

**SISTEM PENETAS TELUR MENGGUNAKAN INKUBATOR
BERBASIS IoT**

LAPORAN AKHIR



oleh

**Dafa Farhan Aldisa
E32190696**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2022**

**SISTEM PENETAS TELUR MENGGUNAKAN INKUBATOR
BERBASIS IOT**

LAPORAN AKHIR



Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik
(A.Md.T)
di Program Studi Teknik Komputer
Jurusan Teknologi Informasi

Disusun oleh

Dafa Farhan Aldisa
E32190696

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
2022

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI

SISTEM PENETAS TELUR MENGGUNAKAN INKUBATOR BERBASIS
IoT

Dafa Farhan Aldisa (NIM E32190696)

Diuji pada tanggal : 8 Agustus 2022
Telah dinyatakan memenuhi syarat

Ketua Penguji,



Bakti Maryuni Susanto, S.Pd.T, M.Kom
NIP. 19840625 201504 1 004

Sekretaris,



Surateno, S.Kom, M.Kom
NIP. 19790703 200312 1 001

Anggota,



Yogiswara, ST, MT
NIP. 19700929 200312 1 001

Pembimbing,



Surateno, S.Kom, M.Kom
NIP. 19790703 200312 1 001

Mengesahkan
Tugas Akhir Teknologi Informasi



Hendra Yuffi Riskiawan, S.Kom, M.Cs
NIP. 19830203 200604 1 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dafa Farhan Aldsia

NIM : E32190696

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Akhir/Skripsi/Tesis saya yang berjudul “Sistem Penetasa Telur Menggunakan Inkubator Berbasis IoT” merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir Laporan Akhir/Skripsi/Tesis ini.

Jember, 8 Agustus 2022



Dafa Farhan Aldsia



**PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Dafa Farhan Aldisa
NIM : E32190696
Program Studi : Teknik Komputer
Jurusan : Teknologi Informasi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right) atas Karya Tulis Ilmiah berupa Laporan Tugas Akhir saya yang berjudul :

**SISTEM PENETAS TELUR MENGGUNAKAN INKUBATOR
BERBASIS IoT**

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT. Perpustakaan Politeknik Negeri Jember berhak menyimpan, mengalih media atau format, mengelola dalam bentuk Pangkalan Data (Database), mendistribusikan karya dan menampilkan atau mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Jember, Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas Pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jember
Pada Tanggal: 05 Agustus 2022
Yang Menvatakan,



Nama : Dafa Farhan A.
NIM : E32190696

MOTTO

“Aku tahu kemana aku pergi dan aku tahu yang benar, dan aku tidak harus menjadi apa yang kamu inginkan. Aku bebas menjadi apa yang yang aku mau.”

(Muhammad Ali)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, karya sederhana ini teruntuk orang-orang terkasih:

1. Orang tua saya tercinta Bapak Didik Sasyono dan Ibu Indah Susy Marlina, orang yang telah berjuang demi keluarga. Terima kasih selalu mendoakan yang terbaik untuk anak – anaknya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Teman - teman seperjuangan TKK 2019, terima kasih untuk kekompakan, bantuan, dan kerja sama kalian. Terima kasih untuk waktunya selama menempuh studi di Politeknik Negeri Jember.
3. Para staf pengajar Politeknik Negeri Jember khususnya Program Studi Teknik Komputer yang telah memberikan banyak ilmu dan pengetahuan serta nasehat yang sangat bermanfaat untuk penulis.

RINGKASAN

SISTEM PENETAS TELUR MENGGUNAKAN INKUBATOR BERBASIS IoT, Dafa Farhan Aldisa NIM E3190696, 8 Agustus 2022, Teknologi informasi, Politeknik Negeri Jember, Surateno, S.Kom, M.Kom (Dosen – Pembimbing).

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini membawa kita menuju era modernisasi, karena teknologi yang diciptakan untuk mempermudah manusia dalam menyelesaikan aktifitas. Contoh dari perkembangan teknologi ini ialah IoT. Pemanfaatan perangkat Internet of Things (IoT) telah merambah diberbagai bidang khususnya pada monitoring dan pengendalian perangkat yang berdiri sendiri. Teknologi ini memungkinkan perangkat berdiri sendiri dapat berkomunikasi dengan perangkat lain memanfaatkan gelombang radio dan format transmisi data tertentu. Hal ini sangat bermanfaat dalam meningkatkan efisiensi dan efektifitas kinerja perangkat tersebut. Mesin penetasan telur adalah salah satu mesin yang berdiri sendiri dan umumnya monitoring dan pengendaliannya masih manual. Manusia sangat berperan dan aktif dalam monitoring dan pengendaliaanya. Kinerja akan menurun jika mesin yang dipakai sangat banyak sehingga membutuhkan tenaga manusia tambahan. Kendali suhu dan kelembaban sangat berperan penting dalam tingkat kesuksesan penetasan sehingga monitoring secara real-time sangat diperlukan. Perangkat IoT dapat mengatasi permasalahan tersebut diatas dengan monitoring dan pengendalian otomatis pada mesin tersebut secara jarak jauh. Berdasarkan masalah yang ada maka penulis mengangkat system penetas telur menggunakan inkubator berbasis IoT.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. atas berkat rahmat dan karunia-Nya, maka penulisan karya tulis ilmiah berjudul “Sistem Penetas Telur Menggunkan Inkubator Berbasis IoT” dapat diselesaikan dengan baik.

Tulisan ini adalah laporan hasil penelitian yang dilaksanakan mulai bulan Januari 2022 sampai dengan bulan Maret 2022 yang bertempat di Politeknik Negeri Jember, yang dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Komputer Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Jember.

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Direktur Politeknik Negeri Jember.
2. Bapak Hendra Yufit Riskiawan, S.Kom, M.Cs. Selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi
3. Yogiswara, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Komputer,
4. Bapak Surateno, S.Kom, M.Kom selaku Pembimbing yang telah membimbing proses pengerjaan Tugas Akhir mulai dari awal sampai selesai,
5. Rekan-rekanku dan semua pihak yang telah ikut membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan ini.

Laporan Karya Tulis Ilmiah ini masih kurang sempurna, mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun guna perbaikan di masa mendatang. Semoga tulisan ini bermanfaat.

Jember, 5 Agustus 2022



Dafa Farhan Aldisa

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR KODE PROGRAM	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Landasan Teori.....	3
2.1.1 ESP32.....	3
2.1.2 Modul Relay 2 channel	4
2.1.3 Motor Servo	4
2.1.4 DHT11	5
2.1.5 Fan DC	6
2.1.6 Lampu Pijar.....	7
2.1.7 Arduino IDE.....	8
2.1.8 Blynk.....	9
2.2. STATE OF THE ART	10

BAB 3 METODE KEGIATAN	11
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.2.1 Alat.....	11
3.2.2 Bahan	12
3.3 Metode Pelaksanaan.....	13
3.4 Pelaksanaan Kegiatan.	14
3.4.1 Studi Literatur	14
3.4.2 Analisis Kebutuhan	14
3.4.3 Perancangan Alat	15
3.4.4 Impelementasi Alat	18
3.4.5 Pengujian Alat.....	18
3.4.6 Analisi hasil Uji coba.....	18
3.5 Tabel Jadwal pelaksanaan Kegiatan	19
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Studi Literatur	20
4.2 Hasil Analisis Kebutuhan	20
4.3 Hasil Perancangan Alat.....	20
4.3.1 Perangkat Keras	20
4.4 Hasil Pembuatan Alat	22
4.4.1 Menghubungkan ESP32 dengan Semua komponen.....	22
4.4.2 Menghubungkan ESP32 dengan Aplikas Blynk	23
4.5 Implementasi Alat.....	24
4.6 Hasil Pengujian Alat	25
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2. 1 ESP32.....	3
2. 2 Modul Relay 2 Channel	4
2. 3 Motor Servo	5
2. 4 DHT11	6
2. 5 Fan DC.....	7
2. 6 Lampu Pijar.....	7
2. 7 Arduino IDE.....	8
2. 8 Blynk.....	9
3. 1 Alur Metode Pelaksanaan Kegiatan	13
3. 2 Gambaran Alat	15
3. 3 Rangkaian Alat.....	16
3. 4 Flowchart Sistem	17
4. 1 Penempatan Lampu.....	21
4. 2 Penempatan Kipas.....	21
4. 3 Penempatan DHT11	21
4. 4 Penempatan Motor Servo.....	22
4. 5 Tampilan Pada Blynk.....	23
4. 6 Rangkaian Sistem.....	24
4. 7 Hasil Alat	25

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 State Of The Art.....	10
Tabel 3. 1 Jadwal pelaksanaan kegiatan	19
Tabel 4. 1 Pengujian Alat.....	25

DAFTAR KODE PROGRAM

	Halaman
4. 1 Pendeklarasian Library	22
4. 2 Inisiasi Pin.....	23
4. 3 inisiasi Virtual pin.....	24

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Inkubator adalah alat yang dipanasi dengan aliran listrik pada suhu tertentu yang dipakai untuk memerami telur, mikroba dan menghangatkan bayi yang lahir prematur. Inkubator biasanya berbentuk ruang atau *box* (kotak) dengan ukuran tertentu.

Pada saat ini inkubator telur ayam sudah banyak dijual dipasaran. Namun inkubator yang dijual di pasaran kurang efisien untuk digunakan karena pengontrolan suhu dan pembalikan telur harus dilakukan secara manual. Agar hasil telur tidak cacat atau gagal.

Untuk itu perlu adanya alat penetas telur ayam yang lebih efisien. Alat penetas telur otomatis berbasis IoT adalah sebuah alat yang dapat mengatur suhu dan kelembaban pada ruang penetas/inkubator yang dapat kita cek setiap waktu dengan smartphone.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tentang Sistem Penetas Telur menggunakan Inkubator berbasis IoT maka penulis dapat merumuskan 2 masalah sebagai Berikut:

- Bagaimana cara merancang sistem inkubator yang dapat memonitoring telur setiap saat?
- Bagaimana membuat prototype sederhana inkubator dan mengkoneksikanya dengan smartphone?

1.3 Tujuan

Berdasarkan masalah masalah yang dirumuskan diatas, maka adapun tujuanya seperti dibawah ini :

- Untuk menghasilkan rancangan sistem inkubator yang dapat memonitoring telur setiap saat.
- Untuk menghasilkan prototype sederhana inkubator dan mengkoneksikanya dengan smartphone.

1.4 Manfaat

Berdasarkan tujuan tujuan yang dirumuskan diatas, maka adapun manfaatnya seperti dibawah ini :

- Sistem yang dibuat dapat menjadi sebuah produk teknologi yang memenuhi fungsi sebagai alat monitoring suhu dan kelembabapan dalam inkubator.
- Sebagai terobosan baru bagi para peternak telur.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* merupakan penerus mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam *Chip* sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet Of Things*. ESP32 memiliki pin input dan output pada pin out tersebut terdiri dari:

- 18 ADC (Analog Digital Converter, berfungsi untuk merubah sinyal analog ke digital)
- 2 DAC (Digital Analog Converter, kebalikan dari ADC)
- 16 PWM (Pulse Width Modulation)
- 10 Sensor sentuh
- 2 jalur antar muka UART
- Pin antarmuka I2C dan SPI. Gambar ESP32 dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2. 1 ESP32

(Sumber : Imran Ali, 2020)

2.1.2 Modul Relay 2 channel

Modul relay adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontraktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik.

Fungsi modul relay adalah sebagai saklar elektrik. Dimana ia akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan. Relay 5 volt digunakan untuk membuat project yang salah satu komponennya butuh tegangan tinggi atau sifatnya AC (*Alternating Current*). Berikut adalah gambar modul relay 2 channel yang digunakan penulis dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Modul Relay 2 Channel

(Sumber : www.AldyRazor.com)

2.1.3 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau di atur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo

berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya begini, posisi poros output akan di sensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang di inginkan atau belum, dan jika belum, maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya mengenai sistem kontrol loop tertutup, perhatikan contoh sederhana beberapa aplikasi lain dari sistem 14 kontrol loop tertutup, seperti penyetelan suhu pada AC, kulkas, setrika dan lain sebagainya. Motor servo biasa digunakan dalam aplikasi-aplikasi di industri, selain itu juga digunakan dalam berbagai aplikasi lain seperti pada mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya. Berikut adalah gambar motor servo yang digunakan penulis pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3 Motor Servo

(Sumber : www.AldyRazor.com)

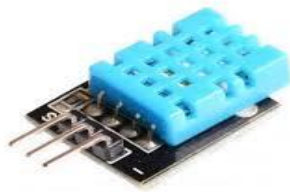
2.1.4 DHT11

Sensor DHT11 adalah module sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Module sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu NTC.

Kelebihan dari module sensor ini dibanding module sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif yang memiliki kecepatan dalam hal sensing objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca

tidak mudah terinterferensi. Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat.

Penyimpanan data kalibrasi tersebut terdapat pada memori program OTP yang disebut juga dengan nama koefisien kalibrasi. Berikut adalah gambar DHT11 yang penulis gunakan dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 DHT11

(Sumber :Hafni Fauziah, 2018)

2.1.5 Fan DC

Perkembangan kipas angin semakin bervariasi baik dari segi ukuran, penempatan posisi, serta fungsinya. Fungsi yang umum adalah untuk pendingin udara, penyegar udara, ventilasi (exhaust fan), pengering (umumnya memakai komponen penghasil panas). Ukuran kipas angin mulai bervariasi ada kipas angin mini (Kipas angin listrik yang dipegang tangan menggunakan energi baterai), kipas angin digunakan juga di dalam unit CPU komputer seperti kipas angin untuk mendinginkan processor, power supply dan casing. Kipas angin tersebut berfungsi untuk menjaga suhu udara agar tidak melewati batas suhu yang di tetapkan. Kipas angin juga dipasang pada alas laptop untuk menghantarkan udara dan membantu kipas laptop dalam mendinginkan suhu laptop tersebut. Kipas angin dapat dikontrol kecepatan hembusan dengan 3 cara yaitu menggunakan pemutar, tali penarik serta Media Elektrika, Vol. 10, No. 1, Juni 2017 ISSN 2579-972X Prototipe Pendingin Perangkat 17 remote control. Perputaran baling-baling kipas angin dibagi dua yaitu centrifugal (Angin mengalir searah dengan poros kipas) dan Axial (Angin

mengalir secara paralel dengan poros kipas). Pada alat ini digunakan kipas DC yang dipakai memiliki tegangan sebesar 12 VDC dan arus sebesar 0,08 A. berikut adalah gambar fan dc yang penulis gunakan dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Fan DC

2.1.6 Lampu Pijar

Lampu pijar yaitu sumber cahaya hasil pekerjaan yang dihasilkan melalui penyaluran arus listrik melalui filament yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya.

Lampu pijar dipasarkan dalam bermacam jenis wujud. Dan tersedia untuk bermacam jenis tegangan dimulai dari 1,25 volt sampai 300 volt. Lampu ini biasanya dimanfaatkan untuk pemanas kandang ayam dan pemanas inframerah dalam proses pemanasan diproses industry. Berikut adalah gambar lampu pijar yang digunakan penulis seperti yang disajikan pada Gambar 2.6.



Gambar 2. 6 Lampu Pijar

2.1.7 Arduino IDE

Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman atau dengan kata lain arduinoIDE sebagai media untuk pemrograman pada board yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, mengupload ke board yang ditentukan dan mengcoding program tertentu. Arduino IDE dibuat dari Bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan library C/C++ (*wiring*), yang membuat operasi input/output lebih mudah. Berikut adalah gambar Arduino IDE yang penulis sajikan dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2. 7 Arduino IDE

(Sumber : Arduino.cc)

2.1.8 Blynk

Blynk adalah platform untuk IOS atau ANDROID yang digunakan untuk mengendalikan module arduino, Rasbery Pi, Wemos dan module sejenisnya melalui internet. Aplikasi ini sangat mudah digunakan bagi orang yang masih awam. Aplikasi ini memiliki banyak fitur yang memudahkan pengguna dalam memakainya. Cara membuat projek di aplikasi ini sangat gampang, tidak sampai 5 menit yaitu dengan cara drag and drop. Blynk tidak terkait dengan module atau papan tertentu. Dari aplikasi inilah kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet. Hal inilah yang disebut dengan IOT (Internet Of Things). Berikut adalah gambar blynk yang penulis gunakan seperti yang disajikan pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Blynk

(Sumber : Blynk.io)

2.2. STATE OF THE ART

Pada State of The Art diambil 2 contoh dari penelitian sebelumnya sebagai panduan maupun pembandingan untuk penelitian yang dilakukan. Seperti yang disajikan pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 State Of The Art

No	Judul	Penulis (Tahun)	Perbedaan	Persamaan
1	Penerapan Perangkat Internet Of Things (IoT) Pada Pemantauan pengendalian Mesin Penetasan Telur dalam Rangka Menuju Industri 4.0	Syahrial, S.Kom, M,Kom (2020) Ir.Ishak Korompot.MSi (2020)	-Menggunakan 1 mikrokontroler yaitu NodeMCU ESP8266 -Menggunakan DHT11	-Menggunakan DHT11
2	Perancangan Dan Pembuatan Alat Inkobator Berbasis Mikrokontroler	Arya Dian D Festy Lalita N. Muhamad Zaenudin (2020)	-Menggunakan Mikrokontroler yaitu Arduino UNO -Menggunakan DHT11 -Menggunakan Motor Asynchronous Mikrokontroler	-Menggunakan mikrokontroler Arduino UNO -Menggunakan DHT11
3	Sistem Penetasan Telur Menggunakan Inkubator Berbasis IoT	Dafa Farhan Aldisa (2021)	Mikrokontroler Yaitu Wemos D1 mini -Menggunakan DHT11 -Menggunakan Motor servo mg66r	-Menggunakan DHT11 -Menggunakan motor servo mg66r

BAB 3 METODE KEGIATAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.

1. Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan diberbagai tempat. Antara lain Kampus Politeknik Negeri Jember, Dikontrakan Rumah kaliurang, Dirumah dan bahkan secara Online melalui aplikasi Zoom.

2. Waktu Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam waktu 6 bulan mulai dari bulan Januari 2022 sampai dengan bulan juli 2022.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang dibutuhkan dalam pembuatan Sistem Penetas Telur Menggunakan Inkubator Berbasis IoT ini terdiri dari:

- 1) Lenovo Thinkpad T420
- 2) Avometer
- 3) Smartphone xiaomi redmi note 4x
- 4) Kabel USB
- 5) Solder
- 6) Gunting
- 7) Obeng
- 8) Adaptor 12v
- 9) Kabel sentral
- 10) Arduino IDE
- 11) Fritzing

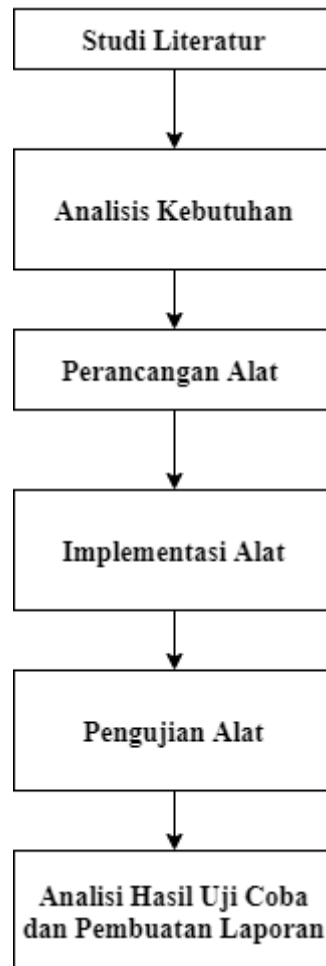
3.2.2 Bahan

Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan Sistem Penetas Telur Menggunakan Inkubator Berbasis IoT ini terdiri dari:

- 1) ESP32
- 2) Sensor DHT11
- 3) Motor servo mg996
- 4) Modul relay 2 channel
- 5) Lampu 5 watt
- 6) Fan 12 v
- 7) Adaptor 12 v
- 8) Modul step down lm2956
- 9) PCB
- 10) Timah
- 11) Solasi bakar
- 12) Box hitam x6
- 13) Kabel jumper (Male-Female dan Male-Male)
- 14) Pin header

3.3 Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Alur Metode Pelaksanaan Kegiatan

(Sumber : Dokumen Pribadi)

Penyelesaian tugas akhir ini, akan menggunakan rangkaian metode pelaksanaan kegiatan yang tercantum pada diagram diatas gambar 3.1. Dengan kerangka kerja diatas penulis akan menjelaskan garis besar urutan mekanisme yang akan dilakukan.

3.4 Pelaksanaan Kegiatan.

3.4.1 Studi Literatur

Tahap awal pengerjaan tugas akhir ini penulis melakukan pencarian referensi dari sumber yang valid dan relevan melalui beberapa media diantaranya adalah:

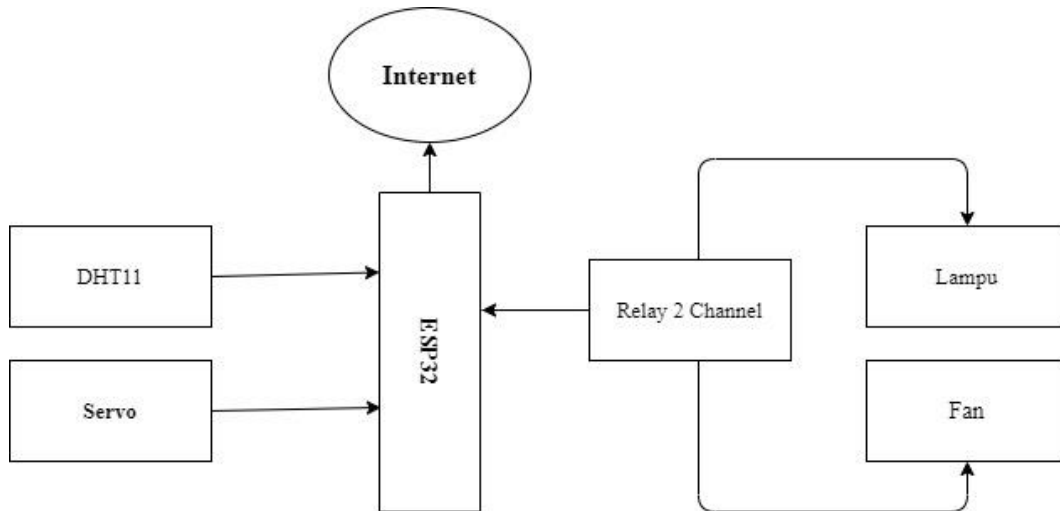
1. Mempelajari tentang mikrokontroler dan sensor-sensor yang digunakan melalui jurnal, skripsi dan laporan tugas akhir.
2. Mencari berbagai rujukan dari beberapa media seperti jurnal, skripsi, *datasheet* dan laporan tugas akhir.
3. Mencari referensi penggunaan wemos D1 mini dan modul Wifi ESP8266 melalui jurnal skripsi dan laporan tugas akhir.
4. Mencari penggunaan IoT (*Internet of Thing*) dan Android melalui jurnal dan skripsi

3.4.2 Analisis Kebutuhan

Dalam tahap analisis kebutuhan ini penulis menganalisa dan mengidentifikasi permasalahan yang muncul sebuah solusi yang akan dibuat berupa prototype sistem. Pada tahap ini dilakukan analisis sitem yang dibuat untuk menjalankan sistem penetasan dengan inkubator. Kemudian dilanjutkan dengan merangkai komponen dan pemasangan pada setiap komponnya sistem ini membaca set suhu yang telah ditentukan dan dikirimkan melalui aplikasi blynk. Sehingga user dapat memonitoring inkubator melalui smartphone.

3.4.3 Perancangan Alat

Pada tahap perancangan alat dijabarkan menggunakan diagram seperti Gambar 3.2 Gambaran Alat:

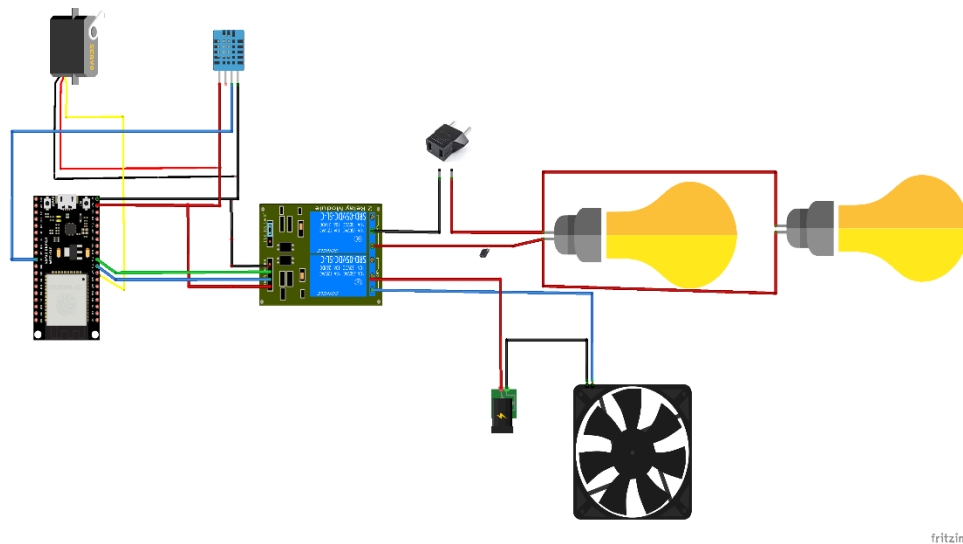


Gambar 3. 2 Gambaran Alat

Pada pembuatan alat menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler dan menghubungkan DHT11, servo dan relay. cara kerja system bisa diambil contoh pada saat terjadi kenaikan suhu melebihi point yang telah ditentukan yaitu 40° C, *fan* (kipas) akan dinyalakan dan lampu akan mati otomatis. Dan apabila suhunya sudah turun dari 36° C, maka lampu akan otomatis menyala kembali dan *fan* akan mati. Rak telur pada mesin tetas otomatis dapat diputar secara otomatis agar suhu dan kelembaban pada telur merata. Berdasarkan hal tersebut digunakanlah Motor servo sebagai aktuator untuk menggerakkan rak telur agar telur bisa berputar 180°, sehingga suhu dan kelembaban yang didapatkan telur bisa merata. Untuk mengolah data yang dibaca oleh sensor DHT11 digunakan ESP32, dengan modul WiFi terintegrasi untuk mengkoneksikan *smartphone* dengan mikrokontroler itu sendiri. Data yang diolah oleh ESP32 akan dikirimkan ke Platform Blynk.

Berdasarkan hasil Analisa dan identifikasi yang telah dilakukan penulis menggunakan beberapa komponen yang memiliki tugas sesuai fungsinya. Komponen tersebut terdiri dari ESP32 sebagai mikrikontroler yang terintegrasi Wifi yang juga memiliki fungsi sebagai pengirim data sensor dari mikrokontroler ke internet yang akan ditampilkan dalam aplikasi Blynk. Sensor suhu DHT11 berfungsi sebagai pendeteksi suhu didalam inkubator nantinya. Motor servo sebagai penggerak Rak telur. Relay 2 channel sebagai penghubung lampu dan kipas yang akan tersambung dengan ESP32.

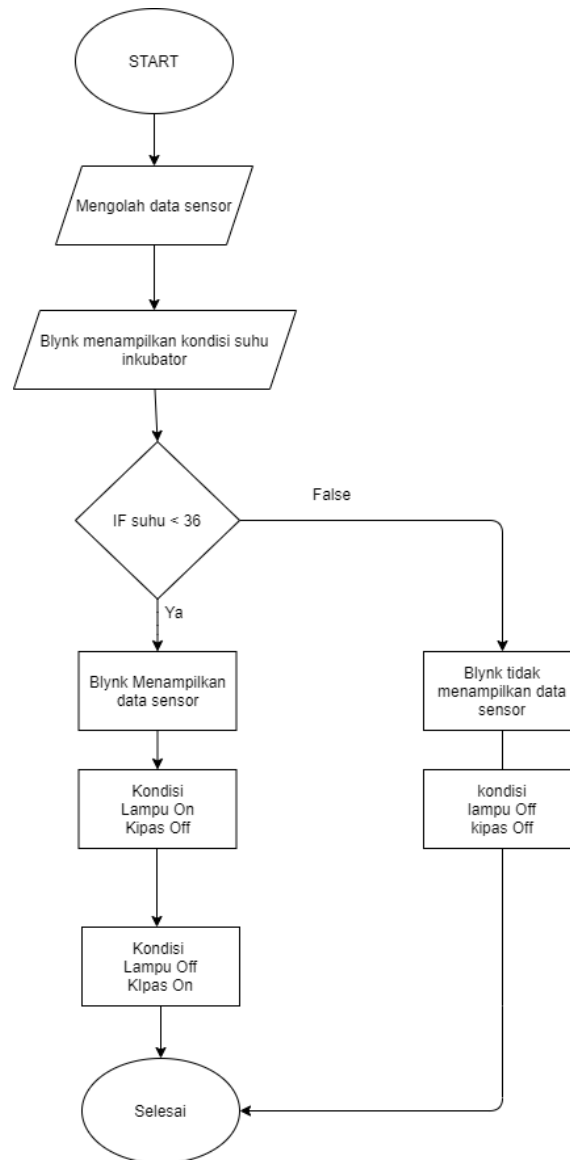
Adapun rangkaian pada sistem penetas telur menggunakan inkubator berbasis Iot dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 3. 3 Rangkaian Alat

Berdasarkan rangkaian alat yang terdapat pada gambar 4.1 memiliki komponen yaitu ESP32, DHT11, Servo, Modul relay 2 channel, lampu dan kipas. ESP32 sendiri memiliki fungsi sebagai mikrokontroler sekaligus memproses data yang diterima oleh sensor DHT11 dan dikirimkan melalui internet dan ditampilkan oleh aplikasi Blynk, servo memiliki fungsi sebagai penggerak rak telur yang dan Relay 2 Channel berfungsi sebagai penghubung antara wemos dan kipas dan lampu. Kipas dan lampu juga memiliki fungsi sebagai pemberi suhu pada inkubator.

Penulis juga menggunakan aplikasi Blynk yang sudah terhubung dengan ESP32 Adapun flowchart sistem ini dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3. 4 Flowchart Sistem

Pada gambar 3.4 Flowchart sistem digunakan membaca data sensor, jika data sensor belum terbaca maka sistem akan Kembali mengolah data. Jika sudah berhasil terbaca, diambil contoh jika suhu $< 36^{\circ}\text{C}$ lampu akan hidup dan kipas mati sedangkan jika kondisi suhu $> 39^{\circ}\text{C}$ lampu akan mati dan kipas hidup Lalu output akan tampil melali aplikasi Blynk.

3.4.4 Implementasi Alat

Implementasi pembuatan alat Sistem penetas telur menggunakan inkubator berbasis IoT ini terbagi menjadi beberapa proses yakni :

1. Menganalisis kebutuhan alat dan bahan
2. Melakukan perancangan alat
3. Merangkai komponen-komponen alat
4. Melakukan uji coba alat dengan mengidentifikasi nilai akurasi data sensor
5. Mengintegrasikan alat yang telah dibuat dengan aplikasi Blynk.
6. Melakukan uji coba pembacaan data sensor melalui aplikasi Blynk

3.4.5 Pengujian Alat

Pengujian perangkat keras dilakukan menemukan kesalahan atau kekurangan dalam rangkaian sistem perangkat elektronik dan fungsionalitas dari aplikasi blynk dalam menerima data sensor dht11. Pengujian dilakukan pada sensor dalam membaca data suhu dan kelembapan. Pengujian ini digunakan untuk uji coba alat agar setiap sistem dengan perencanaan.

3.4.6 Analisa hasil Uji coba

Setelah melakukan pengujian akan terdeteksi baik dan buruknya alat ini atau kesalahan dan kekurangan alat, maka akan dilakukan evaluasi Kembali dan dilakukan perawatan terhadap alat ini agar tetap dapat digunakan tanpa ada kendala

3.5 Tabel Jadwal pelaksanaan Kegiatan

Adapun tabel jadwal pelaksanaan kegiatan tugas akhir dengan judul Sistem Penetasan Telur Inkubator Berbasis IoT ini dapat dilihat pada tabel 3.2 Jadwal pelaksanaan Kegiatan.

Tabel 3. 1 Jadwal pelaksanaan kegiatan

No	Jenis Kegiatan	Bulan ke-					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur						
2	Analisis Kebutuhan						
3	Perancangan Alat						
4	Implementasi Alat						
5	Pengujian Alat						
6	Analisis Hasil Uji Coba dan Pembuatan Laporan						

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAAN

4.1 Studi Literatur

Pada tahapan studi literatur ini mengumpulkan informasi berbagai macam teori dari berbagai sumber meliputi, jurnal, skripsi, *datasheet* dan laporan tugas akhir. Teori yang diperoleh diantaranya mengenai Internet of Things, pengoperasian mikrokontroler dan sensor-sensor serta kumpulan penelitian yang terdahulu sebagai rujukan dan acuan dalam dalam perancangan sistem yang akan dibuat.

4.2 Hasil Analisis Kebutuhan

Penulis menganalisa dan mengidentifikasi permasalahan yang muncul dengan melakukan Analisa dan identifikasi pada Sistem Penetas telur Menggunakan Inkubator Berbasis IoT. Hasil indentifikasi tersebut yaitu pada Inkubator Telur ini membutuhkan Suhu yang cukup untuk mengerami telur .

Berdasarkan Analisa kebutuhan, penulis menggunakan beberapa komponen untuk membuat Sistem Penetas Telur Menggunakan Inkubator Berbasis IoT yaitu menggunakan ESP32 , sensor suhu DHT11, Relay 2 Channel, Fan, Lampu dan motor servo.

4.3 Hasil Perancangan Alat

4.3.1 Perangkat Keras

Berdasarkan hasil Analisa dan identifikasi yang telah dilakukan penulis menggunakan beberapa komponen yang memiliki tugas sesuai fungsinya. Komponen tersebut terdiri Esp32 sebagai mikrokontroler untuk pengontrol utama. Sensor DHT11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan pada inkubator dan ada motor servo sebagai penggerak rak telur pada Inkubator agar telur yang ditetas mendapatkan suhu yang merata. Adapun penempatan alat pada inkubator terdapat pada gambar 4.1, 4.2, 4.3 dan 4.4



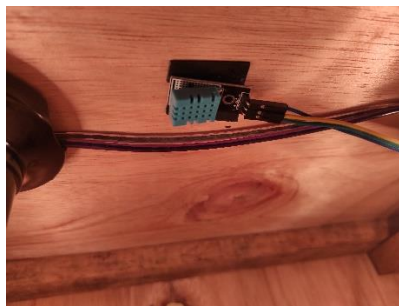
Gambar 4. 1 Penempatan Lampu

Pada gambar 4.1 yaitu penempatan lampu penulis menempatkan lampu diatas rak telur dengan 2 buah lampu yang di pasang secara paralel.



Gambar 4. 2 Penempatan Kipas

pada gambar 4.2 yaitu penempatan kipas dipasang disamping atau sebelah kipas dengan tegangan kipas 12v.



Gambar 4. 3 Penempatan DHT11

pada gambar 4.3 yaitu sensor dht11 ditempatkan diatas rak telur dan diantara 2 lampu agar dapat mendeteksi suhu secara maksimal.



Gambar 4. 4 Penempatan Motor Servo

Pada gambar 4.4 penempatan motor servo ditempatkan pertengahan rak. Dan untuk ukuran rak sendiri yaitu 28x25 cm.

4.4 Hasil Pembuatan Alat

4.4.1 Menghubungkan ESP32 dengan Semua komponen

Pada sistem penetas telur menggunakan inkubator berbasis IoT ESP32 digunakan sebagai mikrokontroler dan pengirim data sensor ke aplikasi Blynk. Sensor DHT11 digunakan sebagai pembaca suhu pada inkubator. Servo digunakan sebagai penggerak rak telur agar memberikan hasil tetas yang maksimal. Relay 2 channel digunakan pengendali lampu dan kipas.

Adapun script konfigurasi untuk program sistem ini dapat dilihat pada kode program 4.1

Kode Program 4. 1 Pendeklarasian Library

```

1) #define BLYNK_PRINT Serial //Pendeklarasian Library
2) #include <WiFi.h>
3) #include <WiFiClient.h>
4) #include <BlynkSimpleEsp32.h>
5) #include "DHT.h"
6) #include <ESP32Servo.h>

```

Pada kode program 4.1 menjelaskan tentang pendeklarasian library yang terdapat pada Arduino IDE dengan ESP32 yaitu include yang berarti masukan atau inputan pada kode program. disini terdapat berbagai macam inputan yang pertama ada Sensor DHT11, Motor servo, aplikasi Blynk dan Sorce library wifi.

Kode Program 4. 2 Inisiasi Pin

```
1) const int relay1 = 26;  
2) const int relay2 = 25;  
3) myservo.attach(33);  
4) #define DHTTYPE DHT11  
5) #define DHTPIN 5
```

Pada kode program 4.2 diatas menjelaskan tentang inisiasi pin yang terhubung dengan mikrokontroler esp32. pin relay1 terhubung dengan gpio 26, pin relay2 terhubung dengan gpio 25, pin data motor servo terhubung dengan gpio 33 dan pin data sensor dht11 terhubung dengan gpio 5.

4.4.2 Menghubungkan ESP32 dengan Aplikasi Blynk

Sistem penetas telur menggunakan inkubator berbasis IoT ini menggunakan aplikasi Blynk.aplikasi ini menampilkan nilai data sensor dan user dapat menggerakan servo menggunakan fitur slider yang terdapat pada blynk. Adapun Gambar dapat dilihat pada Gambar 4.5



Gambar 4. 5 Tampilan Pada Blynk

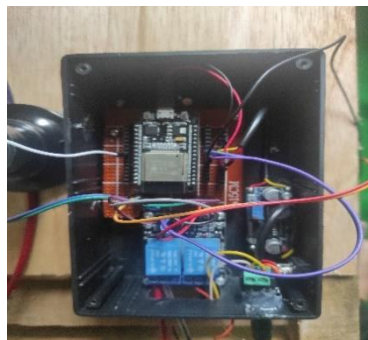
Kode Program 4.3 inisiasi Virtual pin

```
1) BLYNK_WRITE(V2);  
2) {  
3) myservo.write(param.asInt());  
4) };  
5) BlynkTimer timer;  
6) Blynk.virtualWrite(V0, h);  
7) Blynk.virtualWrite(V1, t);
```

Pada kode program 4.3 inisiasi virtual pin pada blynk yaitu virtual0 yang terhubung dengan sensor dht11 yaitu humidity atau kelembapan, virtual1 yang terhubung dengan sensor dht11 yaitu temperature atau suhu dan virtual2 yang terhubung dengan motor servo.

4.5 Implementasi Alat

Sistem penetas telur menggunakan inkubator berbasis IoT ini menggunakan daya sebesar 5v. oleh karena itu penulis memutuskan untuk menggunakan adaptor 12v yang diconvert menggunakan stepdown *LM2956* hingga menjadi tegangan 5v. Berikut ini adalah gambar implementasi yang dilakukan penulis yang disajikan pada gambar 4.6 dan 4.7



Gambar 4. 6 Rangkaian Sistem



Gambar 4. 7 Hasil Alat

4.6 Hasil Pengujian Alat

Pada tahap ini penulis menggunakan uji coba sistem penetas telur menggunakan inkubator berbasis IoT dilakukan menggunakan pengujian nilai akurasi pada sensor. Adapun tabel hasil pengujian sistem penetas telur menggunakan inkubator berbasis IoT. Berikut hasil pengujian alat yang disajikan penulis pada tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Pengujian Alat

No	Nilai Suhu Inkubator	Nilai Kelembapan Inkubator	Waktu perpindahan suhu	Kondisi Lampu	Kondisi Kipas	Keterangan
1	29°C	75%	2,5-3 menit	ON	OFF	Berhasil
2	30°C	74%	2,5-3 menit	ON	OFF	Berhasil
3	31°C	72%	2,5-3 menit	ON	OFF	Berhasil
4	32°C	70%	2,5-3 menit	ON	OFF	Berhasil
5	33°C	68%	2,5-3 menit	ON	OFF	Berhasil
6	34°C	67%	2,5-3 menit	ON	OFF	Berhasil
7	35°C	64%	2,5-3 menit	ON	OFF	Berhasil
8	36°C	61%	2,5-3 menit	ON	OFF	Berhasil
9	37°C	58%	2,5-3 menit	ON	OFF	Berhasil
10	38°C	55%	2,5-3 menit	ON	OFF	Berhasil
11	39°C	53%	2,5-3 menit	ON	OFF	Berhasil
12	40°C	50%	1 menit	OFF	ON	Berhasil
13	39°C	52%	1 menit	OFF	ON	Berhasil
14	38°C	56%	1 menit	OFF	ON	Berhasil
15	37°C	57%	1 menit	OFF	ON	Berhasil
16	36°C	59%	1 menit	OFF	ON	Berhasil

Berdasarkan tabel hasil pengujian alat dapat disimpulkan bahwa inkubator telur sangat berpengaruh pada kinerja alat. Cepat lambatnya pengiriman sensor terhadap aplikasi sangat bergantung pada kestabilan kecepatan internet . output yang didapat adalah Ketika suhu inkubator berada 36-40°C lampu akan hidup dan kipas mati dan sudah melawati set point yang ditentukan. Kemudian suhu turun Kembali dari 40-36°C lampu akan mati dan kipas menyala.

Berdasarkan hasil pengujian alat diatas dapat diperoleh hasil yang cukup memuaskan terkait alat yang dibuat diantaranya

1. Pemilik dapat memonitoring inkubator telur setiap saat.
2. Sistem penetas telur menggunakan inkubator berbasis IoT dapat mendeteksi suhu dalam inkubator.
3. Inkubator juga dapat membalikan telur menggunakan servo dan dikontrol menggunakan blynk apk.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan tentang Sistem Penetas Telur Menggunakan Inkubator Berbasis IoT dapat disimpulkan bahwa :

1. Cara kerja alat ini yakni menampilkan nilai sensor pada Handphone melalui aplikasi Blynk. ESP32 sebagai mikrokontroler untuk mengeksekusi sensor dan memproses data.
2. Aplikasi blynk dengan ESP32 melalui internet yang dapat diakses melalui handphone.
3. Cepat lambatnya pengiriman data tergantung pada kestabilan dan kecepatan internet.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut tentang Sistem Penetas Telur Menggunakan Inkubator Berbasis IoT penulis memberikan saran yaitu :

1. Penambahan kamera pada inkubator agar dapat memonitor Inkubator
2. Pelabaran Rak telur agar semakin banyak Telur yang ingin ditetas

DAFTAR PUSTAKA

- 2019, T. P. (2019). *Pedoman Karya Tulis Ilmiah*. POLITEKNIK NEGERI JEMBER, JEMBER.
- Fauzan, Y. (2020). *Kotak Penerima Paket Berbasis IoT Menggunakan Modul WiFi ESP32*. Jakarta.
- Hanur, M. F. (2016). *RANCANG BANGUN ALAT PEMUTUS KWH METER SEBAGAI PROTEKSI ARDUINO*. JEMBER.
- IMRAN, A. (2020, APRIL 2). PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ESP32. Retrieved JUNI 5, 2022
- Jaenal Arifin, I. E. (2017, juni 1). PROTOTIPE PENDINGIN PERANGKAT TELEKOMUNIKASI SUMBER ARUS DC MENGGUNAKAN SMARTPHONE.
- Sipahutar, F. H. (2018). *SISTEM PENGAMATAN SUHU DAN KELEMBAPAN PADA JAMUR MENGGUNAKAN SENSOR DHT-11 BERBASIS ATMEGA328 DENGAN TAMPILAN MENGGUNAKAN LCD*. MEDAN.