

RANCANG BANGUN INKUBATOR PENETAS TELUR OTOMATIS MENGGUNAKAN SENSOR SUHU BERBASIS MIKROKONTROLER WEMOS D1 ESP8266

¹ Yusuf Noviansyah, ²Erwin Abdul Rahman,
, ^{1,2}Politeknik Raflesia,
¹yusufnovi@gmail.com

ABSTRAK

Beberapa peternak unggas melakukan penetasan telor dengan inkubator masih menggunakan cara yang konvensional dimana peternak harus bolak-balik untuk berkontak fisik langsung dalam proses monitoring suhu dan kelembapan dan pembalikan telur. Sebelumnya telah tercipta inkubator semi otomatis dengan arduino sehingga proses monitoring masih secara manual. Oleh sebab itu, dengan adanya perkembangan teknologi komunikasi tanpa kabel seperti Bluetooth, Wifi, dan perangkat canggih yang simple seperti smartphone. Pada tugas akhir ini penulis merancang suatu alat inkubator penetasan telor dengan proses monitoring dan kontrol pembalikan telur dapat dilakukan dengan android, dimana modul Wemos D1 Esp8266 terhubung ke android via Wi-Fi. Hasil dari tugas akhir ini adalah Inkubator Penetas Telur Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 Esp8266 ini dapat menjadi solusi alternatif bagi peternak untuk melakukan penetasan telur yang lebih mudah digunakan, memiliki kestabilan suhu yang baik, dan waktu yang efisien untuk meningkatkan daya tetas.

Kata kunci: *Inkubator Penetas Telur, WeMos D1 ESP8266, dan Wi-Fi*

PENDAHULUAN

Peternakan merupakan kegiatan pengembangbiakan dan pemeliharaan hewan ternak untuk mendapatkan manfaat dan hasil dari kegiatan tersebut. Hal-hal yang termasuk dalam beternak diantaranya pemberian makan, pemulihan atau pengembangbiakan, pemeliharaan, penjagaan kesehatan dan pemanfaatan hasil. Salah satu contoh peternakan antara lain yaitu peternakan unggas. Contoh peternakan unggas adalah ayam, burung ternak, bebek, angsa dan masih banyak lagi. Dalam perkembangbiakan hewan unggas yaitu dengan cara bertelur.

Pada saat ini peternak banyak membantu penetasan telur menggunakan inkubator konvensional. Dengan adanya perkembangan teknologi sekarang ini inkubator konvensional kurang praktis digunakan karena para peternak harus selalu memperhatikan dan mengatur suhu dan kelembaban yang sesuai dengan karakteristik telur secara manual. Hal ini sangatlah tidak efisien terhadap waktu dan tenaga, sedangkan untuk kegiatan beternak lainnya sudah menguras banyak waktu dan tenaga.

Alasan ini menarik bagi penulis membuat sebuah rancang sistem kendali dan

pemonitoring inkubator penetas telur dengan memadukan fungsi ponsel yang dimiliki dan sebuah mikrokontroler yang lebih modern dari generasi sebelumnya. Mikrokontroler atau komputer mikro yang dapat kita susun perintah sesuai dengan program code yang telah diupload dapat menjadi main control dalam memonitoring dan mengendalikan inkubator penetas telur yang telah disesuaikan. Hal ini membuat penulis memiliki harapan dapat menyumbangsih salah satu penalaran ilmu tepat guna pada masyarakat luas sesuai dengan kondisi dan kebutuhan

TINJAUAN PUSTAKA

Inkubator Penetas Telur

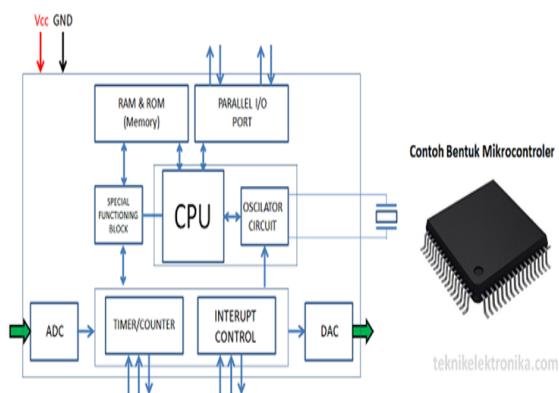
Menurut Finsa Nurpandi (2017) Inkubator adalah alat yang dipanasi dengan aliran listrik pada suhu tertentu yang dipakai untuk memerami telur. Hal pertama yang perlu dilakukan sebelum menggunakan adalah mengatur alat dan bahan dan memasukkan nya ke dalam inkubator dengan susunan efektif.

Mengatur suhu untuk penetasan suhu yang tepat pada mesin merupakan syarat mutlak untuk mendapatkan keberhasilan dan daya tetas yang tinggi. Secara umum suhu ideal untuk menetasan telur yaitu menunjukkan angka kurang lebih 37° Celcius sampai 39° Celcius.

Jika telur menetas pada waktu yang sesuai dengan karakter telur, berarti suhu yang digunakan sudah sesuai, dan jika telur terlalu cepat menetas dengan karakter telur berarti suhu terlalu tinggi dan sebaiknya diturunkan dengan suhu yang pas. Apabila pengaturan suhu sudah tepat dengan karakter telur tetapi daya tetasnya masih rendah kemungkinan kelembapannya belum tepat atau kualitas telur yang rendah. Apabila telur menetas 80% pada waktu yang tepat, maka gunakanlah suhu tersebut untuk proses penetasan selanjutnya.

Mikrokontroler

Menurut Dickson Kho (2018) Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil yang dikemas dalam bentuk chip IC (Integrated Circuit) dan dirancang untuk melakukan tugas atau operasi tertentu. Pada dasarnya, sebuah IC Mikrokontroler terdiri dari satu atau lebih Inti Prosesor (CPU), Memori (RAM dan ROM) serta perangkat Input dan Output yang dapat diprogram.



Gambar 1 Diagram blok dan bentuk mikrokontroler

WeMos D1 R1 ESP8266

WeMos juga sesuai dengan beberapa bahasa pemrograman lainnya seperti bahasa Phyton dan Lua sehingga memudahkan untuk mengunggah program ke dalam WeMos

apabila seorang programmer belum terlalu paham dengan cara program menggunakan Arduino IDE. Untuk memasukkan program ke dalam WeMos dapat menggunakan mikro USB hal ini juga sangat mudah ditemukan. Sedangkan untuk memberikan sumber daya pada WeMos dapat menggunakan DC dan mikro USB

Integrated Development Environment (IDE)

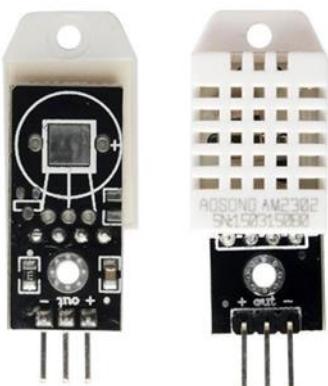
Menurut Ganjar (2015) Arduino Development Environment (IDE) terdiri dari editor teks untuk menulis kode, sebuah area pesan, sebuah konsol, sebuah toolbar dengan tombol-tombol untuk fungsi yang umum dan beberapa menu. Arduino Development Environment terhubung ke arduino board untuk meng-upload program dan juga untuk berkomunikasi dengan modul arduino.

Perangkat lunak yang ditulis disebut sketch atau kode program. Sketch ditulis pada editor teks. Sketch disimpan dengan file berekstensi .ino. Area pesan memberikan informasi dan pesan error ketika kita menyimpan atau membuka sketch. Konsol menampilkan output teks dari Arduino Development Environment dan juga menampilkan pesan error ketika kita mengcompile sketch

DHT22

Menurut Na Amrullah (2017) DHT22 atau AM2302 adalah sensor suhu dan kelembaban (Temperature and Humidity Sensor), sensor ini memiliki keluaran berupa sinyal digital dengan konversi dan perhitungan dilakukan oleh MCU 8-bit terpadu. Sensor ini memiliki kalibrasi akurat dengan kompensasi suhu ruang penyesuaian dengan nilai koefisien tersimpan dalam memori OTP terpadu.

Sensor DHT22 memiliki rentang pengukuran suhu dan kelembaban yang luas, DHT22 mampu mentransmisikan sinyal keluaran melewati kabel hingga 20 meter sehingga sesuai untuk ditempatkan di mana saja, tapi jika kabel yang panjang di atas 2 meter harus ditambahkan buffer capacitor $0,33\mu\text{F}$ antara pin VCC dengan pin GND.



Gambar 2 Sensor DHT22

LCD

Menurut Sayid Ridho (2019) LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, atau pun layar komputer.

LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Dipasaran tampilan LCD sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan. Pada proyek ini aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2x16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan suhu dan kelembaban sensor DHT22.

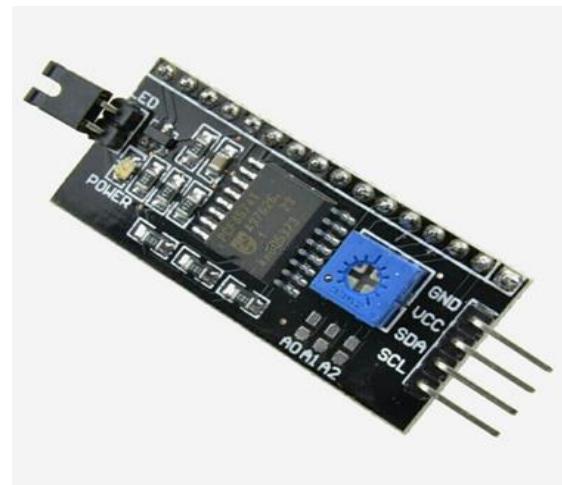


Gambar 3 Liquid Crystal Display

IIC

Menurut Harianto (2014) Inter Integrated Circuit atau sering disebut IIC adalah standar komunikasi serial dua arah

menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data



Gambar 4 Inter Integrated Circuit

IIC ini merupakan salah satu protokol interface data, pengiriman data, ada banyak jenis type interface data yang biasa kita dengar, seperti USART, IIC, SPI dan lain lain. Unik nya IIC ini mampu menghubungkan banyak device dalam satu system, bahkan bisa menghubungkan banyak arduino, dan control lain nya.

Relay

Menurut Mochamad Fajar Wicaksono, S.Kom., M.Kom Hidayat, S. Kom., M.T (2017) Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch).



Gambar 5 Modul Relay 4 Channel

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 menggerakan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklar) untuk menghantarkan listrik 220V 2A

METODE PENELITIAN

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengunjungi situs-situs yang berhubungan dengan jurnal di internet, membaca buku yang berkaitan dengan Tugas Akhir penulis, membaca Tugas Akhir terdahulu yang telah dijadikan karya tulis ilmiah, dan membaca artikel yang terkait dengan judul penulis untuk mempermudah penulis membuat Tugas Akhir dengan judul Rancang Bangun Inkubator Penetas Telur Otomatis Dengan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler WeMos D1 ESP8266

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan Inkubator Penetas Telur Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler WeMos D1 ESP8266 dapat dilihat di tabel 1

Tabel 1 Rincian Alat

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Laptop	Asus X540L	1 Unit
2	Solder	40 watt	1 Unit
3	Tang Kombinasi	Tekiro	1 Unit
4	Gergaji potong	Germany	1 Unit
5	Gergaji besi		1 unit
6	Palu		1 unit
7	Obeng / tespen	Kombinasi + dan -	1 unit
8	Bor listrik	Maktec	1 unit
9	Multimeter	Masda	1 unit

Bahan yang digunakan dalam pembuatan Inkubator Penetas Telur Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler WeMos D1 ESP8266 dapat dilihat di tabel 2

Tabel 2 Rincian Bahan

No	Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	WeMos D1 ESP 8266	ESP 8266	1 unit
2	Modul Sensor DHT22		1 unit
3	Motor servo MG996R	<i>Towerpro</i>	1 unit
4	LCD	2x16	1 unit
5	IIC		1 unit
6	Modul <i>Relay</i>	4 channel	1 unit
7	<i>Power Supply Unit</i>	9 Volt dan 5 Volt	2 unit
8	Lampu pijar	35 Watt	2 unit
9	<i>Fitting lampu</i>		2 unit
10	Kabel <i>jumper</i>		Secukupnya
11	Kabel NYA	Praba 1,5 mm ²	Secukupnya
12	steker		1 unit
13	Kayu balok	3x4 cm	Secukupnya
14	Stik Aluminium		Secukupnya
15	Triplek	12 mm	Secukupnya
16	Kaca akrilik	2 mm	2 unit
17	Sekrup		Secukupnya
18	Engsel		3 unit
19	gerendel		1 unit
20	Nampan		1 unit

Perancangan Sistem

Dalam perencanaan awal penulis memiliki dua klasifikasi implementasi, sebagai berikut:

1. Pengendali

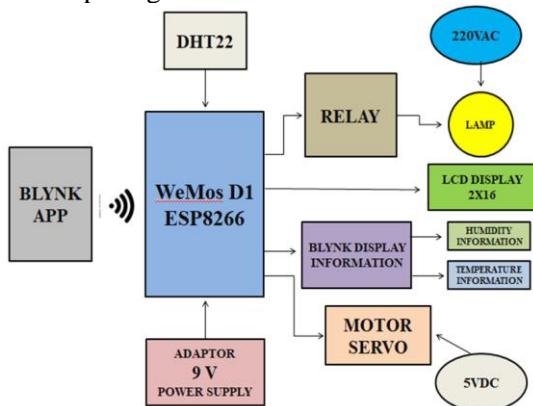
Bagian dari klasifikasi pertama yaitu kendali motor servo yang digunakan untuk menggerakkan rak geser telur yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi Blynk.

2. Pemonitor

Bagian dari klasifikasi kedua yaitu pemonitor suhu dan kelembapan yang dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan android menggunakan aplikasi Blynk dan dapat dilakukan juga dengan melihat LCD pada inkubator.

Untuk mengetahui perancangan sistem kerja dari Inkubator Penetas Telur Otomatis

Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler WeMos D1 ESP8266 dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Diagram Blok Sistem

Perancangan Software

Tahap perancangan software ini adalah tahap membangun software yang bertujuan untuk memasukkan program dan sebagai kendali juga monitoring pada alat yang sudah dibangun. Untuk perancangan software ini penulis menggunakan dua software yaitu software pembuat bahasa pemrograman yang nantinya di upload kedalam mikrokontroler dan software yang digunakan sebagai kendali dan monitoring alat.

Arduino IDE (integrated Development Environment)

Dalam perancangan perangkat lunak tugas akhir ini terdapat aplikasi yang digunakan untuk membuat program Arduino yang berfungsi sebagai tools untuk menuliskan program dan sebagai tempat untuk menampilkan hasil pengujian. Program dibuat dengan menggunakan Bahasa pemrograman C dengan menggunakan Arduino IDE (integrated Development Environment).



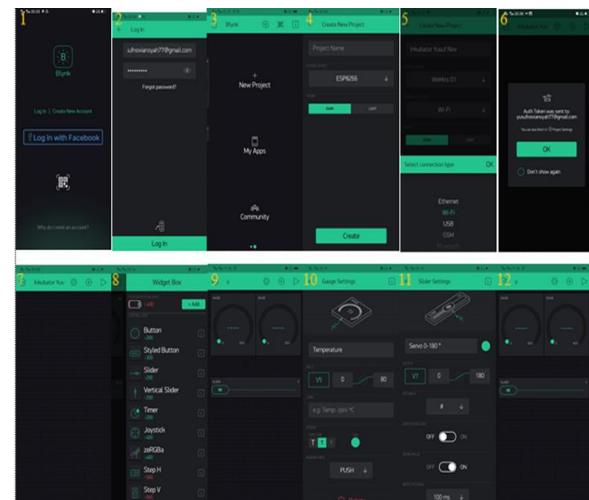
Gambar 7 Arduino IDE

Berikut adalah listing program pada Inkubator Penetas Telur Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler WeMos D1 ESP8266

```
Inkubator_yusuf_rev.ino $  
1 //  
2 * Project : Tugas Akhir Yusuf Noviansyah  
3 * Judul : Inkubator Penetas Telur Otomatis Menggunakan Sensor  
4 * Suhu Berbasis Mikrokontroler WeMos D1 R1 ESP8266.  
5 * Input : Blynk, DHT22, Adapter 9V.  
6 * Output : LCD-I2C, Relay, Bahan, Servo Motor.  
7 * Email : YusufNoviansyah77@gmail.com  
8 * Ssid : YusufNov01  
9 * Pass : Transistor01  
10 * Auth Blynk : UtkmqUAOsk0yjvRB1sMbiHHjjxDs8Mo-3  
11 * IoT via Blynk App Android  
12 //
```

Aplikasi Android Blynk

Aplikasi ini digunakan sebagai penerapan sederhana dari Internet of Things. penulis menggunakan aplikasi ini sebagai kendali utama dari motor servo dan juga sebagai pemonitoring suhu dan kelembapan yang terhubung ke modul WeMos D1 ESP8266 secara nirkabel via Wi-Fi. Cara memulai dan membuat projek pada aplikasi Blynk dapat dilihat pada gambar 8



Gambar 8 Membuat Projek Aplikasi Blynk

Penjelasan memulai dan membuat program baru:

1. Saat pertama kali membuka aplikasi Blynk pilih Create new account untuk membuat akun Blink

2. Setelah itu masukkan akun e-mail kita untuk menerima pesan dari blink untuk mendapatkan token projek yang dibuat
3. Selanjutnya pilih new project untuk membuat projek yang sedang dikerjakan
4. Masukkan nama projek yang sedang dibuat, lalu pilih perangkat hardware yang digunakan (WeMos D1)
5. Setelah itu pilih jenis koneksi yang digunakan untuk menghubungkan perangkat android dengan perangkat hardware (Wi-Fi)
6. Selanjutnya blink meminta persetujuan untuk mengirim kode token projek ke akun e-mail yang telah teregistrasi
7. Pilih tombol (+) pada layar bagian atas untuk menambahkan widget pada proyek
8. Pilih jenis dan fungsi widget yang akan digunakan pada proyek
9. Atur semua fungsi widget yang sudah dipilih
10. Pada widget gauge digunakan untuk suhu dan kelembapan dan atur nama, pin, label sesuai fungsi
11. Pada widget slider digunakan untuk Servo dan atur pin dan sebagainya sesuai fungsi
12. Lalu jalankan aplikasi dengan menekan tombol play pada sudut kanan atas. Setelah itu tinggal tunggu aplikasi blink dan WeMos D1 terhubung melalui Wi-Fi

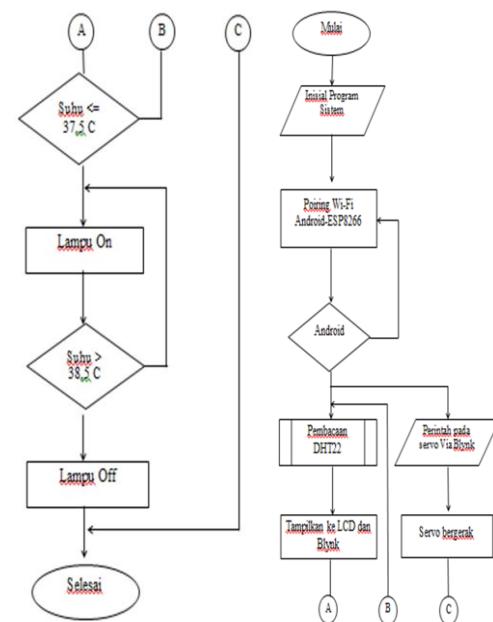


Gambar 9 Tampilan Blynk Setelah Terhubung ke WeMos D1 ESP8266

Flowchart

Flowchart membantu urutan proses kegiatan menjadi lebih jelas. Tahap

perancangan ini adalah tahap membangun software yang bertujuan untuk ditanamkan pada alat yang sudah dibangun. Langkah-langkah tersebut dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 10 Flowchart Inkubator Penetas Telur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian jangkauan koneksi modul WeMos D1 ESP8266 dengan android

Pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan pengukuran jangkauan koneksi modul WeMos D1 ESP8266 dengan android via Wi-Fi tanpa penghalang dan dengan penghalang. Pengukuran jangkauan koneksi modul WeMos D1 ESP8266 dengan android tanpa penghalang dilakukan di ruang terbuka. Sedangkan pengukuran jangkauan koneksi modul WeMos D1 ESP8266 dengan android dengan adanya penghalang dilakukan di halaman yang terdapat beberapa penghalang seperti pepohonan dan dinding rumah. Uji koneksi modul ini dilakukan dengan cara mengaktifkan hotspot Wi-Fi android dengan modul WeMos D1 ESP8266. Jika WeMos D1 ESP8266 terhubung ke hotspot Wi-Fi android maka hotspot Wi-Fi pada android akan memberikan statusnya pada pengaturan hotspot android jika "ESP-7B21F7" tersambung. Jika koneksi modul WeMos D1 ESP8266 dengan

android via Wi-Fi tidak dapat terhubung karena di luar jangkauan, maka tidak terdapat koneksi "ESP-7B21F7" pada pengaturan hotspot Wi-Fi android. Hasil pengukuran jangkauan koneksi modul WeMos D1 ESP8266 dengan android via Wi-Fi tanpa penghalang dan dengan penghalang dapat dilihat pada Tabel 3. Tujuan dari pengujian jangkauan koneksi modul WeMos D1 ESP8266 dengan android via Wi-Fi adalah untuk mengetahui jarak antara kontrol dan monitoring pada android melalui aplikasi Blynk dengan inkubator penetas telur agar dapat terhubung.

Tabel 3 Data Hasil Pengujian Jarak Koneksi Modul WeMos D1 ESP8266 dengan Android

No	Jangkauan (Meter)	Status koneksi WeMos D1 ESP8266 tanpa penghalang	Status koneksi WeMos D1 ESP8266 dengan penghalang
1	5 Meter	Tersambung	Tersambung
2	10 Meter	Tersambung	Tersambung
3	15 Meter	Tersambung	Tersambung
4	20 Meter	Tersambung	Tersambung
5	25 Meter	Tersambung	Tersambung
6	30 Meter	Tersambung	Tidak Tersambung
7	35 Meter	Tersambung	Tidak Tersambung
8	40 Meter	Tersambung	Tidak Tersambung
9	45 Meter	Tidak Tersambung	Tidak Tersambung
10	50 Meter	Tidak Tersambung	Tidak Tersambung
11	55 Meter	Tidak Tersambung	Tidak Tersambung
12	60 Meter	Tidak tersambung	Tidak Tersambung

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa jangkauan dan benda penghalang memiliki pengaruh terhadap jarak kontrol dan monitoring pada android melalui aplikasi Blynk dengan inkubator penetas telur dengan menggunakan koneksi modul WeMos D1 ESP8266 dengan android via Wi-Fi. Semakin dekat jangkauan modul WeMos D1 ESP8266 dengan android via Wi-Fi tanpa penghalang dengan inkubator penetas telur maka semakin

mudah tersambung untuk melakukan pengontrolan dan memonitoring melalui aplikasi Blynk, begitu juga sebaliknya semakin jauh jangkauan dan dengan adanya benda penghalang akan samakin sulit tersambung sehingga menghambat pengontrolan dan memonitoring melalui aplikasi Blynk.

Pengujian sensor DHT22

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil nilai berupa suhu dan kelembapan ruangan yang terdapat didalam inkubator penetas telur. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan pembacaan sensor DHT22 yang dicetak pada LCD dan aplikasi Blynk dengan termometer suhu ruangan analog. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui perbandingan hasil pembacaan sensor DHT22 dengan alat ukur suhu lainnya. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4 Data Hasil Pengujian Sensor DHT22 dengan Termometer Ruangan Analog

No	Waktu (menit)	Pembacaan sensor DHT22				Pembacaan Thermo meter analog	
		Tampilan pada LCD		Tampilan pada Blynk			
		suhu	kelembapan	suhu	kelembapan		
1	5 menit pertama	28,4°C	76 %	28,4°C	75%	27,5 °C	
2	10 menit pertama	30,3°C	69 %	30,3 °C	69%	29,5 °C	
3	15 menit pertama	31,3 °C	66 %	31,3 °C	66%	30,5 °C	
4	20 menit pertama	32,1°C	64 %	32,1 °C	64%	31,5 °C	
5	25 menit pertama	32,6 °C	63 %	32,6 °C	63%	32,1 °C	
6	30 menit pertama	33,1°C	63 %	33,1 °C	63%	32,5 °C	

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa perbedaan antara pembacaan sensor DHT22 dengan pembacaan sensor Thermometer analog memiliki perbedaan suhu yaitu $0.5^{\circ}\text{C} - 0.9^{\circ}\text{C}$ di setiap menitnya. Pembacaan suhu dan kelembapan melalui Sensor DHT22 memiliki tingkat kelembapan dan suhu lebih rendah dibanding dengan Thermometer analog

Pengujian perpindahan rak geser incubator

Pengujian ini dilakukan dengan cara memberi perintah dari Blynk memutar servo dengan sudut tertentu. Jarak pusat putar (pusat gir) motor servo dengan kaitan pada rak geser adalah 3,5 cm. tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui perpindahan (pergeseran) maksimal yang dapat dilakukan rak geser untuk membalikkan telur. Pengujian ini dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5.Data Hasil Pengujian Perpindahan Rak Geser Dengan Perputaran Servo Tertentu

No	Perintah perputaran servo ($^{\circ}$)	Perpindahan rak geser (cm)
1	Perputaran 45°	0,7 cm
2	Perputaran 90°	2,5cm
3	Perputaran 135°	5 cm
4	Perputaran 180°	6,1 cm

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa titik maksimal yang dapat dilakukan rak geser untuk mengembalikan telur yaitu 180° dengan titik perpindahan rak geser sejauh 6,1cm

Pengujian Kondisi Lampu pada Suhu Tertentu

Pengujian ini dilakukan dengan mengamati keadaan lampu pada suhu tertentu di dalam inkubator. Pengujian ini bertujuan untuk menjaga kestabilan suhu sesuai dengan karakteristik telur yang sedang ditetaskan. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Pengujian Kondisi Lampu pada Suhu Tertentu

No	Suhu terbaca pada DHT22 ($^{\circ}\text{C}$)	Relay	Lampu
1	37.0°C	Bekerja	Menyala
2	37.1°C	Bekerja	Menyala
3	37.2°C	Bekerja	Menyala
4	37.3°C	Bekerja	Menyala
5	37.4°C	Bekerja	Menyala
6	37.5°C	Bekerja	Menyala
7	37.6°C	Bekerja	Menyala
8	37.7°C	Bekerja	Menyala
9	37.8°C	Bekerja	Menyala
10	37.9°C	Bekerja	Menyala
11	38.0°C	Bekerja	Menyala
12	38.1°C	Bekerja	Menyala
13	38.2°C	Bekerja	Menyala
14	38.3°C	Bekerja	Menyala
15	38.4°C	Bekerja	Menyala
16	38.5°C	Bekerja	Menyala
17	38.6°C	Bekerja	Menyala
18	38.7°C	Tidak bekerja	Padam
19	38.8°C	Tidak bekerja	Padam

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa suhu yang stabil yaitu berada di rentang $37.0^{\circ}\text{C} - 38.8^{\circ}\text{C}$ karena di dalam keadaan tersebut lampu akan tetap menyala, hal ini sangat berpengaruh untuk menjaga kestabilan suhu agar sesuai dengan karakteristik telur yang sedang ditetaskan

B. KESIMPULAN

Setelah melakukan analisa sistem, perancangan dan pengujian alat Inkubator Penetas Telur Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler WeMos D1 ESP8266 secara mandiri untuk setiap komponen yang di gunakan, maka dapat diambil kesimpulan, diantaranya:

1. Koneksi modul WeMos D1 ESP8266 berjalan dengan baik sehingga alat suhu dan kelembapan serta kontrol dapat dimonitoring dari jarak yang cukup jauh via Wi-Fi.
2. Pemilihan lampu yang digunakan sangat berpengaruh terhadap suhu yang dihasilkan.
3. Inkubator ini digunakan untuk mengurangi penggunaan waktu dan tenaga dalam melakukan penetasan telor.
4. Inkubator Penetas Telur Otomatis Menggunakan Sensor Suhu Berbasis

Mikrokontroler WeMos D1 ESP8266 cendrung lebih efektif digunakan dikarenakan alat ini memiliki ketabilan suhu yang baik untuk meningkatkan daya tetas, dan memiliki waktu yang efisien serta tidak perlu repot untuk membalik-balik telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, Na. (2016). Jurnal Elektro, (Online).
Bab 2. 2017 <http://repository.unTAG-sby.ac.id/236/3/BAB%202.pdf> jurnal. (diakses 1 agustus 2021).
- Anugrah, Adrian. (2015). “Rancang Bangun Rangkaian On/Off Trafo Menggunakan Android Berbasis Arduino Uno R3”. Rev.ed. Curup. Tugas Akhir, Politeknik Raflesia.
- Hafidin, Ahmad. (2021). “Pengertian Adaptor Fungsi dan Jenisnya”. (Online). <https://www.excellentcom.id/pengertian-adaptor-fungsi-dan-jenisnya/>. (diakses 2 Juli 2021).
- Kania, Dekoruma. (2019). “Kelebihan dan Cara Kerja Lampu Pijar” (Online). <https://www.dekoruma.com/artikel/92461/kelebihan-dan-cara-kerja-lampu-pijar>.(diakses 2 Juli 2021).
- Kho, Dickson. “Pengertian Mikrokontroler dan Strukturnya”. (Online). <https://teknikelektronika.com/pengertian-mikrokontroler-microcontroller-struktur-mikrokontroler/>. (diakses 30 Juni 2021).
- Nurpandi, Finsa dan Alit Puji Sanjaya. (2017). “Inkubator Penetasan Telur Ayam Berbasis Arduino”. Jurnal Elektro. (Online). Vol 2. <https://jurnal.unsur.ac.id/mjinfomatika/article/view/449>. (diakses 30 Juni 2021).
- Razor, Aldi. (2020). “Kabel Jumper Arduino. (Online). <https://www.aldyazor.com/2020/04/kabel-jumper-arduino.html>. (diakses 2 Juli 2021)