

Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis IoT

Farah Ardhia Maharani¹⁾, Fia Magfirah²⁾, Hafsa Nirwana³⁾, Farchia Ulfiah⁴⁾

^{1, 2, 3, 4} Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang

farahardhiam10@gmail.com

fiamagfirah62@gmail.com

hanir@poliupg.ac.id

mkpolttek2020@gmail.com

Abstrak

Alat penetas telur merupakan salah satu peralatan yang banyak digunakan pada bidang peternakan. Alat ini digunakan untuk meningkatkan kuantitas penetasan telur dengan memanfaatkan teknologi berbasis IoT. Meskipun sudah banyak alat penetas telur yang dijual tetapi efektifitasnya masih kurang karena pemantauan secara manual masih dilakukan tulisan ini bertujuan untuk mengembangkan alat penetas telur tersebut menjadi alat penetas telur otomatis yang berbasis IoT (Internet of Things). Alat penetas telur memanfaatkan panas lampu untuk menjaga kestabilan suhu ruangnya. Dengan memanfaatkan sensor DHT11 data suhu akan dihimpun pada mikrokontroler wemos d1 yang selanjutnya dikirim ke server blynk. Hasil pembacaan data suhu dan kelembaban tersebut akan dibaca secara real time menggunakan IoT dengan platform Blynk yang juga dapat diakses menggunakan smartphone. Sedangkan rak penggerak akan menggunakan motor sinkron dan time delay relay untuk membuat rak tersebut bergerak dan berhenti secara otomatis sesuai waktu yang ditentukan pada program arduino.

Keywords: Sensor DHT11, Motor Sinkron, Time Delay Relay, Mikrokontroler Wemos, Alat Penetas Telur Otomatis

I. PENDAHULUAN

Alat penetas telur telah banyak tersedia di pasaran. Tetapi masih menggunakan sistem manual, seperti masih menekan tombol untuk mengatur suhu dan membolak-balikan telur. Sehingga alat ini masih kurang efektif bagi para peternak ayam. Oleh karena itu, kami berinisiatif untuk merancang alat penetas telur otomatis berbasis IoT. Sistem IoT digunakan untuk mengontrol alat tersebut melalui *smartphone* agar para peternak mampu memantau alat tersebut tanpa harus bolak-balik mengecek suhu serta membolak-balikkan telur yang akan ditetaskan. Alat ini nantinya akan di monitoring melalui *smartphone*. Untuk proses pergerakan telur, telur akan bergerak secara otomatis sesuai dengan timer yang ditentukan pada alat tersebut. Perancangan alat ini untuk membantu para peternak ayam dalam mengembangbiakkan ayam karena banyak peternak ayam yang mengeluh jika telur tersebut dierami oleh induknya sendiri, terkadang dapat menyebabkan telur tersebut pecah dan gagal menetas. Selain itu, alat ini akan diimplementasikan untuk menghindari hal tersebut dan memudahkan para peternak dalam mengembangbiakkan ayam.

II. KAJIAN LITERATUR

A. Internet of Things (IoT)

IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke

jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif.

Cara Kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

Internet of Things mengacu pada pengidentifikasian suatu objek yang direpresentasikan secara virtual di dunia maya atau Internet. Jadi dapat dikatakan bahwa *Internet of Things* adalah bagaimana suatu objek yang nyata di dunia ini digambarkan di dunia maya (Internet). Pada gambar 1 menunjukkan contoh penggunaan IoT.



Gambar 1. Contoh Penggunaan IoT

B. Wemos D1

Wemos D1 merupakan *module development board* yang berbasis WiFi dari keluarga ESP8266 yang dimana dapat diprogram menggunakan *software IDE* Arduino seperti halnya dengan NodeMCU. Salah satu kelebihan dari Wemos D1 ini dibandingkan dengan *module development board* berbasis ESP8266 lainnya yaitu

adanya *module shield* untuk pendukung *hardware plug and play*. Pada gambar 2 menunjukkan gambar dari Wemos D1.

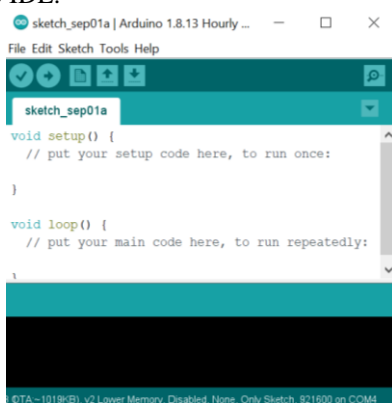


Gambar 2. Wemos D1

C. Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library* C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Pada gambar 3 menunjukkan tampilan dari Arduino IDE.



Gambar 3. Tampilan Arduino IDE

D. Sensor 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. Pada gambar 4 menunjukkan gambar sensor DHT11.



Gambar 4. Sensor DHT11

E. Modul Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Pada gambar 5 menunjukkan gambar modul relay.



Gambar 5. Modul Relay

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

- Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*).
- Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*).
- Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
- Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (*Short*).

F. Motor Sinkron

Motor sinkron adalah motor arus bolak-balik di mana mengandung electromagnet arus bolak-balik multifasa pada stator motor yang menciptakan medan magnet yang berputar dalam waktu dengan osilasi arus garis. Rotor dengan magnet permanen atau elektromagnet berputar sejalan dengan bidang stator pada kecepatan yang sama dan sebagai hasilnya, memberikan medan magnet berputar kedua yang disinkronkan dari motor arus bolak-

balik mana pun. Pada gambar 6 menunjukkan gambar motor sinkron.



Gambar 6. Motor Sinkron

G. Time delay relay

Time delay relay adalah sebuah komponen elektronik yang dibuat untuk menunda waktu yang bisa disetting sesuai range timer tersebut, dengan memutus sebuah kontak relay yang biasanya digunakan untuk memutus atau menyalakan sebuah rangkaian kontrol. Pada gambar 7 menunjukkan gambar time delay relay.

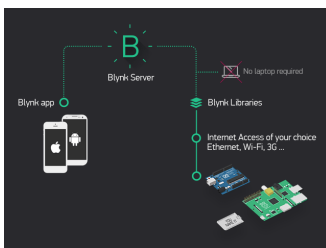


Gambar 7. Time delay relay

H. Internet Blynk Server

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk membuat kendali module *Arduino*, *Raspberry Pi*, *ESP8266*, *WEMOS D1*, dan modul sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode *drag and drop widget*.

Penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu kurang dari 5 menit. *Blynk* tidak terikat pada papan atau modul tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things (IoT)*. Pada gambar 8 menunjukkan cara penggunaan *Server Blynk*.



Gambar 8. Cara Penggunaan *Blynk Server*

I. Pengaturan Suhu Pada Alat Penetas Telur

Cara mengatur suhu untuk penetasan telur yang tepat pada mesin merupakan syarat mutlak untuk mendapatkan keberhasilan dan daya tetas yang tinggi. Secara umum suhu ideal untuk menetas telur yaitu bila suhu terendah menunjukkan angka lebih kurang 38 ° Celcius dan suhu tertinggi adalah 38,5 – 39°C, maka pengaturan suhu sudah tepat. Namun bila suhu terendah kurang dari 38°C dan suhu tertinggi lebih dari 39°C, kita harus melakukan pengaturan kembali. Maka dari itu, kami memilih untuk membuat alat penetas telur otomatis berbasis IoT ini agar dapat mempermudah pekerjaan para peternak ayam sehingga tidak perlu lagi mengatur suhu secara manual.

J. Ciri Kondisi Telur Tetes Berkualitas

Jika telur ayam menetas pada hari ke 20-21 maka telur menetas pada waktu yang sesuai, berarti suhu yang digunakan sudah pas dan sesuai apabila terlalu cepat menetas contoh menetas pada hari 18-19 berarti suhunya terlalu tinggi dan lebih baik diturunkan.

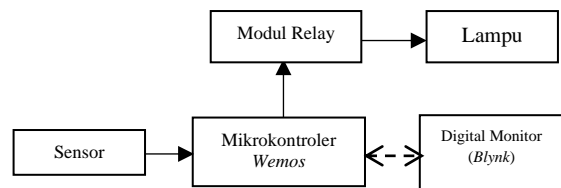
Kalau telur ayam terlambat menetas contoh menetas pada hari ke 23 maka suhunya terlalu rendah dan kondisi suhu perlu dinaikan. Untuk mengatur suhu yang tepat maka anda bisa melakukan dengan cara menaikkan atau menurunkan suhu per 0,5 derajat dulu, apabila masih kurang memuaskan anda bisa menyetelnya lagi.

Apabila sudah mentok seperti suhu terendah 37 dan tertinggi 39 derajat celcius tapi daya tetasnya masih rendah mungkin ini bersal dari kelembapan yang kurang pas atau bisa dari kualitas telur yang kurang bagus.

III. METODE PENELITIAN

A. Perancangan Alat

Langkah awal yang dilakukan adalah membuat diagram blok yang bertujuan sebagai acuan dalam pembuatan alat. Pada gambar 9 menunjukkan diagram blok pembacaan suhu dan kelembaban, serta pada gambar 10 menunjukkan diagram blok rak penggerak telur.

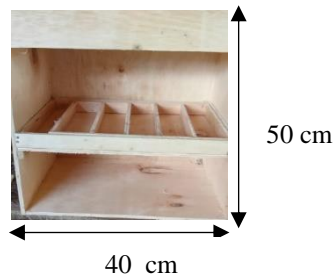


Gambar 9. Diagram Blok Pembacaan Suhu dan Kelembaban



Gambar 10 Diagram Blok Rak Penggerak Telur

Pada tahap ini merancang bentuk dari ruang penetas telur otomatis dengan menggunakan triplek dan kayu, untuk rancangan ruang penetas telur dapat dilihat pada gambar 11 dan rak penggerak telur dapat dilihat pada gambar 12.



Gambar 11. Rancangan Ruang Penetas Telur Otomatis



Gambar 12. Rancangan Ruang Penetas Telur Otomatis

B. Perancangan Sistem

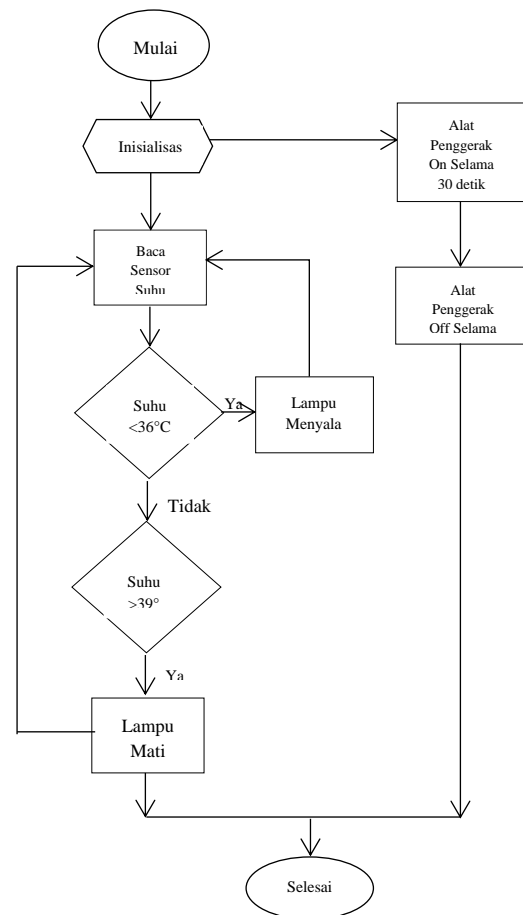
Pada wemos D1 dimasukkan sebuah program yang dibuat pada arduino IDE kemudian nantinya akan memberikan perintah ke sensor suhu dan diteruskan ke modul relay. Dengan menggunakan module relay dan temperatur sensor suhu DHT11 kita akan membuat program lampu akan menyala pada saat suhu dibawah 36°C dan lampu akan mati saat suhu diatas 39°C . Sensor suhu akan memberikan informasi kepada mikrokontroler mengenai keadaan suhu di dalam ruang penetas dan mengirimkan data tersebut kepada *Server Blynk* dengan format TCP/IP. Kemudian data pada *server blynk* tersebut dapat di monitoring melalui *smartphone* yang telah memiliki aplikasi *Blynk*.

Tahap pertama yaitu Inisialisasi, merupakan tahap persiapan bagi semua komponen untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan didalam *storage*. Pada tahap ini, *time delay relay* mulai bersiap untuk memberikan perintah kepada motor sinkron untuk bergerak dan sensor DHT11 mulai bersiap untuk membaca nilai suhu. Selanjutnya proses pengolahan data yang merupakan pengambilan data suhu, yang nantinya akan diteruskan ke lampu pijar dengan keadaan jika suhu menunjukkan $< 36^{\circ}$ maka lampu pijar akan menyala, dan jika suhu menunjukkan $> 39^{\circ}$ maka lampu pijar akan mati, kemudian disaat yang bersamaan, saat sensor mulai membaca nilai suhu, motor sinkron akan bergerak secara otomatis selama 30 detik dan akan mati selama 3 jam setelah bergerak.

C. Cara Pengoperasian Alat

Pada alat ini terdapat 1 buah sensor suhu DHT11 yang direkatkan pada dinding alat penetas telur. Selain itu juga terdapat motor sinkron yang dipasang pada rak penetas telur yang nantinya berguna untuk menggerakkan rak telur tersebut dalam keadaan 30 detik bergerak dan berhenti bergerak selama 3 jam, kemudian data yang dihasilkan oleh sensor suhu ini nantinya akan masuk dan

diolah pada port *Wemos D1*. Mikrokontroler ini nantinya akan memberi perintah pada lampu sesuai dengan program yang telah dijalankan. *Wemos D1* telah berisikan program untuk mengubah data analog menjadi keluaran data digital, hasil dari keluaran tersebut akan ditampilkan pada aplikasi *Blynk* yang terhubung pada jaringan WiFi, dengan membaca serta menampilkan nilai suhu dan kelembaban pada ruang penetas telur. Alat ini akan bekerja ketika diberikan sumber tegangan.



Gambar 13. Flowchart sistem Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis IoT

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengujian dan pengamatan yang telah dilakukan, alat Penetas Telur berbasis IoT ini sudah bekerja dengan baik. Mulai dari pergerakan motor sinkron, koneksi *Wemos* terhadap *Server Blynk* sudah sangat baik, serta sensor suhu juga sudah bekerja dengan baik dalam membaca suhu dan kelembabannya. Data yang terdapat pada tabel 4.1 kami dapatkan dari hasil rata-rata suhu dan kelembaban yang kami ambil setiap 3 jam dalam sehari. Berdasarkan dari data yang telah kami dapatkan pada tabel suhu dan kelembaban diatas, dihari ke-14 menunjukkan rata-rata nilai suhu yang paling tinggi dan dihari ke-10 menunjukkan rata-rata nilai suhu yang paling rendah. Hal ini dipengaruhi oleh suhu lingkungan di luar ruang penetas telur, dan juga pernah terjadi pemadaman

listrik saat pengujian alat sedang berlangsung, selain itu juga terdapat masalah pada kualitas jaringan WiFi yang digunakan pada *Wemos*, sehingga telur yang ditetaskan tidak mendapat panas yang cukup dari lampu pada saat *Wemos* dalam keadaan *off*, yang mengakibatkan waktu penetasan beberapa telur membutuhkan waktu yang lebih lama dari target waktu sebenarnya. Selain dari faktor tersebut, ukuran telur ayam juga mempengaruhi waktu tetasnya, semakin kecil ukuran telur yang indititaskan akan semakin cepat juga waktu penetasannya.

Pada tabel 1. menunjukkan hasil pengukuran suhu dan kelembaban pada ruang penetas telur.

Tabel 1. Tabel pengukuran suhu dan kelembaban pada ruang penetas telur.

Tabel Persentase Rata-rata Suhu dan Kelembaban			
No	Tanggal	Suhu °C	Kelembaban %
1	17/08/21	37,2	56
2	18/08/21	38,1	57
3	19/08/21	37,9	54
4	20/08/21	37	59
5	21/08/21	37,6	56
6	22/08/21	37,8	53
7	23/08/21	37,6	55
8	24/08/21	37,3	57
9	25/08/21	37,3	57
10	26/08/21	36,3	62
11	27/08/21	38,4	54
12	28/08/21	37,7	56
13	29/08/21	38,9	56
14	30/08/21	39	58
15	31/08/21	37.2	59
16	01/09/21	38	51
17	02/09/21	38.6	57
18	03/09/21	37.9	55
19	04/09/21	37.8	60
20	05/09/21	38.2	60
21	06/09/21		

Pada tabel 2 menunjukkan hasil pengamatan perkembangan telur ayam pada hari ke-1, hari ke-9, hari ke-14, hari ke-18 dan hari ke-21.

Tabel.2. Hasil Pengamatan Perkembangan Telur Ayam

Tabel Perkembangan Telur Ayam			
No	Hari ke-	Keterangan	Hasil
1	Hari ke-1	Pada keadaan ini telur pertama kali mendapat panas dari lampu.	

2	Hari ke-9	Embrio sudah mulai berkembang karena sudah mendapatkan panas yang cukup dari lampu.	
3	Hari ke-14	Embrio sudah mulai berkembang mencapai setengah rongga telur.	
4	Hari ke-18	Rongga telur sudah terisi semua dan tinggal menunggu waktunya untuk menetas.	
5	Hari ke-21	Telur ayam sudah menetas tepat pada hari ke-21.	

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pengamatan yang telah kami lakukan dapat disimpulkan bahwa Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis IoT ini sudah bekerja dengan baik karena mikrokontroler yang digunakan yaitu *wemos D1* sudah dapat menerima *input* data suhu ruang penetas telur yang menghasilkan *output* berupa lampu akan menyala atau mati sesuai dengan perintah yang telah ditetapkan, dan nilai suhu sudah dapat dimonitoring dengan baik melalui *server blynk* yang ada pada *smartphone*. Serta rak penggerak telur yang sudah dapat bergerak secara otomatis sesuai dengan waktu yang ditetapkan pada *time delay relay*.

Alat Penetas Telur Berbasis IoT ini sudah dapat menetas telur tepat waktu, yaitu pada hari ke-21 dengan persentase keberhasilan sebesar 70% dengan tingkat kegagalan 30%. Hal ini dikarenakan ada beberapa faktor yang menyebabkan adanya beberapa sampel tidak menetas, yaitu pengaruh dari koneksi WiFi yang digunakan pada mikrokontroler dan juga terjadinya pemadaman listrik yang menyebabkan telur tidak berkembang dengan baik.

Sehingga Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis IoT ini sudah dapat digunakan dengan baik untuk membantu para peternak telur dalam memonitoring suhu ruang penetas dari jarak jauh.

REFERENSI

- [1] Sipahutar, Fauziah Hafni. 2018. "Sistem Pengamatan Suhu Dan Kelembapan Pada Jamur Menggunakan Sensor Dht-11 Berbasis Atmega328p Dengan Tampilan Menggunakan Lcd". Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan
- [2] Ridho, Sayid. 2019. "Alat Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler". Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- [3] Novianto, Dwi.dkk. 2019. "Rancang Bangun Inkubator Telur Ayam Menggunakan DHT11 Sebagai Sensor Suhu dan Kelembaban". Teknik Elektro. Universitas Tidar. Magelang
- [4] Triastuti, Kartika Yuli. dkk. 2018. "Aplikasi Pemantau Suhu Mesin Penetas Telur Berbasis IoT Android". Teknik Elektro. Universitas Widyagama Malang. Malang
- [5] Wikipedia.2017.Internet untuk Segala. (https://id.wikipedia.org/wiki/Internet_untuk_Segala), Diakses 27 November 2020
- [6] Wikipedia.2012.Arduino. (<https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>), Diakses 27 November 2020
- [7] Sinuarduino.2016.Mengenal Arduino Software (IDE).(<https://www.sinuarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>), Diakses 27 November 2020
- [8] Syputra.Nanda.2017.Modul Relay. ([http://nandasyaputra77.blogspot.com/2017/04/modul-relay.html#:~:text=Relay%20adalah%20saklar%20\(switch\)%20yang,seperangkat%20kontak%20saklar%20FSwitch](http://nandasyaputra77.blogspot.com/2017/04/modul-relay.html#:~:text=Relay%20adalah%20saklar%20(switch)%20yang,seperangkat%20kontak%20saklar%20FSwitch)), Diakses 27 November 2020
- [9] Wikipedia.2020.Motor Sinkron. (https://id.wikipedia.org/wiki/Motor_sinkron), Diakses 8 Agustus 2021
- [10] Faudin.Agus.2017.Mengenal aplikasi BLYNK untuk fungsi IoT. (<https://www.nyebarilmu.com/mengenal-aplikasi-blynk-untuk-fungsi-iot/>), Diakses 27 November 2020
- [11](<https://tetasan.com/pengaturan-suhu-penetasan-telur/#:~:text=Suhu%20ideal%20yang%20tepat%20pada,kisaran%20antara%2050%2D60%25>), Diakses 3 Februari 2021.