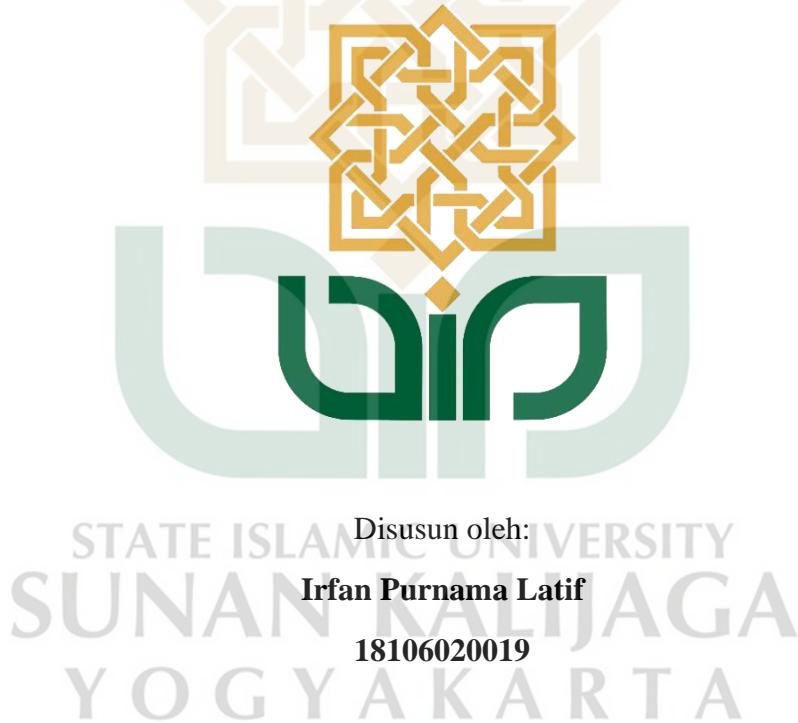


**RANCANG BANGUN INKUBATOR PENETAS TELUR
MENGGUNAKAN KARDUS BEKAS, SENSOR SUHU NTC MF52AT,
DAN LAMPU PIJAR**

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



Disusun oleh:

Irfan Purnama Latif

18106020019

PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UIN SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2024

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-204/Un.02/DST/PP.00.9/01/2025

Tugas Akhir dengan judul : Rancang Bangun Inkubator Penetas Telur menggunakan Kardus bekas, Sensor Suhu NTC MF52AT, dan Lampu Pijar

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : IRFAN PURNAMA LATIF
Nomor Induk Mahasiswa : 18106020019
Telah diujikan pada : Selasa, 17 Desember 2024
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Frida Agung Rakhamadi, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 679ae88c7f853



Pengaji I

Dr. Nita Handayani, S.Si, M.Si
SIGNED

Valid ID: 679ae500efb34



Pengaji II

Dr. Asih Melati, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 679ae77bc1ae4



Yogyakarta, 17 Desember 2024

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 679b37d43896c

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Irfan Purnama Latif
NIM	:	18106020019
Program Studi	:	Fisika
Fakultas	:	Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Tugas Akhir ini yang mengutip dari karya orang lain dan telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Yogyakarta, 25 November 2024

Penulis



Irfan Purnama Latif
NIM. 18106020019

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :-

Kepada Yth.

Dekan Fakultas Ushuluddin dan Pemikiran Islam

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Irfan Purnama Latif

NIM : 18106020019

Program Studi : Fisika

Judul Skripsi : Rancang Bangun Inkubator Penetas Telur Menggunakan Kardus Bekas, Sensor Suhu NTC MF52AT, dan Lampu Pijar

Sudah dapat diajukan ke Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Fisika.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi atau tugas akhir Saudara tersebut dapat segera di munaqosyahkan. Untuk itu, kami ucapan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 28 November 2024
Pembimbing,

Frida Agung Rakhmadi, S.Si, M.Sc.

NIP. 19780510 200501 1 003

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMPAHAN

“Jujurlah, ketika engkau jujur maka Tuhan tidak akan membiarkanmu”

-Ust Cecep Ruslayani-

Karya ini penulis persembahkan untuk:

Allah SWT.

Ibu Oos Rosilawati dan Bapak Abdul Mugni

Adik Zahra Raihatul Azizah

Keluarga Besar Bani Jalil

Sahabat Fisika 2018

SC Fisika Instrumentasi

Prodi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim.

Alhamdulillah wa syukurillah wa ni'matillah wala haula wala quwwata illa billah. Puja dan puji syukur yang tak henti kepada Allah SWT. atas segala rahmat dan nikmat-Nya. Dengan izin-Nya pula, penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Inkubator Penetas Telur menggunakan Kardus Bekas, Sensor Suhu NTC MF52AT, dan Lampu Pijar”. Shalawat serta salam juga tidak lupa selalu tercurahkan kepada Nabi kita, Nabi Agung Muhammad Saw. yang selalu menjadi panutan dan teladan dalam menjalani kehidupan di dunia. Semoga kita akan mendapatkan syafa'atnya di dunia dan di yaumul qiyamah kelak. Amin.

Rampungnya penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak mungkin jika tidak ada pihak-pihak yang yang mendukung dan berperan dalam membantu peneliti, serta orang-orang yang bersama-sama penulis pada setiap maju dan mundurnya langkah. Oleh karena itu, penulis ingin menghaturkan terima kasih yang tak terhingga dan apresiasi yang tulus kepada:

1. Ibu, Bapak, dan Adik, serta keluarga yang selalu memberikan do'a.
2. Bapak Dr. K.H Akhmad Fatah M. Ag sekeluarga selaku Masayikh di Pondok Pesantren Sunni Darussalam Yogyakarta.
3. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Khurul Wardati, M. Si. Selaku Dekan Fakultas Saind dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Ibu Widayanti, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
6. Ibu Dr. Nita Handayani, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik.

7. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing dalam penulisan skripsi ini.
8. Seluruh Dosen Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang tidak dapat dituliskan satu persatu. Terima kasih atas ilmu serta bimbingan yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
9. Seluruh Ibu dan Bapak Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang sudah banyak membantu penulis.
10. Tati Nur Pebiyanti sebagai *partner* terbaik.
11. Teman-teman seperjuangan: Faqih, Ahmad CS, Rabin The Byn, Wahyu, Luky, Ebi, Aji, dan lainnya.
12. Teman-teman Prodi Fisika angkatan 2018 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
13. Beberapa pihak yang sudah berbaik hati membantu penulis dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.

Kepada mereka semua penulis mengucapkan terima kasih. Penulis dengan penuh kesadaran utuh mengakui bahwa karya tulis ini belum dapat dikatakan sempurna karena sebagai manusia biasa, penulis menyadari akan keterbatasan yang dimiliki. Meski begitu, semoga melalui karya tulis ini, berbagai pihak yang berperan dalam karya tulis ini mendapat balasan terbaik atas kebaikannya. Kritik maupun saran yang membangun dari para pembaca akan sangat dibutuhkan penulis guna perbaikan pada kesempatan lain. Dan semoga karya tulis ini dapat bermanfaat untuk para pembaca.

YOGYAKARTA Yogyakarta, 2024

Penulis

**RANCANG BANGUN INKUBATOR PENETAS TELUR
MENGGUNAKAN KARDUS BEKAS, SENSOR SUHU NTC MF52AT,
DAN LAMPU PIJAR**

IRFAN PURNAMA LATIF
18106020019

INTISARI

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh produktifitas sektor peternakan di Indonesia yang masih belum optimal, terutama dalam sektor ternak unggas. Masih banyak peternak unggas yang menggunakan cara tradisional dalam melakukan penetasan telur karena adanya kendala ekonomi bagi peternak menengah kebawah. Untuk itu penelitian ini memiliki tujuan untuk merancang hingga menerapkan inkubator penetas telur otomatis dengan memanfaatkan kardus bekas, pengontrolan suhu menggunakan sensor NTC MF52AT dan lampu pijar. Metode penelitian ini mengaplikasikan metode eksperimental dengan menggunakan telur bebek. Penelitian dilakukan dengan tahapan perancangan mesin penetas telur, karakterisasi sensor NTC MF52AT, pembuatan mesin penetetas telur, hingga pengujian mesin penetas telur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inkubator penetas telur berbasis kardus bekas, sensor suhu NTC MF52AT, dan lampu pijar berhasil dirancang menggunakan software Sketchup 2022. Sensor suhu NTC MF52AT berhasil dikarakterisasi dan menghasilkan output berupa nilai resistansi dan *input* berupa nilai suhu serta fungsi transfer $R = (0,401 + 0,002 T)$ Ohm. Inkubator penetas telur berhasil dibuat dengan tingkat keberhasilan keseluruhan sebesar 100%, akurasi suhu sebesar 99,40% serta presisi *repeatability* suhu sebesar 99,74% sehingga inkubator penetas telur yang memanfaatkan kardus bekas dapat diterapkan dan membantu meningkatkan produktifitas sektor peternakan unggas bagi peternak menengah kebawah. Hal demikian sejalan dengan wawasan Islam tentang keberlangsungan kehidupan dan pentingnya perkembangbiakan makhluk hidup.

Kata kunci: inkubator penetas telur, kardus bekas, lampu pijar, sensor NTC MF52AT

**EGG INCUBATOR DESIGN AND CONSTRUCTION USING REUSED
CARDBOARD, NTC MF52AT TEMPERATURE SENSOR, AND
INCANDESCENT LAMP**

IRFAN PURNAMA LATIF

18106020019

ABSTRACT

This research is motivated by the productivity of the livestock sector in Indonesia which is still not optimal, especially in the poultry sector. Many poultry farmers still use traditional methods in hatching eggs due to economic constraints for lower-middle class farmers. For this reason, this study aims to design and implement an automatic egg incubator using used cardboard, temperature and humidity control using the NTC MF52AT sensor and incandescent lamps. This research method applies an experimental method using duck eggs. The research was carried out with the stages of designing an egg incubator, characterizing the NTC MF52AT sensor, making an egg incubator, and testing the egg incubator. The results of the study showed that the egg incubator based on used cardboard, the NTC MF52AT temperature sensor, and the incandescent lamp was successfully designed using the Sketchup 2022 software. The NTC MF52AT temperature sensor was successfully characterized and produced output in the form of resistance values and input in the form of temperature values and a transfer function of $R = (0,401 + 0,002 T)$ Ohm. The egg incubator was successfully made with an overall success rate of 100%, temperature accuracy of 99.40% and precision repeatability of temperature of 99.74% so that the egg incubator that utilizes used cardboard can be applied and help increase the productivity of the poultry farming sector for middle to lower class farmers. This is in line with Islamic insight into the sustainability of life and the importance of the reproduction of living things.

Keywords: egg incubator, used cardboard, incandescent lamp, NTC MF52AT sensor

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1. 1 Latar Belakang.....	1
1. 2 Rumusan Masalah	9
1. 3 Tujuan Penelitian.....	9
1. 4 Batasan Penelitian	10
1. 5 Manfaat Penelitian.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2. 1 Studi Pustaka	11
2. 2 Landasan Teori	17
2. 2. 2 Inkubator	17
2. 2. 3 Sensor NTC	18
2. 2. 4 Lampu Pijar	21
2. 2. 5 LCD STC 1000.....	22
2. 2. 6 Relay.....	26
2. 2. 7 Thermohygrometer	27
2. 2. 8 Kardus Bekas.....	30
2. 2. 9 Karakteristik Sensor	36
2. 2. 10 Karakteristik Penetas Telur	42
2. 2. 11 Fungsi Transfer	46

2. 2. 12	Karakteristik Alat Ukur.....	47
2. 2. 13	Teori Keberhasilan Sistem	50
2. 2. 14	Wawasan Islam Tentang Peternakan Unggas dan Pemanfaatan Barang Bekas	53
BAB III METODE PENELITIAN	58
3. 1	Waktu dan Tempat Penelitian	58
3. 1. 1	Waktu Penelitian	58
3. 1. 2	Tempat Penelitian.....	58
3. 2	Alat dan Bahan Penelitian	58
3. 2. 1	Alat Penelitian.....	58
3. 2. 2	Bahan Penelitian.....	59
3. 3	Prosedur Penelitian	60
3. 3. 1	Perancangan Inkubator Penetas Telur	61
3. 3. 2	Karakterisasi sensor NTC MF52AT	63
3. 3. 3	Pembuatan Inkubator Penetas Telur.....	65
3. 3. 4	Pengujian Inkubator Penetas Telur	67
3. 3. 5	Penerapan Inkubator Penetas Telur.....	72
3. 4	Rencana Pembahasan Hasil	76
3. 4. 1	Pembahasan Hasil Perancangan dan Pembuatan Sistem	76
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	83
4. 1	Hasil penelitian	83
4.1.1	Hasil Perancangan Sistem.....	83
4.1.2	Hasil Karakterisasi sensor NTC MF52AT	84
4.1.3	Hasil Pembuatan Inkubator Penetas Telur.....	84
4.1.4	Hasil Pengujian Sistem	85
4.1.5	Hasil Pengujian Akurasi	86
4.1.6	Hasil Pengujian Presisi <i>Repeatability</i>	86
4. 2	Pembahasan	87
4. 2. 1	Pembahasan Hasil Karakterisasi sensor NTC MF52AT	87
4. 2. 2	Pembahasan Hasil Perancangan dan Pembuatan Inkubator.....	88
4. 2. 3	Pembahasan Hasil Pengujian Sistem.....	90
4. 3	Integrasi-Interkoneksi	92

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	95
5. 1 Kesimpulan.....	95
5. 2 Saran	96
DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN.....	101
CURRICULUM VITAE.....	115



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi sensor NTCMF52AT	21
Tabel 2.2 Kode tampilan dari STC-1000	26
Tabel 3.1 Alat Perancangan Inkubator Penetas Telur	58
Tabel 3.2 Alat Karakterisasi Sensor NTC MF52AT	58
Tabel 3.3 Alat Pembuatan Inkubator Penetas Telur	59
Tabel 3.4 Alat Pengujian Sistem	59
Tabel 3.5 Bahan Pembuatan Inkubator Penetas Telur.....	59
Tabel 3.6 Bahan Pengujian Sistem.....	60
Tabel 3.7 Data karakterisasi Sensor NTC MF52AT	64
Tabel 3.8 Data pengujian subsistem sensor NTC MF52AT	68
Tabel 3.9 Pengujian Keberhasilan Sistem	69
Tabel 3.10 Hasil Uji Tampilan Data LCD STC 1000	70
Tabel 3.11 Hasil Uji Respon Lampu Pijar.....	71
Tabel 3.13 Data Pengujian Akurasi Suhu Inkubator Penetas Telur	71
Tabel 3.15 Data Pengujian Presisi Repeatability Suhu Inkubator.....	72
Tabel 3.17 Perawatan Telur Bebek Dalam Masa Pengeraman Inkubator.....	74



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Inkubator.....	17
Gambar 2.2 Sensor NTC Dengan Motor DC	19
Gambar 2.3 Thermistor NTC	20
Gambar 2.4 Karakteristik Thermistor NTC	21
Gambar 2.5 Tampilan Output STC-1000	24
Gambar 2.6 STC-1000 Layar LCD Tampak Depan	24
Gambar 2.7 Diagram Perkabelan	25
Gambar 2.8 Konfigurasi <i>Relay</i> SPST dan SPDT	27
Gambar 2.9 Thermohygrometer HC520.....	29
Gambar 2.10 Thermohygrometer HTC-1	29
Gambar 2.11 Thermohygrometer HTC-2	30
Gambar 2.12 Kardus Bekas	31
Gambar 2.13 Proses Pembuatan Kardus Bekas	31
Gambar 2.14 Kurva Linearitas	39
Gambar 2.15 Kurva Histerisis	40
Gambar 2.16 Kurva a waktu naik.....	41
Gambar 2.17 Kurva b waktu turun	41
Gambar 2.18 Nilai Time Konstan	42
Gambar 2.19 Delay	42
Gambar 2.20 Perkembangan Embrio Telur Fertil	44
Gambar 2.21 Bagian-bagian telur bebek	45
Gambar 2.22 Model Keberhasilan Sistem.....	51
Gambar 4.1 Rancangan sistem	83
Gambar 4.2 Skema Rangkaian	83
Gambar 4.3 Grafik hubungan antara nilai resistansi (R) dengan nilai suhu (T)...84	84
Gambar 4.4 Perakitan Komponen	85
Gambar 4.5 Hasil Pembuatan Sistem	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Proses Perancangan Sistem	101
1. Persiapan Perancangan Alat.....	101
2. Perancangan Perangkat Keras	101
Lampiran 2: Karakterisasi Sensor NTC	102
1. Alat Karakterisasi	102
2. Data karakterisasi sensor NTC MF52AT	102
3. Data karakterisasi sensor NTC MF52AT	102
4. Pengolahan Data untuk Penentuan Fungsi Transfer	103
Lampiran 3: Proses Pembuatan Sistem	104
1. Persiapan Alat dan Bahan	104
2. Pembuatan Perangkat Keras	104
Lampiran 4: Proses Pengujian Sistem	106
1. Pengujian Sensor NTC MF52AT	106
2. Data Pengujian Sensor	106
3. Pengolahan Data	106
Lampiran 5: Proses Penerapan Penetasan Telur	112
1. Dokumentasi Telur yang Mulai Retak	112
2. Dokumentasi Bebek yang Berhasil Keluar Dari Cangkang	112
3. Dokumentasi Bebek Saat Berumur 3,5 Bulan	113
4. Dokumentasi Bebek Ketika Dijual ke Pengepul	114

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

Saat ini, Indonesia menjadi negara yang menempati urutan keempat untuk negara dengan jumlah penduduk terbanyak diantara negara G20 atau negara-negara dengan perekonomian besar di dunia (Cindy Mutia Annur, 2022). Berdasarkan data yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik, jumlah penduduk Indonesia telah mencapai 275,77 juta orang dengan laju pertumbuhan penduduk tahunan yang diperkirakan meginjak angka 1,17% pada tahun 2022 (Badan Pusat Statistik, 2022). Dengan banyaknya jumlah penduduk tersebut, Indonesia dihadapkan pada berbagai masalah yang salah satunya adalah cara untuk meningkatkan ketahanan pangan.

Ketahanan pangan menjadi salah satu topik yang kerap menjadi perbincangan di Indonesia karena pangan adalah kebutuhan utama masyarakat yang harus terpenuhi. Di Indonesia, salah satu sektor yang difokuskan untuk mencapai ketahanan pangan nasional adalah sektor peternakan. Peternakan adalah kegiatan memelihara dan mengembangi hewan ternak untuk memperoleh hasil dan manfaat dari kegiatan tersebut (Hamzah dkk., 2023). Di Indonesia, hewan yang menjadi primadona untuk diternak antaranya adalah sapi, kambing, domba, ayam, dan bebek. Dari hewan-hewan tersebut hasil yang didapatkan yaitu daging, susu, telur dan bahan pakaian seperti kain wol yang dihasilkan dari bulu hewan ternak.

Pada bahasan ini, di dalam al-Qur'an pun tertuang perintah untuk memakan makanan yang berasal dari hewan ternak dan memanfaatkan apa yang berasal dari padanya. Perintah tersebut dapat ditemukan dalam kitab suci Al-Qur'an pada Surah An-Nahl ayat 5. Berikut adalah kutipan ayat yang menerangkan terkait perintah tersebut.

وَالْأَنْعَامُ خَلَقَهَا لَكُمْ فِيهَا دِفْءٌ وَّمَنَافِعٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ

Artinya: “*Dan hewan ternak telah diciptakan-Nya, untuk kamu padanya ada (bulu) yang menghangatkan dan berbagai manfaat, dan sebagianya kamu makan.*” (Qur'an Kemenag, 2022).

Dari ayat tersebut dapat ditarik penjelasan bahwa Allah SWT telah menyediakan aneka ragam kenikmatan bagi para hamba-Nya berupa binatang ternak, seperti unta, sapi, kambing, ayam, bebek dan lain sebagainya. Nikmat yang diperoleh dari binatang itu seperti bulunya yang dapat dibuat kain wool, berguna untuk melindungi tubuh dari gangguan udara dingin, dan kulitnya dapat dijadikan sepatu dan peralatan lainnya. Begitu pula susu, telur dan dagingnya dapat dikonsumsi dan bermanfaat untuk kesehatan manusia. Secara ringkas dapat dikatakan bahwa binatang ternak itu diciptakan untuk manusia agar dapat dimanfaatkan sebagai sumber pemenuhan kebutuhan hidupnya (Sya'idun, 2022).

Sektor peternakan memiliki peranan yang sangat penting dalam masyarakat Indonesia. Setidaknya ada empat peranan dari sektor peternakan, yaitu *Pertama*, peternakan memberikan pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat dalam segi protein hewani. *Kedua*, sektor peternakan dapat memberikan kesempatan kerja dan menyerap tenaga kerja. *Ketiga*,

peternakan dapat memberi dampak bagi usaha pertanian yang berkelanjutan dan memperbaiki lingkungan hidup. *Keempat*, peternakan dapat membantu mengurangi angka kemiskinan (Hafid dkk., 2022).

Dengan peranan tersebut, sektor ini juga menjadi perhatian dari pemerintah agar terus mengupayakan berbagai cara untuk mendorong produktivitas sektor peternakan dari skala kecil hingga besar. Hal tersebut dapat dilihat dari adanya program kegiatan peternakan dan kesehatan hewan pada tahun 2022 (Makmun, 2022). Melalui program tersebut, pemerintah dengan konsisten memperhatikan serta memprioritaskan keberadaan ternak lokal dan melakukan penguatan kepada para peternak guna pemenuhan pangan asal ternak dalam negeri. Oleh karena sektor peternakan menjadi salah satu penyumbang ketersediaan pangan bagi masyarakat Indonesia melalui penyediaan protein hewani (daging, telur, dan susu), maka sektor peternakan di Indonesia perlu didorong untuk mengalami perkembangan dan peningkatan secara produksi (Gustiani dan Fahmi, 2022).

Meski pemerintah telah mencanangkan program khusus untuk sektor peternakan, fakta di lapangan justru menunjukan bahwa hingga saat ini produktifitas pada sektor peternakan lokal masih belum optimal. Permasalahan demikian menyebabkan Indonesia masih bergantung terhadap impor hasil ternak. Berdasarkan data yang dilansir melalui Badan Pusat Statistik, Indonesia masih melakukan impor bahan pangan pada awal tahun ini dengan persentase yang cukup tinggi (Indraini, 2023). Tercatat

pada bulan Februari tahun 2022, Indonesia telah melakukan impor telur unggas sebanyak 165. 234 (Gunawan, 2023).

Merujuk pada data tersebut dapat memberikan gambaran bahwa sektor peternakan, khususnya peternakan unggas di Indonesia belum dapat sepenuhnya memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Tidak dapat dipungkiri bahwa sektor peternakan unggas masih terpaku pada kawasan pedesaan dan banyak dilakukan oleh masyarakat pedesaan. Oleh karena itu, terdapat beberapa permasalahan yang ada, seperti kendala dalam segi Sumber Daya Manusia (SDM). Rendahnya kualitas SDM pada sektor peternakan unggas menjadi salah satu tantangan dan faktor mengapa sektor ini masih belum produktif.

Pada kawasan pedesaan, mayoritas peternak unggas merupakan masyarakat dari kalangan menengah ke bawah. Dengan demikian, banyak peternak unggas yang hanya mengandalkan keterampilan atau cara beternak tradisional karena banyak dari peternak yang belum memahami mengenai teknologi dalam bidang peternakan. Selain itu, banyak pula yang mengeluh terhadap keberlangsungan peternakan yang mereka kembangkan. Beberapa yang menjadi keluhan yaitu mengenai biaya pakan yang mahal, bibit-bibit unggul hewan ternak yang sulit didapatkan, dan biaya yang cukup mahal untuk mengikuti perkembangan teknologi (Zulfanita dkk., 2021).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, banyak peternak yang hanya mengandalkan proses perkembangbiakan dengan cara alami. Pada

umumnya para peternak menitipkan telur dari jenis unggas yang tidak bisa mengerami telurnya sendiri kepada unggas lain yang dapat mengeram. Di samping itu, peternak juga menggunakan cara tradisional berupa penetasan telur menggunakan media jerami, serbuk gergaji, dan dedak yang dipanaskan dengan menjemurnya dibawah terik matahari pada siang hari. Padahal, jika hanya mengandalkan penetasan alami sangat tidak mungkin, karena tidak semua jenis unggas dapat mengerami telurnya sendiri.

Upaya-upaya tradisional tersebut juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu unggas jenis lain memiliki kapasitas yang minimal untuk menetas telur, sehingga kuantitas telur yang ditetaskan lebih sedikit. Untuk penetasan telur menggunakan media lain pun membuat peternak harus bolak-balik mengontrol suhu dari panas matahari serta harus mengangkat telur ketika hujan turun.

Berangkat dari hal tersebut, sektor peternakan unggas di Indonesia sudah semestinya mengalami kemajuan dalam segi produktifitasnya. Sehingga sektor peternakan Indonesia bukan hanya dapat memenuhi kebutuhan pangan dalam negeri, tetapi juga dapat menjadi pengekspor produk peternakan. Oleh karena itu, ketika mengimplementasikannya, perlu dicoba untuk menemukan model pengembangbiakan yang tepat, yang layak, serta ekonomis. Dengan demikian, seluruh sumber daya yang ada dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya untuk menghasilkan produk peternakan dalam jumlah yang cukup, kualitas dan harga yang baik, serta bersaing

dengan harga jual produk impor baik di dalam maupun luar negeri, sekaligus meningkatkan produksi peternakan dan kesejahteraan peternak.

Penelitian ini mencoba memberikan solusi alternatif untuk mengatasi permasalahan dan kelemahan yang ada yakni dengan melakukan penelitian membuat inkubator penetas telur. Telah banyak penelitian mengenai pembuatan inkubator penetas telur yang dilakukan oleh beberapa peneliti, seperti yang penulis kutip pada kajian pustaka dalam bab selanjutnya. Jika melihat pada beberapa penelitian terdahulu tersebut, sering kali fokus kajian berpusat pada proses pengendalian suhu dan kelembapan pada alat penetas telur, membandingkan suhu pada alat penetas telur, hingga pada pengaplikasian sistem android dalam membuat alat penetas telur.

Dari proses telaah pada penelitian serupa, penulis menemukan konsep yang belum terbahas oleh peneliti sebelumnya yakni penelitian membuat inkubator penetas telur yang bukan hanya fokus pada pengendalian suhu dan kelembapan dari alat penetas telur, tetapi fokus kajian penelitian ini berada pada proses perancangan, mengkarakterisasi sensor dengan menggunakan sensor NTC MF52AT, membuat alat penetas telur menggunakan kardus bekas, melakukan pengujian keberhasilan hingga penerapannya. Dengan demikian, penelitian pembuatan inkubator penetas telur ini dapat memudahkan para peternak untuk mengembangbiakan unggasnya, mampu mengurangi biaya yang dikeluarkan, serta dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas dari hasil ternak.

Penelitian ini menggunakan kardus bekas sebagai bahan dasar dari pembuatan inkubator penetas telur. Dengan terjangkaunya harga kardus bekas dan mudah dalam mendapatkannya, maka limbah non organik ini digunakan untuk kotak wadah inkubator yang bisa menampung lebih banyak telur. Dalam hal ini kardus digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tingginya biaya yang dikeluarkan oleh peternak menengah ke bawah.

Untuk mengendalikan suhu dan kelembapan inkubator penetas telur ini menggunakan sensor NTC MF52AT. Sensor ini digunakan untuk mengatur suhu dengan batas maksimalnya dan kelembapan dengan batas minimalnya. Saat suhu melebihi batas maksimal maka lampu pijar akan mati secara otomatis, dan saat suhu dibawah batas minimal maka lampu pijar akan menyala dengan otomatis.

Kemudian, pembuatan inkubator penetas telur ini juga menggunakan lampu pijar yang digunakan untuk menghasilkan suhu dalam ruang inkubator penetas telur. Saat suhu melebihi batas maksimal, maka lampu pijar akan mati secara otomatis, dan saat suhu dibawah batas minimal maka lampu pijar akan menyala dengan otomatis. Oleh karena lampu pijar cukup baik bila digunakan sebagai sumber panas yang stabil, awet, harga terjangkau, dan mudah untuk didapatkan, maka dapat juga memudahkan para peternak.

Sebelum pembuatan inkubator penetas telur, perlu dilakukan perancangan terlebih dahulu yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran sistem. Hasil dari perancangan tersebut juga tentu akan memudahkan peneliti dan dapat dijadikan panduan serta acuan dalam proses pembuatan inkubator penetas telur berbahan dasar kardus, sensor suhu NTC MF52AT, dan lampu pijar. Setelah dilakukan perancangan, perlu dilakukan karakterisasi yang bertujuan agar pekerjaan pengukuran dapat diandalkan tingkat keberhasilannya. Hasil dari proses karakterisasi ini akan berdampak pada tingkat keberhasilan dari proses pembuatan inkubator penetas telur ini.

Setelah dilakukan perancangan inkubator penetas telur ini, sensor NTC MF52AT perlu dikarakterisasi terlebih dahulu. Hal ini bertujuan supaya pekerjaan pengukuran dapat diandalkan tingkat keberhasilannya. Seseorang tidak akan dapat merancang pengukuran dengan benar tanpa mengetahui karakterisasi dari alat tersebut. Hasil yang didapat dari proses karakterisasi ini tentunya akan memudahkan peneliti dan meningkatkan keberhasilan dari inkubator penetas telur.

Setelah inkubator penetas telur berhasil dibuat, selanjutnya akan dilakukan pengujian. Proses pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi inkubator yang telah dibuat apakah ada kesalahan atau tidak pada alat, serta untuk mengetahui persentase keberhasilan pada inkubator penetas telur yang telah dibuat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana rancangan inkubator penetas telur berbasis kardus bekas, sensor suhu NTC MF52AT, dan lampu pijar?
2. Bagaimana karakteristik sensor tegangan NTC MF52AT?
3. Bagaimana hasil pembuatan inkubator penetas telur menggunakan kardus bekas, sensor suhu NTC MF52AT, dan lampu pijar?
4. Bagaimana kinerja inkubator penetas telur yang telah dibuat menggunakan kardus bekas, sensor suhu NTC MF52AT, dan lampu pijar?
5. Bagaimana penerapan inkubator penetas telur yang telah dibuat menggunakan kardus bekas, sensor suhu NTC MF52AT, dan lampu pijar?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Merancang inkubator penetas telur berbasis kardus bekas, sensor suhu NTC MF52AT dan lampu pijar
2. Mengkarakterisasi sensor suhu NTC MF52AT
3. Membuat inkubator penetas telur menggunakan kardus bekas, sensor suhu NTC MF52AT dan lampu pijar
4. Menguji inkubator penetas telur yang telah dibuat
5. Menerapkan inkubator penetas telur yang telah dibuat

1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengendalian suhu pada mesin inkubator diatur dengan standard suhu 25 °C – 27,5 °C.
2. Jenis telur yang digunakan adalah telur bebek.
3. Tampilan sistem monitoring dan kendali suhu menggunakan LCD STC 1000.
4. Pengujian inkubator penetas telur meliputi keberhasilan keseluruhan sistem, akurasi, dan presisi.

1.5 Manfaat Penelitian

Jika inkubator penetas telur ini berhasil dirancang dan dibuat menggunakan kardus bekas, sensor NTC MF52AT, dan lampu pijar maka diharapkan dapat diperoleh manfaat sebagai berikut.

1. Menghasilkan inkubator penetas telur yang murah.
2. Mengurangi pengeluaran pada peternakan unggas sehingga peternak dapat dengan mudah mengembangkan peternakannya.
3. Meningkatkan kuantitas peternakan unggas sehingga dapat memenuhi kebutuhan pangan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5. 1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasannya, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Inkubator penetas telur berbasis kardus bekas, sensor suhu NTC MF52AT, dan lampu pijar berhasil dirancang dengan menggunakan *software Sketchup* 2022.
2. Sensor suhu NTC MF52AT telah berhasil dikarakterisasi dan didapatkan fungsi transfer hubungan output sensor NTC MF52AT berupa nilai resistansi dengan *input* sensor NTC MF52AT berupa nilai suhu. Adapun fungsi transfernya adalah $V = (0,401 + 0,002 T)$ Ohm.
3. Inkubator penetas telur berbasis kardus bekas, sensor suhu NTC MF52AT, dan lampu pijar telah berhasil dibuat dengan menggunakan kardus bekas, *microchip*, sensor NTC MF52AT, *relay LCD STC 1000*, lampu pijar.
4. Inkubator penetas telur berbasis kardus bekas, sensor suhu NTC MF52AT, dan lampu pijar layak digunakan karena memiliki nilai dengan tingkat keberhasilan untuk keseluruhan 100%, akurasi suhu sebesar 99,40% serta presisi *repeatability* suhu sebesar 99,74%.
5. Inkubator penetas telur berbasis kardus bekas, sensor suhu NTC MF2AT, dan lampu pijar telah berhasil diterapkan, bisa menetas 13 butir telur bebek, dan 1 telur yang gagal ditetas.

5. 2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat kekurangan dan kelemahan pada sistem. Oleh karena itu, disarankan melakukan hal-hal sebagai berikut.

1. Menyiapkan ACU ataupun jerset apabila terjadi kendala mati listrik.
2. Menambahkan alat deteksi jika terjadi mati listrik ditandai dengan adanya bunyi alarm.
3. Melakukan kalibrasi sensor NTC MF52AT dengan *thermohygrometer* yang standar untuk mendapatkan nilai dan hasil pengukuran yang lebih tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrillia, Y. 2020. Alat Pemisah Warna Objek Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Teknologi Terapan And Sains 4.0, 1(2)*, 169–182.
- Agribisnis & Agroteknologi, A. T. U. 2018. *Agribisnis Ternak Unggas*. Diakses pada 20 Juli 2023 dari <https://Alatprakteksmk.Com/Product/Mesin-Tetas-Otomatis/>.
- Amalia, A., Fajrin, H. R., & Wibowo, A. S. 2020. Thermohygrometer Dengan Penyimpanan Data Untuk Monitoring Kamar Bedah. *Med. Tek. J. Tek. Elektromedik Indones*, 2(1).
- Aminu, K. T., Jumba, A. G., Jimoh, A. A., Shehu, A., Halilu, B. D., Baraza, S. A., Kabiru, A. S., & Sule, M. A. 2020. NTC Thermistor Performance And Linearization Of Its Temperature-Resistance Characteristics Using Electronic Circuit. *Department Of Electrical Engineering Abubakar Tatari Ali Polytechnic Bauchi, Nigeria*, S, 39.
- Arizal, Y. D. 2016. *Elektronika Dasar I*. Jakarta: Kencana.
- Annur, C.A ., 2022. *Indonesia Masuk 5 Besar Jumlah Penduduk Terbanyak Di G20*. Diakses pada 18 Desember 2023 dari Katadata.Co.Id.
- Bacalso, E. J., & Sobejana, N. 2021. *Development And Construction Of Poultry Egg Incubator Temperature And Humidity Controller (Peitch) With SMS Notification*. Available at SSRN 3779301.
- Badan Pusat Statistik*. (N.D.). 2023. Diakses 18 Desember 2023 dari <Https://Www.Bps.Go.Id/Indicator/12/1976/1/Laju-Pertumbuhan-Penduduk.Html>
- Bagaskara, S., & Fajar Suryawan, S. T. 2024. *Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Android*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Fauzi, A . 2017. Sistem Kontrol Suhu Ruangan Pada Inkubator Anak Ayam Menggunakan Esp Wemos Di Berbasis Iot (Studi Kasus Peternakan Ayam Bpk.. Wuwus). *Karya Ilmiah Universitas Narotama Surabaya*.
- Fahrurrozi, M. 2022. Inkubator Penetas Telur Ayam Kampung Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *Teknimedia: Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 3(2), 77–80.
- Feriyanti, R. V., Pratama, A. Y., & Novianto, D. 2022. Analisis Sistem Monitoring Suhu Dengan Sensor LM35 Menggunakan OHP (Over Head Projector) Berbasis Raspberry Pi. *Journal Of Applied Electrical Engineering*, 6(2), 43–47.
- Fitroh, B. A., Awalokta, A. H., Dughita, P. A., Hakim, A., & Widodo, A. M. 2023.

- The Hatcher The Use Of Styrofoam Based Incubator On The Hatching Results Of Nativ Chicken Eggs: Styrofoam Based Incubator On The Hatching. *Bulletin Of Applied Animal Research*, **5(1)**, 34–40.
- Gunawan, I. 2023. *Harga Terus Naik, DPR Soroti Indonesia Masih Impor Telur Unggas*. Diakses pada 18 Desember 2023 dari <Https://Ekonomi.Bisnis.Com/Read/20230613/12/1665078/Harga-Terus-Naik-Dpr-Soroti-Indonesia-Masih-Impor-Telur-Unggas>
- Gustiani, E., & Fahmi, T. 2022. Peran Sektor Peternakan Mendukung Ketahanan Pangan Di Era New Normal Melalui Penerapan Teknologi Reproduksi Pada Sapi Potong Di Kabupaten Majalengka. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Agribisnis*, **6(1)**, 70–76.
- Hafid, H., Midranisiah, M., Nendissa, S. J., Amruddin, A., Hidayati, H., Ridhana, F., Wijayanti, D., Ibrahim, A. M., Hetharia, C., & Nendissa, D. M. 2022. *Membangun Peternakan (Menguntungkan Dan Berkelanjutan)*.
- Hamzah, F., Pratama, A. C. A., Yusri, R. A., Lewi, L., Muhammad, A. K., Habriansyah, I., & Taufik, A. 2023. Pengembangan Prototipe Kandang Ayam Cerdas Menggunakan Solar Panel Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, **21(1)**, 74–84.
- Harefa, E. I. M. 2022. *Rancang Bangun Sistem Pendingin Permukaan Panel Surya Secara Otomatis Untuk Optimalisasi Energi Output*. Universitas Pembangunan Panca Budi.
- Hasibuan, A., Daud, M., Andria, R., Nrartha, I. M. A., Sayuti, M., & Lukman, F. S. 2023. Design Of Ammonia Gas Detection And Control Devices In Chicken Farms Based On Arduino Uno. *MOTIVECTION: Journal Of Mechanical, Electrical And Industrial Engineering*, **5(3)**, 485–500.
- Hutabarat, B. 2020. *Rancang Bangun Mesin Twist Wire Pada Proses Twisting Di PT Osi Electronics*. Prodi Teknik Industri.
- Indolab Utama. 2021. *Thermohygrometer : Pengertian, Prinsip, Fungsi, Jenisnya*. Diakses pada 23 Desember 2023 dari <Https://Indolabutama.Com/Thermohygrometer-Pengertian-Prinsip-Fungsi-Jenis/>
- Indraini, A. 2023. *Impor Pangan Banjiri RI Di Awal Tahun: Kentang, Telur Hingga Daging Ayam*. Diakses pada 23 Desember 2023 dari <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-6571981/impor-pangan-banjiri-ri-di-awal-tahun-kentang-telur-hingga-daging-ayam>.
- Istiawan, S. 2006. *Ruang Artistik Dengan Pencahayaan*. Niaga Swadaya.
- Makmun. 2022. Jadikan 2022 Tahun Peternakan, Mentan SYL Dorong Percepatan Kinerja Program PKH. Diakses pada 18 Desember 2023 dari <Https://Ditjenpkh.Pertanian.Go.Id/Berita/1434-Jadikan-2022-Tahun-Peternakan-Mentan-Syl-Dorong-Percepatan-Kinerja-Program-Pkh>

- Maulana, F., Jamaluddin, J., & Azhar, A. 2022. Rancang Bangun Kontrol Suhu Dan Kelembaban Pada Inkubator Anak Ayam. *Jurnal Tektro*, **6(2)**, 153–159.
- Muntashir, A. A., & Suda, K. R. S. 2024. Kendali Kecepatan Motor Induksi 3 Fasa Menggunakan Scalar Control Dengan Pi Gain Scheduling Pada Kondisi Dinamik. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, **21(1)**, 1–12.
- Noer, Z., & Dayana, I. 2021. *Buku Fisika Dan Teknologi Semikonduktor*. Guepedia.
- Paimin, F. B. 2011. *Membuat Dan Mengelola Mesin Tetas*. Penebar Swadaya.
- Prasetya, K. A., Sumaryana, Y., & Sudiarjo, A. 2024. Sistem Monitoring Temperatur Pada Inkubator Penetas Telur Bebek Menggunakan Modul Nodemcu 8266 Yang Terintegrasi Dengan Aplikasi Blynk. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, **12(2)**.
- Prastio, D., & Priyulida, F. 2020. Rancang Bangun Alat Termometer Non-Contact Menggunakan Infra Red. *Jurnal Mutiara Elektromedik*, **4(2)**, 42–47.
- Priyandono, B. 2013. Analisis Konservasi Energi Listrik Pada Rumah Tinggal Daya 2200VA Dengan Beban Penerangan. *Jurnal Online Sekolah Tinggi Teknologi Mandala*, **6(1)**, 23–32.
- Qur'an Kemenag.* (N.D.). Diakses 21 Desember 2023 dari <Https://Quran.Kemenag.Go.Id/Quran/Per-Ayat/Surah/16?From=1&To=128>
- Riyanto, S. R. 2017. Rancang Bangun Alat Kontrol Suhu Dan Kelembaban Pada Fermentasi Tempe Kedelai Berbasis Mikrokontroler. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Samrasyid. 2020. *Sensor Suhu NTC Dan PTC*. Diakses pada 20 Desember 2023 dari <Https://Www.Samrasyid.Com/2020/12/Sensor-Suhu-Ntc-Dan-Ptc.Ht>
- Saputra, N., Sampe, E. R., & Hayusman, L. M. 2020. The Machine Technology Of Automatic Chicken Egg Shelling With Independent Energy Source For Chicken Farmer Groups In Sungai Ulun Urban Village Banjarbaru City. *JASTEN (Jurnal Aplikasi Sains Teknologi Nasional)*, **1(1)**, 24–29.
- Satya, T. P., Oktiawati, U. Y., Fahrurrozi, I., & Prisyanti, H. 2020. Analisis Akurasi Sistem Sensor DHT22 Berbasis Arduino Terhadap Thermohygrometer Standar. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, **16(1)**, 40–45.
- Simamora, A. M., & Siringo-Ringo, K. 2023. Rancang Bangun Switch Control Thermostat Pada Water Heater Kapasitas 10 Liter Dengan Daya 300 Watt. *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*, **11(1)**, 21–28.
- Sya'idun. 2022. Tafsir Ayat Tentang Produksi Dalam Ekonomi Syariah. *In Estama : Jurnal Ekonomi Dan Bisnis Volume 08 Nomor 02 (September, 2022)*.
- Tampubolon, J. W., Primawan, A. B., & Sumarno, L. 2024. Implementasi Metode Fuzzy Berbasis Arduino Mega 2560 Dan Api Telegram Untuk Peringatan Kebocoran Pipa. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem*

- Informasi, Dan Teknik Informatika (SNESTIK), 1(1), 112–121.*
- Wicaksono, H. P. 2018. *Pembuatan Mesin Penetas Telur Otomatis Bebasis Mikrokontroler Arduino*. Universitas Negeri Jakarta.
- Wicaksono, M. F. 2017. Implementasi Modul Wifi NODEMCU ESP8266 Untuk Smart Home. *Komputika: Jurnal Sistem Komputer*, 6(1).
- Widya, D., & Malik, A. 2023. Analisis Penggantian Resistor Dengan Lampu Pijar Pada Rangkaian Dc Melalui Simulasi Phet. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(3), 112–121.
- Wirajaya, M. R., Abdussamad, S., & Nasibu, I. Z. 2020. Rancang Bangun Mesin Penetas Telur Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno. *Jambura Journal Of Electrical And Electronics Engineering*, 2(1), 24–29.
- Yudha, A. P., & Budi, E. S. 2024. Sistem Kendali Suhu Pada Proses Pembuatan Sabun Cair Dari Minyak Jelantah. *Metrotech (Journal Of Mechanical And Electrical Technology)*, 3(1), 48–53.
- Yuliara, I. M. 2016. Modul Regresi Linier Sederhana. *Universitas Udayana*, 1–10.
- Zulfanita, Z., Rinawidiastuti, R., & Priyono, P. 2021. Peran Inovasi Teknologi Dalam Mendukung Akselerasi Pengembangan Unggas Lokal Di Indonesia. *Jurnal Riset Agribisnis Dan Peternakan*, 6(1), 45–54.

