

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* SUHU DAN *OTOMATISASI*
PENGISIAN BAK AIR PADA ALAT PENETAS TELUR AYAM OTOMATIS
BERBASIS *IOT* MENGGUNAKAN APLIKASI *BLYNK***

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna
Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Pada Program Studi Teknik Elektronika



Oleh :

MUHAMAD FAJAR BAGUS WAHYUDIN
NPM: 2223050009

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Oleh :

MUHAMAD FAJAR BAGUS WAHYUDIN

NPM : 2223050009

Judul :

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* SUHU DAN
OTOMATISASI PENGISIAN BAK AIR PADA ALAT PENETAS TELUR
AYAM OTOMATIS BERBASIS *IOT* MENGGUNAKAN APLIKASI *BLYNK***

Telah disetujui untuk diajukan kepada panitia Ujian Tugas Akhir Jurusan Program
Studi Diploma III Teknik Elektronika Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

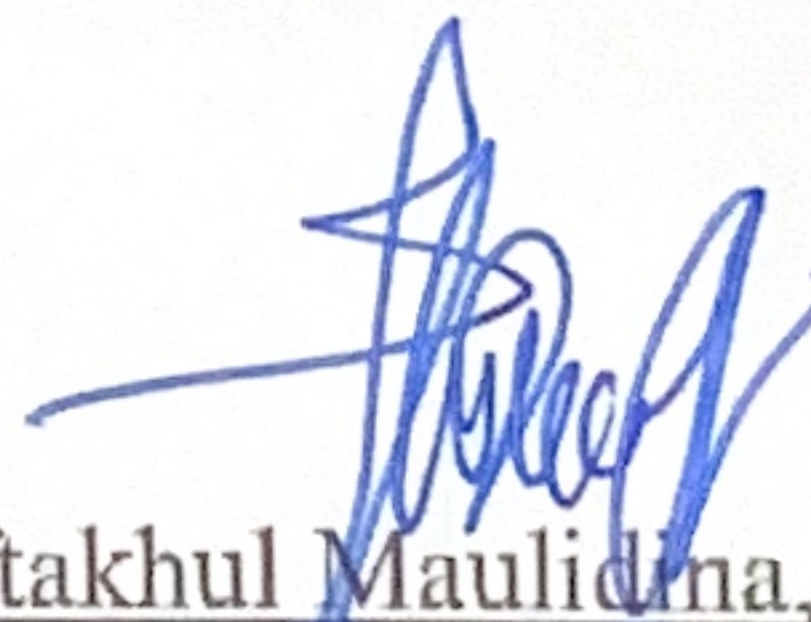
Tanggal : 25 Juni 2025

Pembimbing I



M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd
NIDN. 0730128701

Pembimbing II



Miftakhul Maulidina, S.Pd., M.Si
NIDN. 0702108901

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir oleh:

MUHAMAD FAJAR BAGUS WAHYUDIN
NPM: 2223050009

Judul:

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KELEMBABAN DAN
PEMERATAAN SUHU PANAS PADA MESIN TETAS TELUR AYAM
OTOMATIS BERBASIS *IOT* MENGGUNAKAN APLIKASI *BLYNK***

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian/Sidang Tugas Akhir

Prodi Teknik Elektronika FTIK UN PGRI Kediri

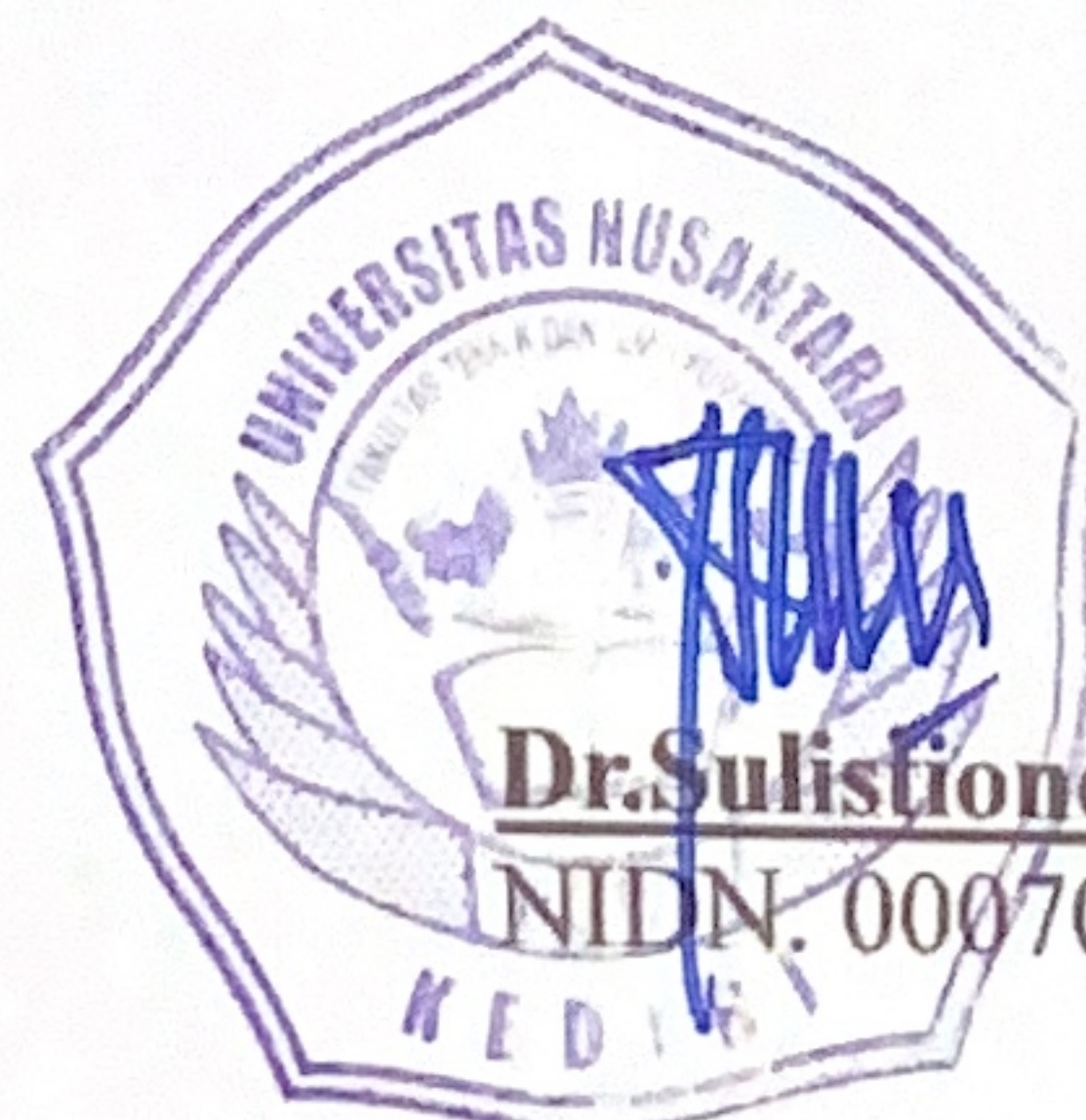
Pada tanggal: 8 Juli 2025

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd.
2. Penguji I : Dr. Risky Aswi Ramadhani, M.Kom.
3. Penguji II : Miftakhul Maulidina, S.Pd., M.Si.

Mengetahui,
Dekan FTIK



Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Muhamad Fajar Bagus Wahyudin
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/Tgl. Lahir : Kediri, 05 September 2002
NPM : 2223050009
Fak/Jur./Prodi : FTIK/ DII Teknik Elektronika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 8 Juli 2025

Yang Menyatakan



M. FAJAR BAGUS W.

NPM : 2223050009

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“orang lain tidak akan bisa memahami perjuangan dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tau hanya bagian berhasilnya saja. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada tepuk tangan dari orang lain. Kelak diri kita akan sangat bangga dengan apa yang telah kita perjuangkan hari ini.”

Kupersembahkan karya ini untuk :

Bapak Moh. Sho'im serta untuk Ibu Nurul Mas'amah yang selalu menjadi sumber semangat saya. Untuk adik saya Laili Dwi Nur Rahma yang juga menjadi sumber semangat saya. Untuk teman-teman seperjuangan terutama satu angkatan serta teman-teman BEM-FTIK periode 2024/2025 yang telah kebersamai, membantu, dan mendukung saya menyelesaikan tugas akhir ini di pendidikan D-3 Prodi Teknik Elektronika Universitas Nusantara PGRI Kediri.

ABSTRAK

Muhamad Fajar Bagus W. Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Suhu Dan *Otomatisasi* Pengisian Bak Air Pada Alat Penetas Telur Ayam Otomatis Berbasis *Iot* Menggunakan Aplikasi *Blynk*. Tugas Akhir, D-III Teknik Elektronika, FTIK, UN PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci: penetas telur otomatis, IoT, ESP32, suhu dan kelembapan, Blynk..

Permintaan telur ayam kampung yang terus meningkat belum diimbangi dengan efisiensi proses penetasan, terutama pada peternakan skala kecil yang masih mengandalkan metode konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem monitoring suhu serta otomatisasi pengisian bak air pada alat penetas telur berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 dan aplikasi Blynk. Sistem ini memanfaatkan sensor DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan, serta sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mendeteksi tinggi permukaan air. Komponen pendukung seperti kipas DC, lampu pijar, motor sinkron, pompa air, dan LCD 16x2 I2C digunakan untuk mendukung kestabilan suhu dan kelembapan selama proses inkubasi. Data dapat dipantau secara real-time melalui smartphone. Pengujian dilakukan selama 16 hari dengan pencatatan suhu, kelembapan, dan volume air pada tiga waktu berbeda setiap hari. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu menjaga suhu rata-rata 37,62°C dan kelembapan rata-rata 54,77%, dengan pengisian air otomatis yang bekerja akurat. Temuan ini menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses penetasan. Ke depannya, sistem ini disarankan untuk dikembangkan dengan fitur tambahan seperti kontrol pemutar rak telur otomatis dan notifikasi status penetasan guna meningkatkan keberhasilan penetasan dan kemudahan pemantauan oleh peternak

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat, taufik, dan hidayahnya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berjudul “Rancang Bangun Sistem *Monitoring* Suhu Dan *Otomatisasi* Pengisian Bak Air Pada Alat Penetas Telur Ayam Otomatis Berbasis *Iot* Menggunakan Aplikasi *Blynk*.” dengan baik. Penyusun tugas akhir ini tidak lepas dari bimbingan dan dukungan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd., selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Elsanda Merita Indrawati, M.Pd., selaku Ketua Prodi D-III Teknik Elektronika, yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada peneliti dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. M. Dewi Manikta Puspitasari, M.Pd., selaku dosen pembimbing I yang telah berperan penting dalam proses penulis. Terima kasih atas segala dukungan, arahan, dan doa dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Miftakhul Maulidina, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam penyusunan tugas akhir ini.
6. Ucapan terima kasih kepada kedua orang tua, yang selalu menjadi sumber semangat dan motivasi sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Ucapan terima kasih kepada teman – teman kelas seangkatan Teknik Elektronika UNP Kediri angkatan 2022 yang selalu menemani dari awal kuliah hingga sampai akhir semester serta membantu memberi motivasi dan dukungan sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Ucapan terima kasih kepada teman – teman organisasi BEM – FTIK. Terima kasih atas segala canda, tawa, pengalaman, semangat dan dukungan sehingga peneliti bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Ucapan terima kasih kepada Napoleon (laptop saya) yang telah membantu dan menemani selama perjalanan perkuliahan disini.
10. Ucapan terima kasih untuk diri saya sendiri, Muhamad Fajar Bagus Wahyudin. Terima kasih telah menjadi pribadi yang kuat dan mampu mengendalikan diri dari berbagai badai yang datang dari berbagai arah. Terima kasih sudah mengatur ego dan memilih bangkit dengan rasa semangat sehingga dapat menyelesaikan studi di Universitas Nusantara PGRI Kediri

Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan.

Kediri, 8 Juli 2025

M. FAJAR BAGUS W.

NPM. 2223050009

DAFTAR ISI

HALAM JUDUL	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Perancangan	4
E. Manfaat Perancangan	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Kajian Penelitian Terdahulu	6
B. Landasan Teori	10
C. Kerangka Berpikir.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. Model Pengembangan.....	18
B. Prosedur Pengembangan	18
C. Desain Pengembangan	20
D. Tempat dan Waktu Pengembangan	25

E. Teknik Analisis Data	26
F. Metode Uji Coba.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
A. Data Hasil Pengembangan	28
B. Data Uji Coba.....	29
C. Analisis Deskriptif Kuantitatif.....	31
D. Analisis Deskripsi Kualitatif.....	33
E. Pembahasan.....	34
F. Revisi Produk.....	36
BAB V PENUTUP.....	38
A. Kesimpulan	38
B. Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1: Waktu Pengembangan.....	26
4.1: Hasil Uji Coba Alat Pukul 06.00 WIB	30
4.2: Hasil Uji Coba Alat Pukul 13.00 WIB	30
4.3: Hasil Uji Coba Alat Pukul 20.00 WIB	31
4.4: Revisi Produk.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1: Sensor DHT22.....	12
2.2: Mikrokontroller ESP32	12
2.3: Layar LCD 16x2 12C.....	13
2.4: Modul Relay.....	14
2.5: Aplikasi Blynk.....	14
2.6: Kipas 12V	15
2.7: Sensor Ultrasonik HC-SR04	16
2.8: Lampu Pemanas	16
3.1: Flowchart Alur Pengembangan	19
3.2: Blok Diagram Sistem.....	21
3.3: Wiring Diagram.....	22
3.4: Alur Program.....	24
3.5: Tempat Penetasan.....	25
4.1: Gambar Alat	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Gambar Alat	42
2 Program di Arduino.....	44
3 Wawancara dengan Mitra.....	62
4 Lembar Bimbingan.....	63

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang mayoritas mata pencaharian penduduknya adalah bercocok tanam (Bertani), maka Indonesia disebut sebagai negara agraris. Bagian dari sektor pertanian yang berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia yaitu sub sektor peternakan. Menurut data Badan Pusat Statistik 2021, Subsektor peternakan Indonesia diharapkan dapat meningkatkan perekonomian nasional karena kontribusinya terhadap perekonomian nasional dan kemampuan untuk menyerap tenaga kerja yang signifikan (Iksan et al., 2022). Salah satu usaha ternak yang memiliki nilai jual tinggi dan mendukung untuk meningkatkan perekonomian masyarakat adalah usaha ternak ayam. Peternakan unggas, khususnya ayam kampung adalah salah satu bidang agribisnis yang memiliki potensi besar dan strategis dalam mendukung ketahanan pangan di Indonesia. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, “populasi ayam kampung di Indonesia mencapai lebih dari 370 juta ekor, dengan produksi telur ayam kampung sebesar lebih dari 300 ribu ton per tahun”. Permintaan pasar terhadap telur dan daging ayam kampung terus meningkat karena nilai gizinya yang tinggi dan rasanya yang unik. Namun, *produktivitas* ayam kampung seringkali terbatas oleh proses penetasan telur tradisional yang cenderung tidak efisien dan bergantung pada indukan ayam (Wendanto et al., 2021). Peternak kecil masih banyak yang menetas telur ayam secara *konvensional* dengan cara manual, yang memerlukan banyak perhatian dan energi, terutama untuk menjaga suhu dan kelembapan inkubator stabil. Suhu yang tidak stabil dapat mengurangi tingkat keberhasilan penetasan, dan kelembapan yang tidak cukup juga memengaruhi perkembangan embrio.

Untuk perkembangan ayam yang alami, kita ketahui bahwa banyak faktor yang mempengaruhi perkembangan ayam untuk melakukan sebuah penetasan telur baik itu dari segi bibit telur, dari segi pengeraman telur, dari segi suhu yang diterima oleh telur dan juga cara induk memamerkan telur tersebut (Salsabila et al., 2022).

Pada observasi dan wawancara penulis bersama pak Sofiyan salah satu pembudidaya ternak telur ayam kampung yang berada di Desa Pojok Kota Kediri provinsi Jawa Timur, beliau menyatakan bahwa tingkat penetasan telur kurang optimal dikarenakan induk ayam kampung hanya bisa mengerami beberapa butir telur saja. Sejalan dengan itu (Foristek et al., 2021) menyatakan jika banyak orang di pedesaan memelihara ayam kampung secara alami, artinya mereka dierami secara langsung oleh induknya, sehingga tingkat perkembangbiakan ayam kurang optimal. Ini dianggap sebagai sistem penetasan alami yang tidak efektif karena induk ayam kampung hanya dapat mengerami beberapa butir telur sekali mengeram. Keterbatasan produksi bibit ayam adalah masalah utama peternak. Akibatnya, mereka tidak dapat memenuhi permintaan semua pembeli. Dari permasalahan tersebut maka munculah sebuah solusi untuk mengatasinya yaitu dengan menciptakan alat penetas telur yang dapat membantu menambah perkembangan ayam tanpa melakukan sebuah pengeraman dari induk ayam (Salsabila et al., 2022).

Seiring berkembangnya teknologi khususnya dalam bidang *Internet of Things (IoT)*, memungkinkan penerapan sistem *otomatisasi* dan *monitoring real-time* yang efisien. Ini dapat dicapai dengan *smartphone* untuk memantau dan mengontrol suhu dan kelembapan mesin penetas telur secara otomatis dan secara *real-time* melalui penggunaan *mikrokontroler* seperti ESP32 dan aplikasi *IoT* seperti *Blynk*. Peternak dapat melihat dan mengontrol suhu secara *real-time* dengan *mengintegrasikan mikrokontroler* seperti ESP32. Salah satu *platform IoT* yang paling populer adalah aplikasi *Blynk*. *Blynk* menyediakan antarmuka yang ramah pengguna yang *kompatibel* dengan berbagai perangkat, yang memungkinkan pemantauan alat melalui *smartphone* kapan saja dan di mana saja. Penelitian terkait alat penetas telur berbasis *IoT* telah dilakukan oleh (Wendanto et al., 2021) hasil penelitian menunjukkan bahwa penelitian tentang Alat pengontrolan suhu penetas telur otomatis berbasis *IoT* telah mencapai hasil yang diinginkan, akan tetapi penelitian tersebut masih terdapat beberapa kekurangan yaitu terkait sistem *otomatisasi* pengisian bak penampung air dan penambahan supaya *user* mengatur rak telur dan dapat memantau gerak rak telur, penambah supaya *user* biasa *input*

data suhu pada aplikasi. Penambah aplikasi atau komponen pada alat supaya *user* dapat memasukkan suhu dan kelembaban yang diinginkan. Penambahan notifikasi *Blynk* atau alarm untuk pemberitahuan telur menetas.

Beberapa penelitian sebelumnya telah memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) dalam pengembangan alat penetas telur, namun penerapannya pada peternakan skala kecil dan menengah masih terbatas. Berdasarkan hal tersebut, peneliti mengangkat judul *Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Otomatisasi Pengisian Bak Air pada Alat Penetas Telur Ayam Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Blynk*. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan alat yang dapat bekerja secara mandiri, stabil, dan efisien dalam proses penetasan telur, sekaligus memudahkan peternak dalam melakukan pemantauan secara jarak jauh. Diharapkan, alat ini dapat menjadi solusi yang tepat guna dalam meningkatkan produktivitas peternakan ayam kampung, khususnya bagi peternak skala kecil dan menengah.

B. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Objek yang digunakan adalah telur ayam kampung
2. Hanya berfokus pada penetasan telur ayam kampung di Desa Pojok Kecamatan Mojoroto Kota Kediri.
3. Berfokus pada pemantauan suhu, dan otomatisasi pengisian bak air.
4. Tempat penetasan maksimal berisi 20 butir telur ayam kampung.
5. Pengujian alat hanya dilakukan selama 16 hari
6. Penelitian ini tidak membahas faktor genetic atau Kesehatan telur ayam kampung.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan yang ditetapkan rumusan masalah ini adalah :

1. Bagaimana merancang sistem *monitoring* suhu dan *otomatisasi* pengisian bak air pada alat penetas telur ayam otomatis berbasis *IoT* menggunakan aplikasi *Blynk*?
2. Bagaimana kinerja alat dalam menjaga kestabilan suhu selama proses penetasan?

D. Tujuan Perancangan

Adapun tujuan dari perancangan ini adalah :

1. Merancang sistem *monitoring* suhu dan *otomatisasi* pengisian bak air pada alat penetas telur ayam otomatis berbasis *IoT* menggunakan aplikasi *Blynk*
2. Mengetahui kinerja alat dalam menjaga kestabilan suhu selama masa proses penetasan

E. Manfaat Perancangan

1. Bagi penulis
 - a. Sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya (Amd) Teknik Elektronika Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
 - b. Sebagai penerapan teori dan praktek yang didapat semasa dibangku perkuliahan
 - c. Menambah pengetahuan tentang cara merancang dan menciptakan suatu alat yang dapat berguna dan bermanfaat.
2. Bagi universitas
 - a. Sebagai sarana memberikan informasi perkembangan teknologi terbaru khususnya jurusan Teknik Elektronika Universitas Nusantara PGRI Kediri Kepada Institusi pendidikan lain
 - b. Sebagai bahan kajian kuliah Teknik Elektronika Universitas Nusantara PGRI Kediri dalam bidang mata kuliah Teknik Elektronika.
3. Bagi masyarakat

Diharapkan dengan adanya alat penetas telur ayam kampung otomatis ini mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas peternak telur ayam kampung serta dapat meningkatkan efisiensi pekerjaan dan menghemat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriaensen, H., Parasote, V., Castilla, I., Bernardet, N., Halgrain, M., Lecompte, F., & Réhault-Godbert, S. (2022). How Egg Storage Duration Prior to Incubation Impairs Egg Quality and Chicken Embryonic Development: Contribution of Imaging Technologies. *Frontiers in Physiology*, 13(May), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.902154>
- Arif Fadlullah, Amelia Manda Sari, Wahdana, Farhan Muhammad Nabil, Devi Sarmilah Chomariah, Widya Ambarwati, & Muhammad Irfan. (2024). Edukasi Teknologi dan Literasi Digital kepada Siswa SMP Negeri 12 Tarakan. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 5(2), 509–523. <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v5i2.1574>
- Asali, S., & Sollu, T. S. (2021). Rancang Bangun Alat Penetas Telur Ayam Otomatis Dengan Pengiriman Data Via Sms Gateway Berbasis Arduino Nano. *Foristek*, 11(1), 57–67. <https://doi.org/10.54757/fs.v11i1.105>
- Dwikiarta, I. M. S., & Prabadika, I. P. Y. (2024). Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Kapasitas 50 Butir Mitra RAKTA FARM Desa Gelgel Klungkung-Bali *JURNAL MEDIA INFORMATIKA [JUMIN]*. 6(2), 268–274.
- Foristek, J. I., Asali, S., & Sollu, T. S. (2021). Rancang Bangun Alat Penetas Telur Ayam Otomatis Dengan Pengiriman Data Via Sms Gateway Berbasis Arduino Nano. 11(1). <https://doi.org/10.54757/fs.v11i2.105>
- Handayani, T. E., Wiseto, I., & Agung, P. (2024). Sistem Monitoring dan Otomatisasi Tanaman Hidroponik Berbasis IoT Menggunakan Aplikasi Blynk. 5(1), 90–99.
- Hikmalloh, M. A., Agus Arimbawa, W., & Zafrullah, A. (2021). Rancang Bangun Inkubator Penetas Telur Ayam Berbasis Iot (Pada Desa Karang Bayan) (*Design Of Iot-Based Chicken Egg Incubator (In Karang Bayan Village)*).
- Iksan, N., Hidayati, L., Andrasto, T., & Fathoni, K. (2022). Sistem Kendali Suhu dan Kelembapan pada Alat Penetas Telur Berbasis Fuzzy Logic Controller. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 8(2), 245. <https://doi.org/10.26418/jp.v8i2.53246>
- Khairunisa, N., Sunardi, H., & Antony, F. (2024). Implementasi Sistem Alarm Dan Monitoring Kelembaban Tanah Dan Suhu Terhadap Tanaman Cabai Berbasis Internet of Things (Iot) Menggunakan Logika Fuzzy. *Journal of Intelligent Networks and IoT Global*, 2(1), 18–29. <https://doi.org/10.36982/jinig.v2i1.4437>
- Peambonan, S., & Palopo, K. (2024). *Telur*. 12(3).

- Salsabila, M., Halim, M., Tambun, N., Aurora, D., Lestari, R., & Nurmasyitah. (2022). Alat Penetas Telur Sederhana. *GRAVITASI Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 17–23.
- Suparyanto dan Rosad. (2020). Pengukuran Suhu, Kelembaban, Dan Tekanan Udara Untuk Menentukan Prakiraan Cuaca Berbasis Mikrokontroller. *Suparyanto Dan Rosad*, 5(3), 248–253.
- Wendanto, W., Prasetyo, O. B., Praweda, D. R., & Kusuma Arbi, A. R. (2021). Alat Pengontrolan Suhu Penetas Telur Otomatis Menggunakan ESP8266 Wemos D1 Mini Berbasis Internet of Things. *Go Infotech: Jurnal Ilmiah STMIK AUB*, 27(2), 167–176. <https://doi.org/10.36309/goi.v27i2.154>
- Yoal, H., Dirgantara, W., & Subairi, S. (2023). Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Penetas Telur Otomatis Menggunakan Metode Fuzzy Sugeno Berbasis IoT. *Blend Sains Jurnal Teknik*, 2(2), 176–183. <https://doi.org/10.56211/blendsains.v2i2.356>