterapkan dapat bekerja dengan sesuai perancangan awal yang sudah direncanakan

1.6.6 Pengambilan Kesimpulan

Pada tahapan pengambilan kesimpulan ini adalah tahap untuk menarik poin poin dari hasil data yang telah didapatkan untuk mendapatkan inti dari pembahasan proyek yang sudah ditentukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada penulisan sistematika laporan proyek ini, terdiri dari lima BAB yang disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

BAB ini mengandung penjelasan tentang pembahasan topic penelitian, latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, metode penulisan dan sistematika penulisan yang akan dikembangkan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB ini mengandung bantuan referensi untuk proyek seperti penelitian terdahulu yang berhubungan dengan topic proyek, landasan teori dari komponen-komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan pada penelitian proyek, serta istilah-istilah yang berkaitan dengan proyek ini.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

BAB ini menjelaskan tentang kebutuhan yang diperlukan untuk mengembangkan sistem dari alat yang akan dikembangkan, meliputi perancangan perangkat keras (*Hardware*) yang membahas tentang bagaimana merangkai setiapkomponen menjadi satu kesatuan, dan perancangan perangkat lunak (*Software*) yang membahas *Flowchart* dari program yang telah dibuat untuk mengontrol system otomatis alat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB ini membahas hasil dari pengimplementasian sistem yang telah dibuat, pengujian dari *Sensor Dht 11* dan *Synchronous Motor* apakah berhasil mendeteksi dan berjalan dengan baik atau tidak.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

BAB ini berisi kesimpulan yang ditarik dari hasil pengujian pada proyek ini, serta saran dari penulis untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Nugroho, S. Santoso, R. Firmansyah, and H. A. Bazari, “RANCANG BANGUN MESIN PENETAS TELUR OTOMATIS BERBASIS MICROCONTROLLER ATMEGA16 Abstrak,” *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 1, no. 1, pp. 23–26, 2019.
- [2] R. Hartono, M. Fathuddin, and A. Izzuddin, “Perancangan dan Pembuatan Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Arduino,” *Energy*, vol. 7, no. 1, pp. 30–37, 2017.
- [3] I. Purnama, A. Ambiyar, F. Rizal, U. Verawardina, S. D. Raharjo, and A. Karim, “Mesin Penetas Telur Menggunakan Microcontroller ATmega328 Berbasis Arduino,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 2, p. 431, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i2.2816.
- [4] F. Ardhia Maharani, F. Magfirah, H. Nirwana, F. Ulfiah, T. E. Negeri, and U. Pandang, “Rancang bangun alat penetas Telur otomatis berbasis IoT,” *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro dan Inform. 2021 Makassar*, vol. 2, no. 2, pp. 245–250, 2021.
- [5] M. R. Wirajaya, S. Abdussamad, and I. Z. Nasibu, “Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno,” *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 24–29, 2020, doi: 10.37905/jjee.v2i1.4579.
- [6] PUTRININGTYAS, “Bab 2 Tinjauan Pustaka Dan Dasar Teori,” *E-Jurnalujy*, p. 32, 2018.
- [7] D. Nusyirwan, M. Fahrudin, and P. P. Putra Perdana, “Perancangan Purwarupa Pengatur Suhu Otomatis pada Inkubator Penetasan Telur Ayam Menggunakan Arduino Uno dan Sensor Suhu IC LM 35,” *JAST J. Apl. Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, p. 60, 2019, doi: 10.33366/jast.v3i1.1315.
- [8] A. Sihasani, D. Hartama, and I. Parlina, “BEES: Bulletin of Electrical and Electronics Engineering Implementasi ARDUINO UNO R3 dan SENSOR DHT 11 Pada Perancangan Inkubator Penetas Telur Ayam Berbasis Mikrokontroler ARTICLE INFO,” *Media Online*, vol. 1, no. 3, pp. 101–107, 2021.
- [9] S. Syafik, K. Joni, and A. F. Ibadillah, “Rancang Bangun Alat Penetas Telur Ayam Otomatis Dengan Metode Pid (Proportional Integral Derivative) Berbasis Energy Hybrid,”

- J. Tek. Elektro dan Komput. TRIAC*, vol. 4, no. 2, 2017, doi: 10.21107/triac.v4i2.3264.
- [10] S. T. Agata, Yayang, Sukma, “Rancang Bangun Pengontrol Suhu Dan Kelembaban Ruang Inkubator Ayam Menggunakan Arduino Uno Dan Labview,” *Tek. Elektro*, vol. 07, no. 01, pp. 31–37, 2018.
- [11] M. Peslinof, “Perancangan Sistem Pengontrolan Temperatur Pada Alat Penetas Telur Otomatis,” *J. Online Phys.*, vol. 4, no. 2, pp. 20–24, 2019, doi: 10.22437/jop.v4i2.7571.
- [12] A. Zaki, “Kontrol Temperatur dan Kelembaban Pada Alat Penetas Telur,” pp. i–99, 2017, [Online]. Available: <https://repository.its.ac.id/51189/>
- [13] K. Jauhar and B. Khoirul, “Optimalisasi Fungsi Inkubator Telur Ayam Dengan Sistem Kontrol Pid Berbasis Arduino,” 2018, [Online]. Available: [http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/26/1/Jauhar Khotami %283EB%29.pdf](http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/26/1/Jauhar%20Khotami%20%283EB%29.pdf)
- [14] N. Susanti, A. Kuncoro, H. Program, S. Teknik, P. Jurusan, and T. Pertanian, “SISTEM PENGATUR SUHU PADA MESIN PENETAS TELUR TIPE PORTABLE Portable Incubator Machines with Daily Temperature Control,” *J. Tek. Pertan. Sriwij.*, vol. 1, no. 1, pp. 70–74, 2012.
- [15] D. Jufiril, Darwison, B. Rahmadya, and Derisma, “Implementasi Mesin Penetas Telur Ayam Otomatis,” *Tinf - 012*, no. November, pp. 1–6, 2015.