

Sistem Monitoring dan Smart Farm untuk Ayam Pedaging Berbasis *Internet Of Think*

Arik Andrian Putra¹, Andika Agus Slameto²,

Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta
Jl Ringroad Utara, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta 55283 Indonesia
arik.p@students.amikom.ac.id¹, rmkt.andika@amikom.ac.id²

INTISARI

Penelitian menjelaskan sistem monitoring, pemberian pakan otomatis dan pemberian minum otomatis. Sistem ini bekerja dengan mengirimkan informasi kondisi suhu dan kelembapan yang ada didalam kandang ayam pedaging, kemudian sistem juga akan memberikan pakan serta minum otomatis sesuaidengan jadwal yang sudah ditentukan sebelumnya. Secara umum sistem ini terdiri dari Wemos D1 sebagai mikrokontroler, Sensor DHT11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembapan pada kandang ayam, Motor servo sebagai motor penggerak katup tandon pakan ayam, dan Submersile Watherpump sebagai pompa pemberian minum. Cara kerja dari sistem ini adalah sensor DHT11 akan mengirimkan data kepada mikrokontroler kemudian akan ditampilkan melalui aplikasi smartphone yaitu Blynk. Kemudian RTC akan mengirimkan data waktu kepada mikrokontroler secara berkala dan jika waktu sudah menunjukkan waktu yang sudah ditentukan maka mikrokontroler akan menghidupkan Servo ataupun Watherpump secara otomatis.

Kata kunci— IoT, Sensor, Mikrokontroler, Motor Servo, Watherpump.

ABSTRACT

This study describes a monitoring system, automatic feeding and automatic drinking. This system works by sending information on the temperature and humidity conditions in the broiler cage, then the system will also provide automatic feed and drink according to a predetermined schedule. In general, this system consists of Wemos D1 as a microcontroller, DHT11 sensor as a temperature and humidity detector in chicken coops, a servo motor as a motor to drive a chicken feed reservoir valve, and a Submersile Watherpump as a drinking pump. The way this system works is where the DHT11 sensor will send data to the microcontroller then it will be displayed through the smartphone application, namely Blynk. Then the RTC will send time data to the microcontroller periodically and if the time has shown the predetermined time, the microcontroller will turn on the Servo or Watherpump automatically.

Kata kunci— IoT, Sensor, Mikrokontroler, Motor Servo, Watherpump.

I. PENDAHULUAN

Pada peternakan ayam saat ini, pemeliharaan terhadap lokasi peternakan dan objek masih secara manual, dimana peternak melakukan pengecekan suhu, pemberian pakan dan minum secara manual. Dalam pengelolaan peternakan ayam ternyata tidak mudah, ada beberapa hal yang harus dilakukan, sebagaimana yang dikutip dari Ristekdikti mengenai budi daya ayam pedaging. Diantaranya adalah pemilihan lokasi kandang yang jauh dari pemukiman penduduk, bertujuan agar tidak mengganggu pemukiman. Hal ini menimbulkan masalah baru, yaitu sulitnya menemukan pekerja yang profesional yang mau menetap di peternakan, padahal kondisi kandang harus dipantau terus menerus. Selain itu pengaruh global warming yang berdampak pada perubahan cuaca yang sangat fluktuatif, sehingga pemeliharaan harus ketat

dan intensif, suhu dan kelembapan kandang harus diatur sesuai dengan usia ayam. Serta pemeliharaan sanitasi ayam agar ayam terhindar dari berbagai hama dan penyakit [1].

Dengan berbagai kendala diatas maka diperlukan sebuah sistem yang digunakan untuk membantu melakukan pengecekan suhu, pemberian pakan dan minum secara otomatis agar hasil ternak dapat optimal.

Smart farm adalah sebuah solusi sistem pemeliharaan ternak secara otomatis, dimana sistem monitoring dapat dipantau melalui Blynk. Oleh karena itu dibuat sistem monitoring yang dapat memantau kondisi suhu kandang dan pemberian pakan dan minum secara otomatis berbasis IoT menggunakan aplikasi Arduino IDE dan Wemos D1 R2 sebagai pemrosesan input kondisi pada pemantauan suhu, pemberian pakan dan minum.

1.1 Smart Farm

Smart farm adalah metode pertanian cerdas berbasis teknologi yang biasanya diterapkan pada IoT. Seperti diketahui IoT tidak hanya bekerja dan dikontrol oleh manusia, ada mekanisme untuk menghubungkan mesin dengan mesin untuk bisa saling terhubung, berkomunikasi, dan bertukar data, atau yang sering dikenal dengan Machine to Machine (M2M). Teknologi inilah yang diterapkan oleh Smart Farm. Dengan memasang sensor pada alat yang diletakkan di kandang ternak dan terhubung dengan aplikasi, pengguna bisa memantau data-data kandang ternak. Selain monitoring suhu dan kelembaban solusi yang disuguhkan Smart Farm juga meliputi pemberian pakan dan pemberian minum secara otomatis. Teknologi ini menggabungkan aplikasi mobile dan hardware yang bertujuan untuk melakukan fungsi monitoring ternak dari manapun dan kapanpun. Dengan hal tersebut peternak dan orang awam dapat mengetahui kondisi ternaknya. Tidak hanya sebagai alat monitoring suhu dan kelembaban kandang saja, dengan teknologi Smart Farm peternakan tersebut juga dapat melakukan pemberian pakan dan pemberian minum secara otomatis. Ini yang sering disebut M2M artinya alat kami dapat berkomunikasi sendiri antara sensor dengan controller sehingga petani bisa lebih fokus pada fungsi pengawasan melalui aplikasi.[2]

1.2 Internet Of Think

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep dimana konektifitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda benda yang ada disekelilingnya. Banyak yang memprediksi bahwa *Internet of Things (IoT)* merupakan “the next big thing” di dunia teknologi informasi. Hal ini dikarenakan banyak sekali potensi yang bisa dikembangkan dengan teknologi *Internet of Things (IoT)* tersebut. *Teknologi Internet of Things (IoT)* di ibaratkan dimana alat alat fisik dapat terkoneksi dengan internet. Misalnya kulkas, TV, mesin cuci dan lainnya dapat dikontrol menggunakan smartphone untuk mematikan, menghidupkan dan kegiatan lainnya.

Dengan *Internet of Things (IoT)* akan lebih mempermudah kegiatan manusia dalam melakukan berbagai aktifitas sehari hari. Semua kegiatan dapat dilakukan dengan sangat praktis dan disatu sisi adanya system kontrol karena perangkat yang terhubung menyebabkan kehidupan akan lebih efektif dan efisien. Konsep *Internet of Things* ini

sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur IoT, yakni barang fisik yang dilengkapi modul IoT, perangkat koneksi internet seperti modem dan router wireless speedy di rumah, dan *cloud data center* tempat untuk menyimpan aplikasi beserta database. [3]

1.3 Wemos D1 R2

Wemos D1 R2 adalah mikrokontroler berbasis ESP8266 yaitu sebuah modul mikrokontroler nirkabel (Wifi) 802.11 yang kompatibel Arduino IDE. Tata letak mikrokontroler ini didasarkan pada desain hardware Arduino standard dengan proporsi yang sama dengan Arduino Uno dan Leonardo. Mikrokontroler ini sudah satu set header arduino standar yang artinya kompatibel dengan beragam Arduino Shield.

Mikrokontroler ini juga mencakup sebuah CH340 USB to serial interface yang memberikan kemampuan untuk terhubung dengan program secara langsung dari komputer anda dan hanya membutuhkan kabel USB micro yang umum digunakan. Setelah terhubung ke komputer, dan driver telah terinstall, Wemos D1 dapat di program langsung dari Arduino Integrated Development Environment (IDE) yang tersedia secara bebas untuk didownload di situs Arduino (Arduino.cc). Banyak dari perintah default Arduino dan dapat digunakan termasuk fungsi pin digital dan analog dan banyak example dalam IDE yang dapat digunakan dalam ESP8266 WiFi. [4]

1.4 Real Time Clock (RTC)

Real Time Clock DS3231 merupakan suatu chip (IC) yang memiliki fungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal. RTC DS 3231 merupakan Real-time Clock (RTC) yang dapat menyimpan data data detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari dalam seminggu dan tahun valid hingga 2100. [5]

RTC DS3231 adalah (IC) yang mempunyai clock sumber sendiri dan internal battery untuk menyimpan data waktu dan tanggal. Sehingga jika sistem komputer/mikrokontroler mati waktu dan tanggal di dalam memori RTC tetap up to date. 56-byte, battery-backed, RAM Non Volatile (NV) untuk penyimpanan. RTC DS3231 merupakan Real-time Clock (RTC) dengan jalur data paralel yang memiliki antarmuka serial Two-wire (I2C), sinyal keluaran gelombang kotak terprogram Programmable Square Wave, deteksi otomatis kegagalan daya (Power Fail) dan rangkaian switch konsumsi daya kurang dari 500 nA

menggunakan Mode baterai cadangan dengan osilator. Tersedia dalam kemasan 8-pin DIP atau SOIC.

1.5 Sensor DHT 11

DHT11 adalah sensor Suhu dan Kelembaban udara, DHT11 memiliki keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban yang kompleks.

Setiap sensor DHT11 memiliki fitur kalibrasi sangat akurat dari 12 kelembaban ruang kalibrasi. Koefisien kalibrasi yang disimpan dalam memori program OTP, sensor internal mendeteksi sinyal dalam proses, kita harus menyebutnya koefisien kalibrasi. Sistem antarmuka tunggal-kabel serial terintegrasi untuk menjadi cepat dan mudah. Kecil ukuran, daya rendah, sinyal transmisi jarak hingga 20 meter, sehingga berbagai aplikasi dan bahkan aplikasi yang paling menuntut. Produk ini 4-pin pin baris paket tunggal. Koneksi nyaman, paket khusus dapat diberikan sesuai dengan kebutuhan pengguna. [6]

1.6 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau actuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di set-up atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari 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 resistensinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo. [7]

1.7 Tinjauan Pustaka

Penelitian yang berjudul “Prototipe Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Android dan Mikrokontroler” yang ditulis oleh Yuni Dwiyanti (2017). Pada penelitian ini menggunakan Node MCU sebagai mikrokontroler dan sensor DHT22 dan load cell 10kg sebagai elemen sensing. Pengontrolan pemberian pakan ikan menggunakan Android yang dimana dapat menampilkan data kelembaban pakan ikan dan data berat pakan ikan yang tersedia”[8].

Penelitian yang berjudul “Prototipe Sistem Otomatis Pemberian Pakan dan Minum pada Kandang Ayam Menggunakan PLC dengan Monitoring HMI” yang ditulis oleh Aloysius

Krista Pradipta (2018), pada penelitian ini menggunakan PLC Omron CPM2A untuk mengendalikan semua sistem otomatisnya dan pada sistem ini untuk memberikan input pada prosesnya tidak lagi menggunakan tombol[9].

Penelitian yang berjudul “Sistem Monitoring Peternakan Ayam Broiler Berbasis Internet of Things” yang ditulis oleh Ari Ajibekti Masriwilaga, Tubagus Abdul Jabar, Agus Subagja, Sopian Septiana (2019) Pada perancangan alat ini menggunakan 2 mikrokontroler, yaitu Arduino Nano dan ModeMCU ESP8266. Dalam memonitoring kadar gas ammonia menggunakan MQ-135 sedangkan dalam memonitoring suhu dan kelembaban menggunakan sensor DHT11 [10].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini sistem yang akan dibangun adalah prototype sistem monitoring dan *smart farm* untuk ayam pedaging. Di dalam sistem ini pengguna dapat memonitor alat melalui aplikasi blynk di aplikasi android yang dihubungkan dengan mikrokontroler melalui wireless. Mikrokontroler yang digunakan adalah Wemos D1 R2 sebagai alat penghubung yang berfungsi memproses dan mengirim data berupa waktu, suhu dan kelembaban.

Alat ini juga dikombinasi komponen mekanik seperti motor servo yang berfungsi membuka dan menutup katup pada tandon pakan. Ada juga waterpump yang berfungsi memompa air untuk mendistribusikan air minum untuk ayam. Pakan dan minum yang didistribusikan dapat berjalan secara otomatis sesuai waktu yang ditentukan melalui RTC.

2.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dipakai dalam penelitian ini terbagi menjadi dua bagian yaitu :

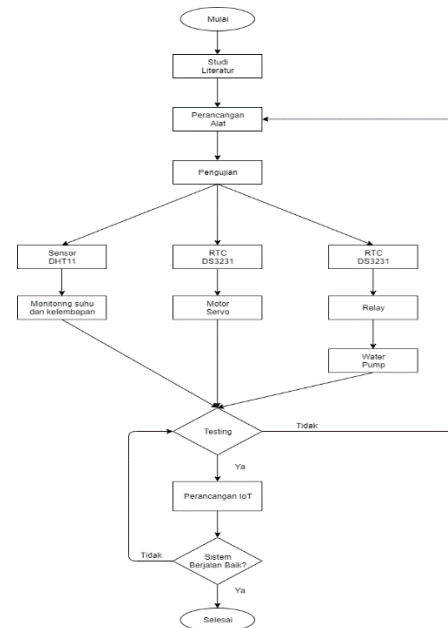
a. Perangkat keras, yang terdiri dari :

1. Laptop, sebagai alat yang digunakan untuk membangun system monitoring.
2. Wemos D1 R2, sebagai pengendali utama rangkaian dari semua peralatan yang dipakai agar komponen yang terpasang dapat bekerja secara sinkron. Wemos D1 memiliki 9 pin digital input dan 9 pin digital output serta dapat mengontrol 2 sampai 3 sensor.
3. Motor Servo SG90, sebuah motor yang menggunakan sistem umpan balik tertutup dimana motor akan di informasikan kembali ke rangkaian kontrol yang berada di dalam motor servo.

4. RTC DS3231, merupakan suatu chip yang memiliki fungsi sebagai penyimpan data detik, menit, jam, tanggal, bulan dan hari dalam seminggu dan tahun.
 5. Mini Submersible Watherpump, merupakan sebuah pompa celup mini. Alat ini merupakan bahan utama dalam pemberian minum secara otomatis.
 6. Relay Module 1 Channel, saklar yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik yang dimanfaatkan untuk menggerakkan kontaktor guna menyambungkan rangkaian secara tidak langsung.
 7. Sensor DHT 11, adalah sensor Suhu dan Kelembaban udara, DHT11 memiliki keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dengan sensor suhu dan kelembaban yang kompleks. Sensor DHT11 memiliki jangkauan deteksi sejauh 20 meter.
 8. Lenovo K6 Power, sebagai alat untuk memonitoring dan mengendalikan mikrokontroler melalui aplikasi blynk dari jarak jauh.
- b. Perangkat lunak yang terdiri dari :
1. Sistem Operasi Windows, sebagai sistem operasi untuk laptop.
 2. Arduino IDE, digunakan sebagai text editor dalam pembuatan kode atau perintah dan sebagai compailer menjadi kode biner yang akan diupload ke dalam mikrokontroler.
 3. Fritzing, sebuah software yang digunakan untuk membuat rangkaian prototipe desain dan merancang perangkat keras elektronika sebelum melakukan pembuatan alat.
 4. Blynk merupakan sebuah platform untuk IOS atau Android yang digunakan untuk mengendalikan modul Wemos, Arduino Raspberry Pi dan module sejenisnya melalui internet.

2.2 Alur Penelitian

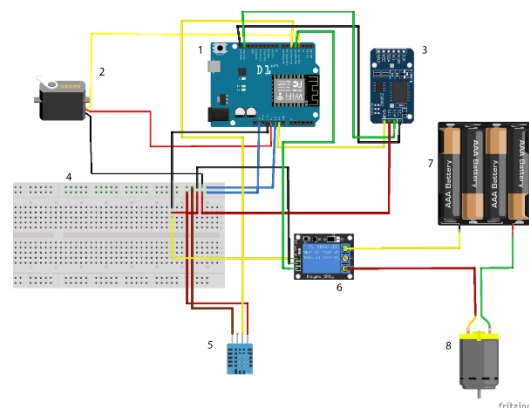
Dalam penelitian yang dilakukan penulis membagi dan melakukan beberapa langkah tahapan penelitian yang penulis jabarkan dalam diagram gambar alur penelitian pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Alur penelitian

2.3 Desain Perangkat

Perancangan keseluruhan alat dalam bentuk desain menggunakan perangkat lunak fritzing. Desain dari keseluruhan alat ini akan memberikan pandangan secara visual sehingga mampu mewakili konsep awal dari rancangan sistem yang telah dibuat. Sesuai dalam gambar 2 yang akan menjelaskan desain dari perangkat keras.



Gambar 2. Desain perangkat

Keterangan gambar :

1. Mikrokontroler Wemos D1 R2 merupakan alat yang digunakan sebagai pusat kendali untuk memproses dan mengelola data dari perangkat yang akan digunakan. PIN Wemos terhubung ke masing-masing komponen seperti pada table dibawah ini.

TABEL I.
PIN WEMOS D1 R2

Pin	Terhubung
D3	Motor Servo
D4	Relay
D5	Sensor DHT11
D14	RTC DS3231
D15	RTC DS3231

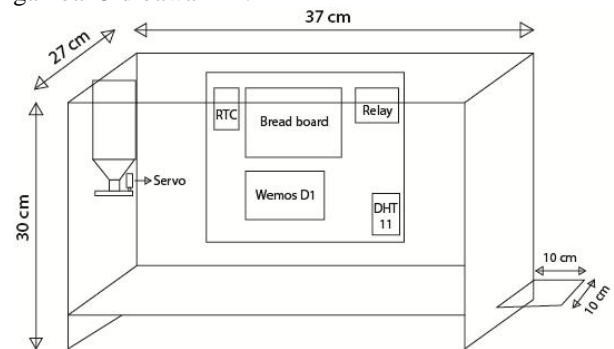
- Motor Servo digunakan untuk motor penggerak 180 derajat yang memiliki fungsi untuk membuka dan menutup tandon pakan penyimpanan. Motor Servo memiliki 3 buah pin, dimana pin data dan daya terhubung langsung ke mikrokontroler untuk Ground terhubung melewati breadboard.
- RTC DS3231 digunakan untuk memberikan informasi waktu berupa detik, menit, hari, bulan dan tahun. Terdapat pin SCL dan SDA, pin SLC berfungsi sebagai saluran clock dan SDA berfungsi sebagai saluran data untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler yang dihubungkan pada pin D14 dan D15. Daya RTC DS3231 menggunakan pin VCC dan GND. Agar tetap bekerja, sebuah rtc umumnya dilengkapi dengan baterai yang disebut baterai CMOS.
- Breadboard digunakan untuk merangkai perangkat untuk menghubungkan pin pada Servo, Sensor DHT 11, RTC DS3231 dan Relay menuju Wemos D1 R2.
- Sensor DHT 11 berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban udara. Terdapat 3 pin di sensor DHT 11 yaitu VCC dan GND yang terhubung melalui breadboard serta pin data yang dihubungkan pada pin D5.
- Relay untuk membuka dan menutup kontak saklar yang terhubung ke Water Pump. Agar Water Pump dapat di kendalikan, relay terhubung dengan pin D4 pada Wemos untuk perintah membuka dan menutup kontak saklar serta VCC dan GND yang ada pada relay terhubung pada VCC dan GND pada Breadboard untuk pendukung daya pada relay.
- Battery DC 4.5 V digunakan sebagai tambahan daya untuk waterpump, dimana kabel minus (-) di sambungkan pada port NC relay dan plus (+) pada waterpump.
- Mini Submersible Waterpump ada sebuah pompa celup mini. Alat ini mendorong air keluar dari tandon menuju

wadah minum. Waterpump ini memiliki 2 buah kabel, dimana kabel minus (-) terhubung pada port NO relay dan plus (+) terhubung pada Battery.

2.4 Desain Kandang

Desain prototipe kandang dibuat menggunakan Adobe Illustrator, dimana kandang yang disimulasikan adalah kandang tipe terbuka. Kelebihan kandang tipe ini adalah biaya pembuatan yang lebih murah jika dibandingkan dengan kandang tipe tertutup. Penempatan alat pada kandang tipe terbuka ini adalah tandon pakan diletakkan dibagian atas wadah pakan dimana, sedangkan sensor di letakan pada bagian tengah atas kandang dan tandon minum diletakkan diluar kandang yang nantinya akan memompa air untuk ke setiap wadah minum yang ada di dalam kandang.

Desain kandang dapat dilihat seperti pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Prototipe kandang

2.5 Metode Pengujian

Metode yang dilakukan dalam testing terhadap rangkaian atau perangkat ini antara lain :

- Testing Rangkaian Wemos D1 R2 dan Motor servo.

Testing rangkaian Wemos D1 R2 dan motor servo untuk mengetahui motor servo dapat bekerja dengan baik. Pengujian dapat dilakukan dengan langkah – langkah berikut:

 - Menghubungkan pin motor servo ke Wemos D1 R2.
 - Mengupload program untuk motor servo ke Wemos D1 R2.
 - Melihat output dari motor servo apabila motor servo dapat bergerak sesuai dengan apa yang diharapkan maka rangkaian dapat bekerja dengan baik.
- Testing Rangkaian Wemos D1 R2 dan RTC DS3231.

Testing rangkaian Wemos D1 R2 dan motor servo untuk mengetahui RTC DS3231 dapat bekerja dengan baik.

Pengujian dapat dilakukan dengan langkah – langkah berikut:

- a. Menghubungkan pin RTC DS3231 ke Wemos D1 R2.
- b. Mengupload program untuk RTC DS3231 ke Wemos D1 R2.
- c. Melihat output dari RTC DS3231 apakah output waktu yang di tunjukan sama dengan waktu saat ini maka rangkaian dan program dapat bekerja dengan baik.

3. Testing Rangkaian Wemos D1 R2 dan Sensor DHT 11.

Testing rangkaian Wemos D1 R2 dan sensor DHT 11 untuk mengetahui sensor DHT 11 dapat bekerja dengan baik. Pengujian dapat dilakukan dengan langkah – langkah berikut:

- a. Menghubungkan pin sensor DHT 11 ke Wemos D1 R2
- b. Mengupload program untuk sensor DHT 11 ke Wemos D1 R2
- c. Melihat output dari sensor DHT 11 apakah output menunjukkan tingkat suhu dan kelembaban saat ini maka rangkaian dan program dapat bekerja dengan baik

4. Testing Rangkaian Wemos D1 R2 dan Relay.

Testing rangkaian Wemos D1 R2 dan Relay untuk mengetahui Relay dapat bekerja dengan baik. Pengujian dapat dilakukan dengan langkah – langkah berikut:

- a. Menghubungkan pin sensor Relay ke Wemos D1 R2
- b. Mengupload program untuk sensor Relay ke Wemos D1 R2
- c. Melihat output dari Relay apakah dapat membuka dan menutup arus listrik sesuai kode program yang di berikan maka rangkaian dan program dapat bekerja dengan baik

5. Pengujian Alat

Tahapan pengujian adalah tahap di mana alat yang sudah dirangkai akan di uji secara keseluruhan apakah sudah berfungsi dengan baik. Seperti pengujian kalibrasi Real Time Clock (RTC) apakah sudah sesuai atau belum serta pengujian juga meliputi sistem smartfarm apakah alat sudah dapat saling berkomunikasi dan bekerja secara otomatis.

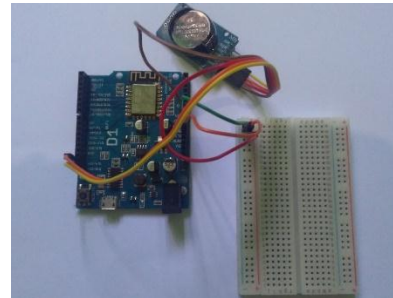
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembuatan Sistem Monitoring dan Smart Farm untuk Broiler

Berikut ini merupakan tahap pembuatan rangkaian hardware sistem monitoring dan smart farm untuk ayam broiler :

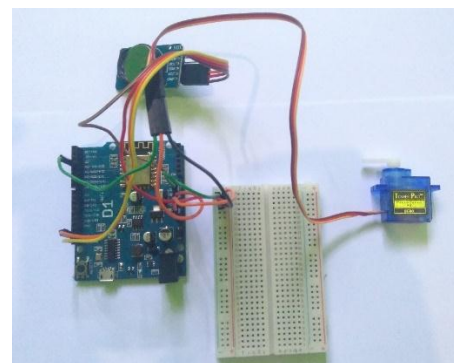
a. Pemasangan Wemos D1 R2 dengan RTC DS3231.

Tahapan pertama dalam merangkai komponen yaitu merangkai Wemos dengan RTC dengan cara menghubungkan pin SCL dan SDA dengan pin D14 dan D15 yang ada di wemos kemudian menghubungkan GND dan VCC ke breadboard. Hasil pemasangan dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini.



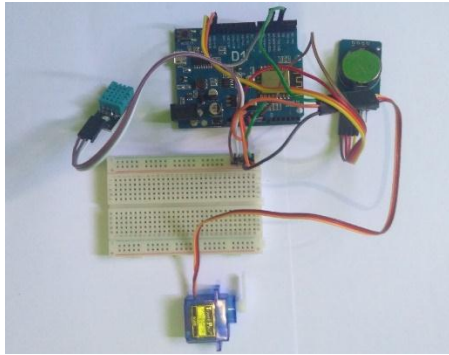
Gambar 4. Pemasangan Wemos

- #### b. Pemasangan Wemos dengan Motor Servo
- Langkah selanjutnya adalah memasang motor servo dengan wemos dengan cara menghubungkan pin data servo dengan pin D3 yang ada di wemos lalu menghubungkan VCC ke tegangan 5V pada wemos kemudian menghubungkan GND ke breadboard. Hasil pemasangan dapat dilihat pada gambar 5 dibawah ini.



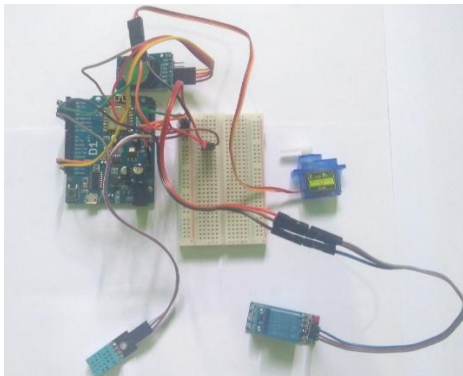
Gambar 5. Pemasangan Motor servo

- #### c. Pemasangan Sensor DHT11 ke Wemos
- Langkah selanjutnya adalah memasang Sensor DHT11 ke Wemos dengan cara menghubungkan pin data ke pin D5 pada Wemos dan pin VCC dan GND ke breadboard. Hasil pemasangan dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini.



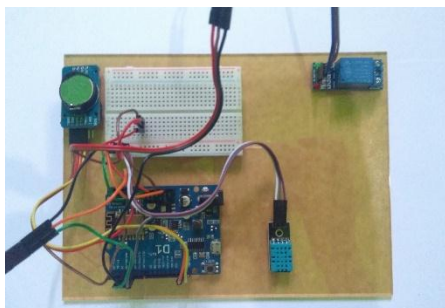
Gambar 6. Pemasangan Sensor DHT

- d. Pemasangan Relay 1 Channel ke Wemos
Langkah selanjutnya yaitu memasang Relay ke Wemos dengan cara menghubungkan pin VCC dan GND ke breadboard dan data ke pin D4. Hasil pemasangan dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Pemasangan Relay 1 Channel

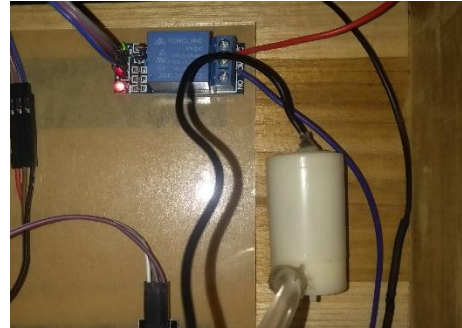
- e. Perangkaian Alat ke Akrilik
Tujuan dari pemasangan alat ke akrilik agar rangkaian lebih tertata serta lebih terlihat rapi. Selain itu pemasangan ke akrilik juga memudahkan dalam perangkaian ke kandangnya. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8. Perangkaian alat ke akrilik

- f. Pemasangan Mini Waterpump ke Rangkaian.
Langkah terakhir adalah menghubungkan Waterpump ke rangkaian dengan cara

kabel plus (+) dihubungkan pada battery dan kabel minus (-) dihubungkan ke port C pada relay. Hasilnya dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9. Pemasangan Mini Waterpump

- g. Hasil akhir prototype perangkat
Hasil akhir dari perangkat yang dibangun dapat dilihat pada gambar 10 dibawah ini.



Gambar 10. Prototype Perangkat *Smart Farm*

3.2 Konfigurasi Perangkat Lunak

3.2.1 Konfigurasi Wemos

Setelah perangkat keras berhasil dirangkai menjadi prototype, maka selanjutnya adalah melakukan konfigurasi perangkat lunak agar prototype dapat dijalankan sebagaimana mestinya sesuai fungsi yang diharapkan dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE.

- a. Sketch Pendeklarasian Variable Wemos D1 R2.

Dalam menggunakan pin yang terdapat di Wemos D1 R2 diperlukan sebuah pengenalan pin dengan cara pendeklarasian pin yang digunakan pada sketch Wemos D1 R2.

```

1 #define BLYNK_PRINT Serial
2 #include <ESP8266WiFi.h>
3 #include <BlynkSimpleEsp8266.h>
4 #include <TimeLib.h>
5 #include <WidgetRTC.h>
6 #include <Servo.h>
7 #include <DHT.h>
8
9 // Deklarasi Motor Servo
10 Servo myservo;
11 int pos = 00;
12 int relay = 4;
13
14 // Deklarasi Blynk App
15 char auth[] = "a52jrxz4hcRqsHOQeo7BywNADx2TDVM";
16 char ssid[] = "Tamu";
17 char pass[] = "akuanakbaik";
18
19 // Deklarasi Real Time Clock RTC
20 BlynkTimer timer;
21 WidgetRTC rtc;
22
23 // Deklarasi Pin dan Type Sensor DHT
24 #define DHTPIN D5
25 #define DHTTYPE DHT11
26 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

```

Pada baris pertama `#define BLYNK_PRINT Serial` berfungsi untuk menampilkan informasi jika blynk sudah terkoneksi dengan mikrokontroler. Kemudian `#include <ESP8266WiFi.h>` berfungsi sebagai library yang di perlukan mikrokontroler Wemos D1 R2 untuk menyambungkan rangkaian dengan jaringan WiFi. Kemudian `#include <BlynkSimpleEsp8266.h>` merupakan library yang digunakan Wemos D1 R2 untuk menghubungkan perangkat ke aplikasi blynk. Kemudian terdapat `#include <TimeLib.h>` merupakan library yang berguna untuk memungkinkan fungsi waktu seperti variable detik, menit, jam, hari, dst. Kemudian `#include <WidgetRTC.h>` merupakan library yang digunakan untuk mengambil real time clock atau waktu sesungguhnya dari widget yang sudah terpasang di aplikasi. lalu `#include <Servo.h>` adalah library yang digunakan untuk motor servo. Terakhir adalah `#include <DHT.h>` adalah library yang digunakan untuk sensor DHT.

Selanjutnya adalah pendeklarasian dari setiap komponen, baris 11 merupakan pendeklarasian variabel untuk posisi sudut pada servo. Baris 12 merupakan pendeklarasian konstanta relay pada pin 4. Kemudian baris 15-17 berisikan token authentication yang di dapatkan dari aplikasi blynk dan berisi ssid dan password yang digunakan untuk mengkoneksikan dengan jaringan WiFi yang tersedia. Kemudian baris 20-21 merupakan pendeklarasian waktu pada

RTC. Lalu baris 24-26 merupakan pendeklarasian dari pin dan jenis sensor dht yang digunakan.

b. Sketch Clock Display

```

28 // Digital clock display of the time
29 void clockDisplay()
30 {
31   String currentTime = String(hour()) + ":" + minute() + ":" + second();
32   String currentDate = String(day()) + "/" + month() + "/" + year();
33   Serial.print("Current time: ");
34   Serial.print(currentTime);
35   Serial.print(" ");
36   Serial.print(currentDate);
37   Serial.println();
38
39   // Send time to the App
40   Blynk.virtualWrite(V1, currentTime);
41   // Send date to the App
42   Blynk.virtualWrite(V2, currentDate);
43
44   if(hour()==6 && minute()==00 && second()==00)
45     {Farm();}
46   if(hour()==14 && minute()==00 && second()==00)
47     {Farm();}
48   if(hour()==20 && minute()==12 && second()==00)
49     {Farm();}
50   if(hour()==17 && minute()==30 && second()==00)
51     {Pump();}
52 }

```

Baris 29-37 dimaksud untuk mendapat data jam dan tanggal yang kemudian akan di tampilkan di serial monitor. Lalu pada baris 40-42 merupakan perintah untuk menampilkan data jam dan tanggal ke aplikasi blynk. Kemudian baris 44-51 adalah sebuah perintah untuk menjalankan void Farm() dan void Pump().

c. Sketch Manual Feeder dan Manual Pump

```

54 BLYNK_WRITE (V4)
55 {
56   int go = param.asInt();
57   if(go=1) {
58     Farm();
59   }
60 }
61 BLYNK_WRITE (V5)
62 {
63   int go = param.asInt();
64   if(go=1) {
65     Pump();
66   }
67 }

```

Baris kode tersebut merupakan sebuah perintah untuk menjalankan pemberian pakan dan minum secara manual apabila terjadi kendala pada alat. Perintah pemberian pakan manual menggunakan pin virtual 4 dan pemberian minum manual menggunakan pin virtual 5.

d. Sketch Void Setup

Dalam sketch void setup ini berisikan kode ataupun perintah yang akan di jalankan sekali setelah Wemos D1 R2 di aktifkan.


```

69 void setup()
70 {
71   // Debug console
72   Serial.begin(9600);
73
74   pinMode(relay, OUTPUT);
75
76   Blynk.begin(auth, ssid, pass);
77
78   rtc.begin();
79   dht.begin();
80
81   timer.setInterval(1000L, clockDisplay);
82   timer.setInterval(1000L, sendSensor);
83 }

```

Baris 72 `Serial.begin(9600);` digunakan untuk serial port dan mengkonfigurasi komunikasi dengan kecepatan 9600 bit per second. Kemudian baris 74 agar pin pada relay bersifat output.

e. Sketch Motor Servo, Relay dan Sensor DHT

Baris kode dibawah ini merupakan inisiasi dalam menjalankan perintah pemberian pakan dan minum otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan. Baris di atas akan dijalankan otomatis apabila jam sudah menunjukkan pukul 06.00, 14.00, 20.00 untuk pakan dan untuk minum adalah pukul 17.30, atau bisa di jalankan manual melalui aplikasi blynk. Baris 118-130 merupakan sketch dari sensor DHT, dimana sensor akan menampilkan kondisi suhu dan kelembaban pada aplikasi blynk melalui pin virtual 6 dan 7.

```

91 void Farm() {
92   myservo.attach(D3);
93   for(pos = 180; pos >= 0; pos -= 1)
94   {
95     myservo.write(pos);
96     delay(1);
97   }
98   delay(3000);
99   for(pos = 0; pos <= 180; pos += 1)
100  {
101    myservo.write(pos);
102    delay(1);
103  }
104 }
105
106 void Pump() {
107 {
108   digitalWrite(relay, HIGH);
109   delay(500);
110 }
111 delay(10000);
112 {
113   digitalWrite(relay, LOW);
114   delay(500);
115 }

```

```

118 void sendSensor()
119 {
120   float h = dht.readHumidity();
121   float t = dht.readTemperature();
122
123   if (isnan(h) || isnan(t)) {
124     Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
125     return;
126   }
127
128   Blynk.virtualWrite(V7, h);
129   Blynk.virtualWrite(V6, t);
130 }

```

3.2.2 Konfigurasi Blynk

Setelah selesai melakukan konfigurasi program pada Wemos maka selanjutnya adalah melakukan konfigurasi Blynk agar dapat dihubungkan dengan perangkat prototype yang sudah dibuat.

Langkah-langkah konfigurasi Blynk adalah sebagai berikut :

- Melakukan instalasi aplikasi Blynk pada smartphone.
- Membuat akun baru pada aplikasi Blynk.
- Membuat project baru pada Blynk dengan perangkat Wemos D1 sebagai device yang akan disambungkan dan memilih koneksi melalui Wifi karena akan dikontrol melalui internet.
- Memilih widget yang digunakan untuk menampilkan data kelembaban, temperature, tanggal, jam, pakan manual dan minum manual.
- Mensetting pin virtual di setiap widget

3.3 Pengujian Sistem

3.3.1 Pengujian koneksitas perangkat dengan system.

Pengujian koneksi perangkat bertujuan untuk mengetahui sistem telah berhasil masuk ke jaringan internet yang tersedia. Kemudian pengujian ini juga bertujuan apakah perangkat sudah terhubung dengan aplikasi blynk atau belum, serta untuk melihat aplikasi blynk sudah bisa digunakan untuk kontrol dan monitoring. Adapun hasil uji koneksi perangkat dengan serial monitor seperti pada gambar 11 dibawah ini.

```

COM4
[20704] Connecting to aa
[21205] Connected to WiFi
[21205] IP: 192.168.43.181
[21205]
[21286] Connecting to blynk-cloud.com:80
[21537] Ready (ping: 79ms).
[21750] Time sync: OK
Current time: 21:52:49 19 12 2019

```

Gambar 11. Hasil melalui serial monitor

Hasil pengujian pada gambar 11 dilakukan sebagai tahapan pengkoneksian sistem yang menggunakan Wemos D1 R2 sebagai mikrokontroler yang terkoneksi dengan jaringan internet. Sistem akan terkoneksi dengan jaringan internet dan akan mendapatkan IP Address secara otomatis dan selanjutnya akan di koneksikan ke aplikasi blynk. Dari gambar di atas dapat di lihat bahwa wemos telah mendapat IP 192.168.43.181 maka pengujian berhasil dan berjalan dengan baik.

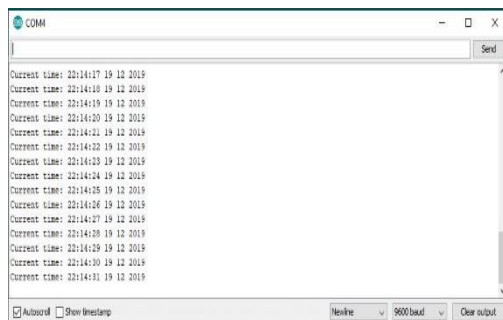
3.3.2 Pengujian Perangkat dan sistem secara keseluruhan.

Pengujian secara keseluruhan bertujuan untuk menguji sistem apakah sistem telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan harapan maka diperlukan pengujian secara keseluruhan. Pengujian dimulai dari Real Time Clock, pakan dan minum otomatis maupun manual, dan yang terakhir pengujian pendistribusian pakan dan minum.

Pengujian ini dibuat berdasarkan kebutuhan fungsional yang telah ditentukan pada tahap perancangan kebutuhan. Pengujian sistem disimulasikan dengan sebuah kandang yang nantinya terjadi pemberian pakan otomatis sebanyak 3 kali dan minum otomatis sebanyak 1 kali, serta monitoring kondisi suhu dan kelembaban kandang.

a. Pengujian Real Time Clock (RTC)

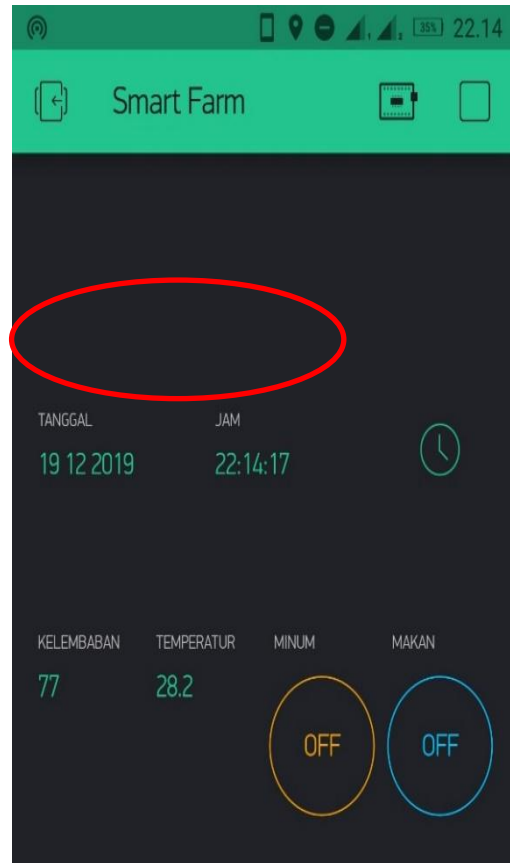
Pengujian Real Time Clock (RTC) dilakukan dengan cara penyesuaian waktu agar waktu benar benar sama dengan waktu yang sesungguhnya. RTC berfungsi menampilkan data jam dan tanggal, selain itu RTC juga berfungsi untuk menggerakkan motor servo dan waterpump untuk mendistribusikan pakan dan minum otomatis sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Gambar 12 berikut ini adalah hasil RTC yang dilihat dari serial monitor :



Gambar 12. Hasil waktu RTC pada serial

Pada gambar 12 dapat dilihat bahwa waktu menunjukkan pukul 22:14:17 19 12 2019.

Hal ini kemudian dicocokkan dengan waktu yang ada di aplikasi Blynk. Gambar 13 adalah waktu yang ditunjukkan pada aplikasi Blynk.



Gambar 13. Waktu pada Aplikasi Blynk

Terlihat waktu yang ditunjukkan gambar 12 dan 13 adalah sama sehingga dapat disimpulkan bahwa RTC bekerja dengan baik.

b. Pengujian Kalibrasi Sensor DHT11

Untuk pengujian kalibrasi sensor DHT11 adalah untuk mengetahui ataupun menentukan kebenaran konvensional nilai penunjukan alat ukur dan bahan ukur dengan cara membandingkan dengan standar ukur. Untuk standar ukur kita menggunakan Hygrometer dimana dalam pengujian ini kita akan membandingkan nilai yang didapat dari Hygrometer dan Sensor DHT11. Hasil dari pengujian kalibrasi dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

TABEL II.
HASIL PENGUJIAN KALIBRASI SENSOR DHT11

Menit ke	Hygrometer		Sensor DHT11		Nilai Error	
	Suhu (C)	Kelembaban (%)	Suhu (C)	Kelembaban (%)	Suhu (C)	Kelembaban (%)
1	33.3	76	32.2	72	1.1	4
2	33.1	76	32.2	72	1.1	4
3	33,2	77	32,1	73	1.1	4
4	33.0	76	32.1	72	1.1	4
5	32.9	76	32.1	72	1.2	4
6	33.1	75	32.4	71	0.7	4
7	32.8	75	32.1	71	0.7	4
8	33.1	75	32.7	71	0.4	4
9	33.0	76	32.7	72	0.3	4
10	33.3	75	32.6	72	0.7	3
11	33.2	75	32.6	71	0.6	4
12	33.2	74	32.5	72	0.7	2
13	33.2	75	32.5	72	0.7	3
14	33.2	74	32.5	72	0.7	2
15	33.2	74	32.5	72	0.7	2
16	33.2	74	32.5	71	0.7	3
17	33.1	74	32.5	71	0.6	3
18	33.1	74	32.4	72	0.7	2
19	33.2	75	32.5	72	0.7	3
20	33.2	75	32.5	72	0.7	3
21	33.2	75	32.5	72	0.7	3
22	33.2	75	32.5	72	0.7	3
23	33.1	73	32.5	71	0.6	2
24	33.3	74	32.4	72	0.9	2
25	33.2	74	32.6	72	0.6	2
26	33.2	74	32.5	73	0.7	1
27	33.2	75	32.5	72	0.7	3
28	33.2	75	32.5	72	0.7	3
29	33.2	75	32.5	73	0.7	2
30	33.3	74	32.6	73	0.7	1
Rata – Rata Error (%)					0.74	2,93

Suhu kandang ayam harus 24^o C. Kelembaban relatif untuk pertumbuhan optimal adalah antara 50% dan 70% . Setelah dilakukan pengujian dan analisa tidak terlalu signifikan. Dapat diamanatil rata-rata Error yang dihasilkan dari pengukuran suhu sebesar 0.74% dan untuk pengukuran kelembaban sebesar 2.93%. Dengan nilai galat yang kecil ini, maka untuk sensor DHT11 dapat digunakan pada sistem yang dibuat. Dengan suhu normal seperti itu maka ayam akan secara normal dan berpengaruh pada bobot ayam nantinya.

c. Pengujian Pendistribusian Pakan dan Minum

Pengujian pendistribusian pakan dan minum meliputi apakah motor servo dan waterpump bekerja sesuai dengan waktu yang telah diberikan. Hasil pengujian Dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

TABEL III.
PENGUJIAN PENDISTRIBUSIAN PAKAN DAN MINUM

N	Kondisi	Alat	Pengujian	Status
1	Waktu Pemberian Pakan Otomatis	Motor Servo	Membuka dan menutup katup pada tandon sesuai dengan jam yang telah di atur selama 3 detik dengan sudut 180 derajat.	Berhasil 1
2	Waktu Pemberian Pakan Manual	Motor Servo	Membuka dan menutup katup pada tandon selama 3 detik dengan sudut 180 derajat.	Berhasil 1
3	Waktu Pemberian Minum Otomatis	Water pump	Waterpump memompa air dari tandon setiap jam 17:30 menuju wadah minum di dalam kandang selama 10 detik.	Berhasil 1
4	Waktu Pemberian	Water pump	Waterpump memompa air	Berhasil 1

n Minum Manual	dari tandon menuju wadah minum di dalam kandang selama 10 detik.
----------------	--

Dari hasil pengujian yang dilakukan motor servo maupun waterpump bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan. Motor servo dapat membuka dan menutup katup selama 3 detik dengan sudut 180 derajat, serta waterpump dapat memompa air dari tendon selama 10 detik.

IV. KESIMPULAN

Rancang bangun Smart Farm dan sistem monitoring dapat dibangun dengan menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 R2 yang digunakan untuk memproses data, waktu, suhu serta kelembaban oleh RTC DS3231 dan Sensor DHT11. Dalam pemberian pakan dan minum secara otomatis RTC DS3231 akan mengirimkan data waktu kepada mikrokontroler kemudian akan menghidupkan sistem pendistribusian pakan yaitu motor servo sesuai dengan waktu yang telah ditentukan. Sama halnya dengan pemberian pakan, dalam pemberian minum ini mikrokontroler akan menghidupkan relay yang digunakan sebagai saklar untuk menghubungkan baterai dengan mini waterpump.

Agar data waktu dapat secara realtime tersimpan dalam platform IoT yaitu dengan menggunakan koneksi internet untuk melakukan push data waktu dari RTC DS3231 yang secara berkala waktu di aplikasi blynk akan berubah ubah. Penggunaan Sensor DHT 11 untuk mendeteksi tingkatan suhu dan kelembapan dalam kandang kemudian data tersebut akan di push menggunakan koneksi internet dari mikrokontroler menuju aplikasi blynk. Untuk memudahkan pengguna dalam melakukan monitoring dan pengontrolan maka di gunakan aplikasi blynk untuk memantau waktu, suhu, serta kelembapan yang tersedia melalui aplikasi android.

Karena keterbatasan dari mikrokontroler yang hanya mempunyai daya sebesar 12 volt

maka penggunaan sensor dalam sistem pun menjadi terbatas. sistem ini hanya bisa melakukan kontrol pemberian pakan, minum serta memonitoring suhu dan kelembapan. Sistem belum dapat memberikan feedback terkait dengan keberhasilan pemberian pakan dan minum, kemudian sistem juga belum dapat memberikan info terkait dengan sisa pakan dan minum dalam tendon

REFERENSI

- [1] H. Pratikno, "Pengaruh Ekstrak Kunyit (Curcuma Domestica Vahl) Terhadap," Buletin Anatomi dan Fisiologi, vol. XVII, pp. 39-46, 2010.
- [2] W. Budiharto, "Inovasi Digital di Industri Smart Farming: Konsep dan Implementasi," Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal, pp. 31-37, 2017.
- [3] Perry Lea, *IoT and Edge Computing for Architects*, 2nd ed., Birmingham : Packt Publishing Ltd, 2020.
- [4] Arfandy, "Rancang Bangun Smarhome Menggunakan Chat," Skripsi, UIN Allaudin Makassar, 2018.
- [5] Masriwilaga A.A, "Sistem Monitoring Peternakan Ayam Broiler Berbasis Internet of Things," Telekontran, vol. VII, pp. 1-13, 2019.
- [6] S. R. Damanik, "Sistem Monitoring Kualitas Udara pada Kamar Rumah Sakit Menggunakan Sensor DHT11, MQ135 dan Arduino Uno Berbasis Android," Skripsi, Institusi USU, 2019.
- [7] Ulinuha Latifa, "Perancangan Robot ARM Gripper Berbasis Arduino Uno Menggunakan Antarmuka Labview", Barometer, vol. III, pp. 138-141, 2018.
- [8] Y. Dwiyanti, "Prototipe Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Android dan Mikrokontroler", Skripsi, Universitas Telkom, 2017.
- [9] A. K. Pradipta, "Prototipe Sistem Otomatis Pemberian Pakan dan Minum pada Kandang Ayam Menggunakan PLC dengan Monitoring HMI", Skripsi, Universitas Sanata Darma, 2018.
- [10] Ari A.M, "Sistem Monitoring Peternakan Ayam Broiler Berbasis Internet of Things," Telekontran, vol. VII, pp. 1-13, 2019.