

SISTEM IRIGASI AIR UNTUK ANAK AYAM BROILER BERBASIS IOT DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM

(IoT based Water Irrigation System for Broiler Chicken with Telegram Notification)

Saihuil Amri Buyut Achmarain, I Gde Putu Wirarama WW, Ariyan Zubaidi
Dept Informatics Engineering, Mataram University
Jl. Majapahit 62, Mataram, Lombok NTB, INDONESIA
Email: saihulam@gmail.com, [wirarama, zubaidi13]@unram.ac.id

Abstract

Ayam broiler merupakan hewan ternak yang paling efisien untuk menghasilkan daging dibandingkan dengan ayam lainnya. Pemberian air minum sangat berpengaruh terhadap perkembangan ayam *broiler*, karena salah satu sifat ayam *broiler* adalah sering mengkonsumsi air. Tempat air minum yang kosong dalam beberapa jam dapat mengganggu proses metabolisme dalam tubuh ayam, menyebabkan ayam mengalami dehidrasi, terganggunya sistem saraf dan endokrin, kehilangan berat badan, dan sekarat. Peternak mengalami masalah dalam manajemen pemeliharaan ayam broiler, khususnya dalam pemenuhan kebutuhan air minum. Pemberian air minum pada anak ayam broiler umur 1-7 hari memerlukan perlakuan khusus. Selain itu, diperlukan pergantian air minum yang intens sehingga membutuhkan sistem otomatis untuk pergantian dan pembuangan air minum serta untuk meminimalisir tingkat stress akibat dari aktivitas disekitar lingkungan ayam broiler. Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, maka dibuatlah penelitian yang berjudul “Sistem Irigasi Air untuk Anak Ayam *Broiler* berbasis Internet of Things dengan Notifikasi Telegram”. Sistem irigasi air otomatis ini akan terhubung dengan aplikasi Telegram sebagai pemberi notifikasi keadaan air pada tempat air minum dan MQTT sebagai komunikasi data yang menghubungkan alat dengan Telegram. Adapun komponen yang dibutuhkan untuk membuat sistem ini yaitu *Relay Module 2 Channel*, *Solenoid Valve*, *Sensor Water Level*, dan *NodeMCU ESP8266* yang dikomunikasikan dengan aplikasi Telegram.

Keywords : *Ayam Broiler, Air, Notifikasi Telegram, NodeMCU ESP8266*

1. PENDAHULUAN

Ayam pedaging (*broiler*) merupakan hewan ternak yang paling efisien untuk menghasilkan daging dibandingkan dengan ayam lainnya[1]. Salah satu sifat ayam *broiler* adalah sering mengkonsumsi air minum, sehingga jika tempat air minum dalam keadaan kosong dalam beberapa jam, ayam *broiler* bisa mati[2]. Selama perawatan, air minum yang cukup harus disediakan sesuai jadwal untuk menghindari gangguan metabolisme yang berpotensi fatal pada ayam[3]. Menurut data dari Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Barat, perkembangan populasi ayam pedaging atau lebih dikenal dengan sebutan ayam *broiler* di Provinsi Nusa Tenggara Barat pada tahun 2020 sebanyak 28.785.864 ekor[4]. Sedangkan produksi ayam pedaging Nusa Tenggara Barat sebesar 31.739,87 ton pada 2020[5].

Peternak mengalami masalah dalam manajemen pemeliharaan ayam *broiler*, khususnya dalam pemenuhan kebutuhan air minum untuk meningkatkan performa ayam broiler. Untuk itu, peternak harus memperhatikan beberapa aspek pokok yang sangat penting dan harus diterapkan agar ayam *broiler* dapat tumbuh sehat dan berproduksi maksimal. Aspek pokok dari manajemen ayam *broiler* salah satunya adalah manajemen air[6]. Pencapaian performa ayam *broiler* dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas air minum, sehingga peternak perlu menjaga kualitas air secara keseluruhan[7].

Dalam pemeliharaannya, ayam Broiler dikelompokkan menjadi 2 fase yaitu, fase *starter* dan fase *finisher*[8]. Pemberian air minum harus disesuaikan dengan kebutuhan air minum per-ekor sesuai umur ayam. Dalam pemeliharaan ayam *broiler* diperlukan ketersediaan air minum yang cukup agar ayam terhindar dari gangguan metabolisme[9]. Dari

hasil wawancara dengan peternak, menjelaskan bahwa pengelolaan peternakan ayam broiler dapat menjadi tugas yang rumit karena memerlukan pemantauan konstan. Selain itu, peternak menjelaskan seringkali memiliki keterbatasan waktu dan tenaga untuk terus memantau sistem irigasi air secara manual agar kebutuhan air minum anak ayam broiler terpenuhi. Dalam kondisi ini, sistem pemberian air minum otomatis menjadi solusi efektif. Dengan notifikasi Telegram dapat memberikan keuntungan tambahan karena sistem pemberian air otomatis dengan notifikasi telegram memungkinkan peternak untuk mengoptimalkan penggunaan waktu dan tenaga untuk pergantian dan pembuangan air minum serta untuk meminimalisir tingkat stress akibat dari aktivitas manusia disekitar lingkungan ayam broiler.

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, maka dibuatlah penelitian yang berjudul "Pembuatan Sistem Irigasi Air untuk Anak Ayam *Broiler* berbasis Internet of Things dengan Notifikasi Telegram". Dengan pembuatan alat air minum otomatis ini, diharapkan dapat membantu peternak ayam *broiler* untuk membantu meringankan pekerjaan peternak dalam pemberian air minum ke ayam broiler secara teratur, sehingga pemeliharaan ayam *broiler* menjadi lebih efektif dan diperoleh tingkat produksi yang sesuai dengan harapan para peternak yaitu meminimalisir tingkat kematian pada anak ayam, serta membantu memperkenalkan teknologi *Internet of Things* (IoT) kepada peternak tradisional karena masih banyaknya peternak yang belum memahami pentingnya IoT dan aplikasi Telegram untuk membantu pekerjaan peternak ayam *broiler* dan diharapkan mampu menjadi peternak modern.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Yoga Wahyu dan Cinthya Bella, merancang sistem otomatis berbentuk prototype dalam pemberian air minum yang memanfaatkan RTC DS1302 sebagai pemberi sinyal masukkan untuk menginformasikan waktu yang sebenarnya ke Arduino UNO sebagai pengendali utama. Hubungan relevansinya ialah pada penelitian ini membuat sistem pemberian air minum otomatis tetapi dengan memanfaatkan NodeMCU ESP8266 untuk mengendalikan *solenoid valve* dan sensor *water level* secara otomatis[10].

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Ade Surahman dkk. Peneliti merancang sebuah *prototype* yang memanfaatkan internet sebagai media untuk pengendalian alat jarak jauh menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang berkomunikasi dengan server *MQTT* ke *Smartphone*. Hubungan relevansinya ialah pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang berkomunikasi dengan Telegram untuk mengendalikan sistem dan berkomunikasi dengan server *MQTT* ke sebuah *website* untuk menyimpan sebuah *LOG* yang akan membantu mencatat riwayat yang telah dilakukan[11].

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Muhammad Zarkasi, Peneliti merancang alat pengisian air minum otomatis dengan memanfaatkan solenoid valve untuk mengetahui performa solenoid valve. Didapatkan hasil penelitian tentang performa solenoid valve yang digunakan untuk mengendalikan pengisian air minum dari sebuah galon ke dalam botol pada alat pengisian air minum otomatis dapat berjalan dengan baik. Hubungan relevansinya ialah pada penelitian ini menggunakan 2 buah solenoid valve, sebagai pensuplai air dan sebagai tempat pembuangan air yang dikendalikan secara otomatis oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266[12].

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Regar Devitasari dan Kurnia Paranita Kartika, peneliti merancang alat pemberi pakan kucing otomatis meliputi pemberian pakan dan pemberi notifikasi dengan memanfaatkan mikrokontroler NodeMCU yang terintegrasi dengan jaringan internet. Hubungan relevansinya ialah pada penelitian ini memanfaatkan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk mengendalikan solenoid sebagai pembuka dan penutup aliran air menuju tempat air minum ayam broiler[13].

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Muhammad Anas Fadilah dan Mochammad Fahu Rizal, peneliti merancang alat untuk memberikan makan kucing dengan aplikasi *Smartphone* yang memanfaatkan NodeMCU ESP8266. Hubungan relevansinya ialah pada penelitian ini membuat sebuah alat air minum otomatis untuk anak ayam *broiler* dengan memanfaatkan aplikasi Telegram yang dikomunikasikan dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266[14].

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Junaldi, Titin Rihmi dan Adityo Ferry, peneliti merancang alat sistem pemantauan volume air di tangki air menggunakan mikrokontroler NodeMCU dan aplikasi Telegram untuk memeriksa notifikasi. Hubungan relevansinya ialah pada penelitian ini membuat sebuah alat pemberi air minum otomatis yang memanfaatkan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang dihubungkan dengan aplikasi Telegram[15].

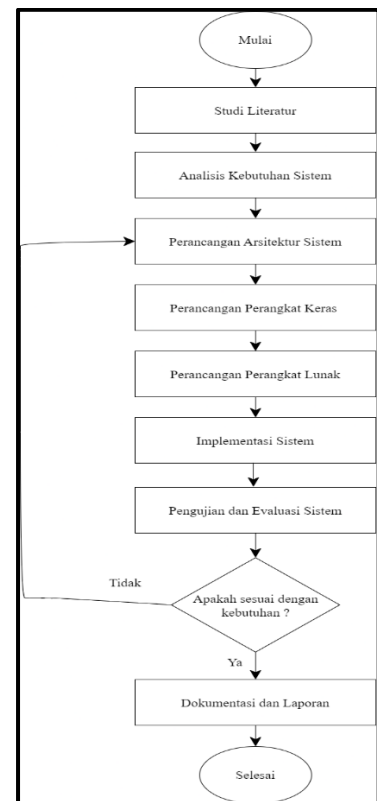
Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Muhammad Reni Sehaudin, Nur Indrihastuti dan Ery Gunawan, peneliti merancang alat yang berfungsi secara otomatis mengisi air minum ke dalam gelas khusus dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengontrol sistem dan menggunakan sensor ultrasonic untuk membatasi ketinggian air dalam gelas. Hubungan relevansinya ialah pada penelitian ini membuat sebuah alat pemberian minum otomatis yang memanfaatkan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk pengontrol solenoid valve sebagai suplai air dan pengontrol sensor *water level* untuk membatasi ketinggian air pada tempat air minum[16].

Berdasarkan dari beberapa referensi penelitian yang dijelaskan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan dalam penelitian yang dilakukan. Pada penelitian ini, menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang di hubungkan dengan Aplikasi Telegram. Aplikasi Telegram digunakan untuk mengontrol alat dan sebagai pemberi notifikasi *Smartphone*. Perangkat yang dibutuhkan cukup sederhana yaitu *Solenoid Valve* untuk pembuka dan penutup aliran air yang masuk, *Sensor Water Level* untuk mengukur ketinggian air pada tempat air minum dan *Pipa PVC* sebagai tempat air minum ayam broiler.

3. METODE PENELITIAN

1.1 Rancangan Pelaksanaan

Adapun rancangan pelaksanaan penelitian Sistem Irigasi Air untuk Anak Ayam Broiler berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan Notifikasi Telegram dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1 Rencana Pelaksanaan.

Pada Gambar 1 dapat dilihat alur atau tahapan penelitian Sistem Irigasi Air untuk Anak Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan Notifikasi Telegram. Adapun penjelasan untuk masing-masing tahapan sebagai berikut :

1. Studi Literatur, tahap pengumpulan jurnal yang relevan atau berkaitan dengan penelitian air minum untuk ayam broiler atau penelitian terkait mengenai penerapan IoT untuk membantu Pembuatan Sistem Irigasi Air untuk Anak Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan Notifikasi Telegram.
2. Analisis Kebutuhan Sistem, tahap untuk analisis kebutuhan apa saja yang dibutuhkan untuk Pembuatan Sistem Irigasi Air untuk Anak Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan Notifikasi Telegram.
3. Perancangan Perangkat Keras, tahap ini dilakukan perancangan perangkat keras yang dibutuhkan oleh sistem.
4. Perancangan Perangkat Lunak, tahap ini akan dilakukan perancangan *chat Bot* Telegram untuk kendali manajemen air, dan pada tahap ini

dilakukan komunikasi antara Telegram dengan NodeMCU ESP8266.

5. Implementasi Sistem, tahap ini dilakukan penyusunan perangkat untuk Sistem Irigasi Air untuk Anak Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan Notifikasi Telegram.
6. Pengujian dan Evaluasi, tahap ini dilakukan pengujian dan evaluasi terhadap perangkat yang telah dibuat. Jika perangkat sistem berjalan dengan baik sesuai dengan kebutuhan yang dianalisis maka akan di lanjutkan ke tahap dokumentasi dan laporan, jika tidak sesuai dengan kebutuhan yang dianalisis maka dilakukan perbaikan atau mengulangi tahap pengujian dan evaluasi.
7. Dokumentasi dan Laporan, tahap ini dilakukan penyusunan laporan dan dibuat laporan akhir yang berisi dokumentasi dari hasil pengujian dan evaluasi sistem yang telah dilakukan.

1.2 Analisis Kebutuhan

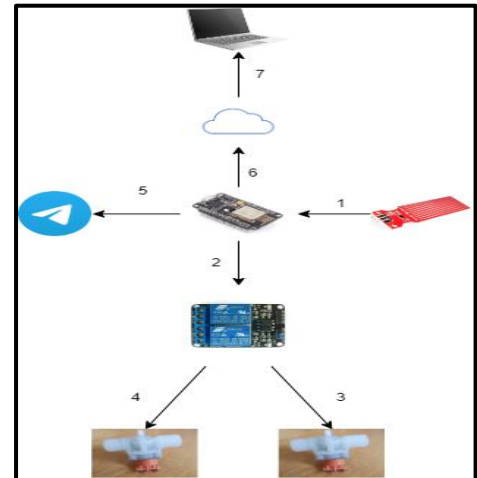
Dalam tahap analisis kebutuhan, dilakukan analisis untuk kebutuhan yang diperlukan Sistem Irigasi Air untuk Anak Ayam Broiler Berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan Notifikasi Telegram. Analisis yang dilakukan meliputi analisis perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*), Adapun di antaranya sebagai berikut:

1. Laptop yang digunakan sebagai media untuk pengembangan seperti membuat *coding* program dan pembuatan *Chat Bot API* Telegram dengan spesifikasi minimal Intel Core i5 Windows 10.
2. NodeMCU ESP8266 digunakan sebagai mikrokontroler.
3. 2 buah selonoid valve digunakan sebagai supalai air ke tempat minum dan sebagai jalur pembuangan dari tempat air.
4. MQTT sebagai rekapan data atau LOG.
5. Modul TP4056 sebagai *charger*.
6. 1 buah Sensor *Water Level* untuk mengukur ketinggian air.
7. *Webside* sederhana yang dihubungkan dengan MQTT.
8. *Battery* 18650 3,7 Volt untuk ESP8266.
9. Aplikasi Telegram yang di hubungkan dengan ESP8266.

1.3 Rancangan Arsitektur Sistem

Rancangan arsitektur sistem terdiri dari 2 (dua) buah gambaran proses sistem yaitu:

1.3.1 Rancangan Arsitektur Keseluruhan Sistem



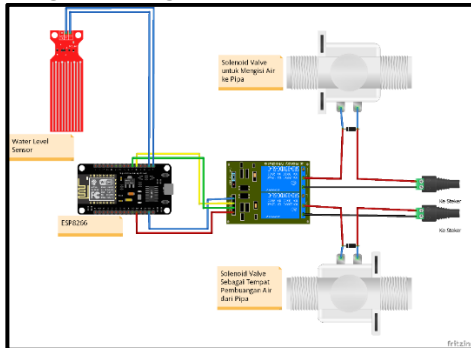
Gambar 2 Rancangan Arsitektur Keseluruhan Sistem.

Berikut penjelasan dari setiap proses beserta hubungan antar proses pada Gambar 2:

1. Proses pertama yaitu Sensor *Water Level* digunakan untuk mendeteksi air yang kosong atau penuh pada tempat air minum ayam broiler. Data air akan dikirim ke ESP8266.
2. Proses kedua yaitu ESP8266 akan mengambil data dari Sensor *Water Level* dan kemudian mengirimkan perintah ke *Relay 2 channel module* untuk mengaktifkan *Solenoid Valve*.
3. Proses ketiga yaitu *Relay 2 channel module* akan memerintahkan *Solenoid Valve 3* untuk membuka atau menutup katup sesuai dengan perintah ESP8266 sesuai dengan data keadaan air.
4. Proses keempat yaitu *Relay 2 channel module* akan memerintahkan *Solenoid Valve 4* untuk membuka atau menutup katup sesuai dengan perintah ESP8266.
5. Proses kelima yaitu data yang telah diambil dari ESP8266 akan ditampilkan dalam bentuk pesan pada aplikasi Telegram.
6. Proses keenam dan ketujuh dimana proses ini, ESP8266 yang memiliki *library*

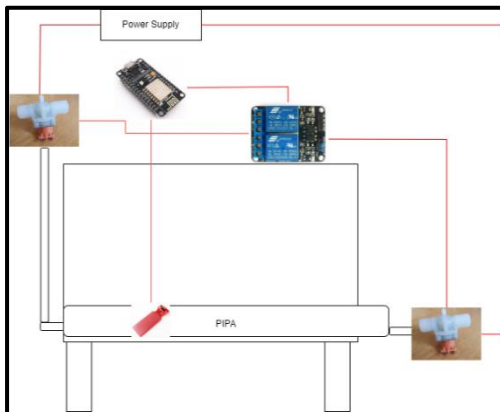
wifi untuk terkoneksi dengan internet akan mengirimkan data ke *website* dengan menggunakan protocol MQTT.

1.4 Rancangan Perangkat Keras



Gambar 3 Konfigurasi Perangkat Keras.

Pada Gambar 3 dapat dilihat konfigurasi perangkat keras untuk sistem yang dibuat menggunakan aplikasi fritzing.



Gambar 4 Rancangan Perangkat Keras.

1.5 Rancangan Perangkat Lunak

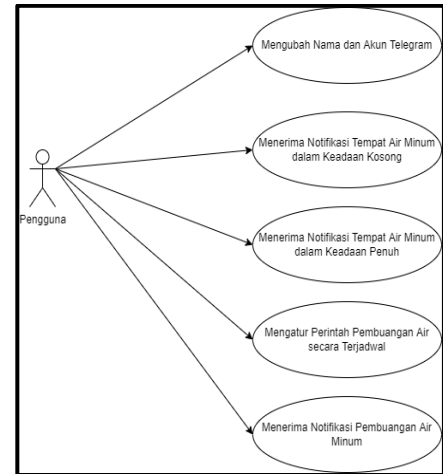
Pada tahap perancangan perangkat lunak akan dilakukan 2 perancangan. Yang pertama, menghubungkan perangkat keras dengan aplikasi Telegram menggunakan API Telegram dan yang kedua, membangun *website* Sistem Irigasi Air untuk Anak Ayam Broiler berbasis IoT dengan Notifikasi Telegram yang digunakan untuk menyimpan proses *logging* atau pencatatan perintah ke sistem.

1.5.1 Rancangan API Telegram

Berikut merupakan rancangan desain sistem yang akan dibuat :

1. Use Case Diagram

Pada Gambar 5 dapat dilihat *use case diagram* sistem yang akan dibuat.



Gambar 5 Rancangan Use Case Diagram.

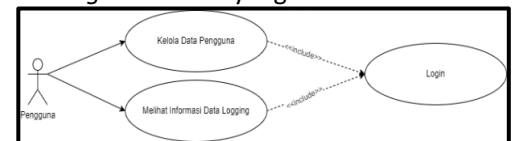
Gambar 5 menunjukkan Rancangan *Use Case Diagram*. Pengguna dapat melakukan perubahan Nama dan Akun Telegram, mendapatkan informasi tempat air minum dalam keadaan penuh atau kosong, mengatur perintah pembuangan air dan mendapatkan informasi pembuangan air minum.

1.5.2 Rancangan Website Sistem

Berikut merupakan rancangan desain sistem yang akan dibuat :

1. Use Case Diagram

Pada Gambar 6 dapat dilihat *use case diagram* sistem yang akan dibuat.



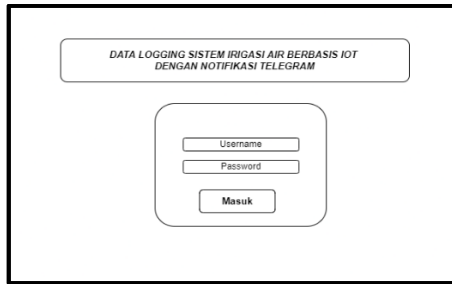
Gambar 6 Rancangan Use Case Diagram.

2. Prototype user interface

Pada tahap perancangan *prototype user interface* dilakukan perancangan perangkat lunak dalam sistem yang digunakan pengguna untuk melihat data *log* perintah.

a. Halaman Login

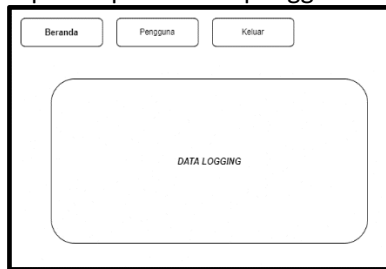
Pada saat membuka halaman awal akan menampilkan halaman *login* dimana pengguna harus memasukkan *username* dan *password* terlebih dahulu untuk masuk ke dalam halaman selanjutnya.



Gambar 7 Tampilan Halaman *Login*.

b. Halaman Beranda

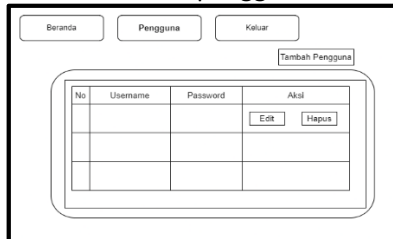
Pada saat pengguna sudah melakukan *login* akan masuk ke halaman beranda dan dapat melihat data logging serta menu yang dapat dipilih seperti menu pengguna.



Gambar 8 Tampilan Halaman Beranda.

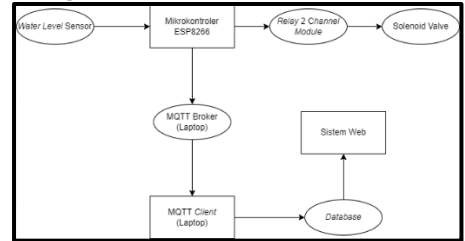
c. Halaman Pengguna

Halaman Pengguna merupakan halaman untuk mengelola pengguna, dalam halaman ini pengguna dapat melakukan aksi *edit* dan hapus *username* dan *password* dan serta dapat menambahkan pengguna baru.



Gambar 9 Tampilan Halaman Pengguna.

1.5.3 Rancangan Komunikasi MQTT



Gambar 10 Rancangan Komunikasi MQTT.

Gambar 10 merupakan rancangan komunikasi MQTT yang akan diterapkan pada sistem.

1.6 Implementasi Sistem

Tahap implementasi digunakan untuk menyusun konfigurasi perangkat keras dan pembangunan perangkat lunak. Adapun tahap implementasi dibagi menjadi dua bagian yaitu :

1. Penyusunan konfigurasi perangkat keras
Tahap penyusunan konfigurasi perangkat keras dilakukan untuk menyusun perangkat-perangkat seperti sensor *water level*, ESP8266, dan *Solenoid Valve* menjadi satu kesatuan perangkat keras sistem untuk mengatur dan mengontrol pengeluaran air secara otomatis dengan perintah Telegram.
2. Pembangunan perangkat lunak
Tahap pembangunan perangkat lunak digunakan untuk melihat data log perintah yang diberikan oleh Notifikasi setelah NodeMCU ESP8266 berkomunikasi dengan Telegram.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

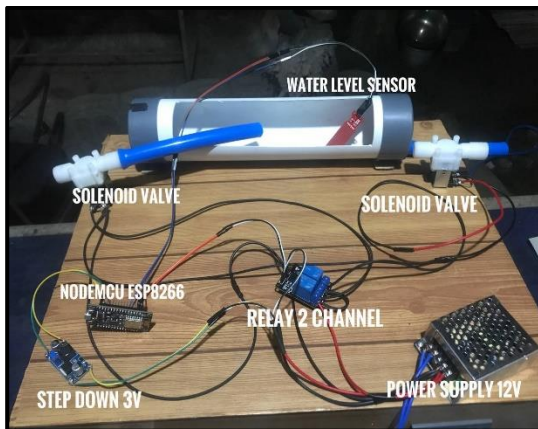
Pada bab hasil dan pembahasan akan dibahas tentang hasil dari penelitian yang berjudul “Pembangunan Sistem Irigasi Air untuk Anak Ayam Broiler berbasis Internet of Things dengan Notifikasi Telegram” yang telah dilakukan, yang meliputi arsitektur sistem dan hasil pengujian.

4.1 Implementasi Sistem

Pada tahap ini akan membahas tentang penerapan rancangan perangkat keras dan perangkat lunak berdasarkan rancangan yang telah dibahas pada bab sebelumnya.

4.1.1 Implementasi Rancangan Perangkat Keras

Pada tahap ini akan membahas tentang realisasi rancangan perangkat dari penelitian “Pembuatan Sistem Irigasi Air untuk Anak Ayam Broiler berbasis Internet of Things dengan Notifikasi Telegram”. Tampilan rancangan dapat dilihat pada gambar 11.



Gambar 11 Rancangan Perangkat Keras

NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pengontrol dari setiap komponen yang lain dimana nantinya komponen lain akan bekerja sesuai perintah NodeMCU ESP8266, sensor water level berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air, Relay berfungsi untuk mengaktifkan dan menonaktifkan Solenoid valve sesuai perintah NodeMCU ESP8266, kemudian Solenoid valve 1 berfungsi untuk mengalirkan air ke Pipa dan solenoid valve 2 berfungsi untuk membuang air dari Pipa.

4.1.2 Implementasi Rancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak berperan penting dalam pembuatan Sistem Irigasi Air untuk Anak Ayam Broiler berbasis *Internet of Things* dengan Notifikasi Telegram. Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah Arduino IDE, Aplikasi Telegram dan *Website*.

4.1.3 Implementasi Arduino IDE

Dalam membangun Sistem diperlukan suatu aplikasi yaitu Arduino IDE yang berfungsi untuk memberikan kumpulan perintah untuk NodeMCU ESP8266. Berikut Kode sumber aplikasi Arduino IDE.

```
// Load the required libraries
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClientSecure.h>

const char* botToken = "6395961320:AAGdnuAdNfpLr2FsMLBFG51Rbs-
FtKfGny0";
const char* chatId = "809372967";
// Define the GPIO pins for the relay module
const int relayPin1 = 5; // GPIO 5 for D1 on NodeMCU
const int relayPin2 = 4; // GPIO 4 for D2 on NodeMCU

// Define the analog input pin for water level sensor
const int waterLevelPin = A0;

// Define the thresholds for minimum and maximum water levels
const int minWaterLevel = 100; // Adjust this value based on your
water level sensor reading
const int maxWaterLevel = 550; // Adjust this value based on your
water level sensor reading

// Define the duration for Solenoid Valve 2 to be active and
inactive
const unsigned long valve2ActiveDuration = 30000; // 30 seconds
const unsigned long valve2InactiveDuration = 30000; // 30 seconds
```

```
// WiFi credentials
const char* ssid = "Achmarain";
const char* password = "gulagula";

void setup() {
  // Initialize GPIO pins as OUTPUT
  pinMode(relayPin1, OUTPUT);
  pinMode(relayPin2, OUTPUT);

  // Initialize water level sensor as INPUT
  pinMode(waterLevelPin, INPUT);

  // Initialize serial communication
  Serial.begin(115200);

  // Connect to Wi-Fi
  WiFi.begin(ssid, password);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(1000);
    Serial.print(".");
  }

  Serial.println("");
  Serial.println("WiFi connected");
  Serial.println("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}

void loop() {
  // Read water level from the analog pin
  int waterLevel = analogRead(waterLevelPin);

  Serial.print("Water Level: ");
  Serial.println(waterLevel);

  // Check if the water level is below the minimum threshold
  if (waterLevel < minWaterLevel) {
    sendTelegramNotification("Air Sisa Sedikit! Solenoid 1
Terbuka");
    // Activate Valve 1 and deactivate Valve 2
    digitalWrite(relayPin1, HIGH);
    digitalWrite(relayPin2, LOW);
  } else {
    //sendTelegramNotification("Normal!");
    // Deactivate Valve 1 and activate Valve 2
    digitalWrite(relayPin1, LOW);
    sendTelegramNotification("Air Normal! Solenoid 1 Tertutup");

    digitalWrite(relayPin2, HIGH);

    // Wait for the specified active duration
    delay(valve2ActiveDuration);

    // Deactivate Valve 2
    digitalWrite(relayPin2, LOW);

    // Wait for the specified inactive duration
    delay(valve2InactiveDuration);
  }

  // Check if the water level is above the maximum threshold
  if (waterLevel > maxWaterLevel) {
    // Deactivate Valve 1
    digitalWrite(relayPin1, LOW);
    sendTelegramNotification("Air Berlebihan! Solenoid
Dimatikan");
  }
}

void sendTelegramNotification(String message) {
  WiFiClientSecure client;
  client.setInsecure(); // Tidak memerlukan validasi SSL karena
menggunakan HTTPS dengan URL Telegram

  String url = "https://api.telegram.org/bot" + String(botToken) +
"/sendMessage?chat_id=" + String(chatId) + "&text=" + message;

  //Serial.print("Sending Telegram notification...");

  if (client.connect("api.telegram.org", 443)) {
    client.print(String("GET ") + url + " HTTP/1.1\r\n" +
"Host: api.telegram.org\r\n" +
"Connection: close\r\n\r\n");
    delay(500); // Beri waktu untuk kirim data

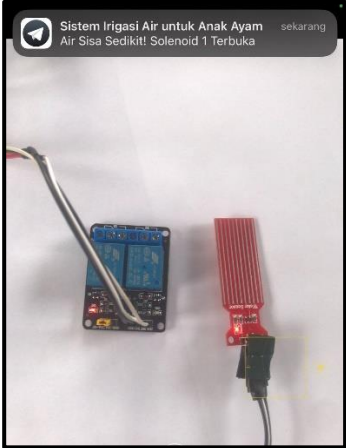
    while (client.available()) {
      String line = client.readStringUntil('\r');
      //Serial.print(line);
    }
  }
}
```

```
//Serial.println();
//Serial.println("Telegram notification sent.");
} else {
  Serial.println("Connection failed!");
}
}
```

Kode Sumber 1 Coding untuk NodeMCU ESP8266

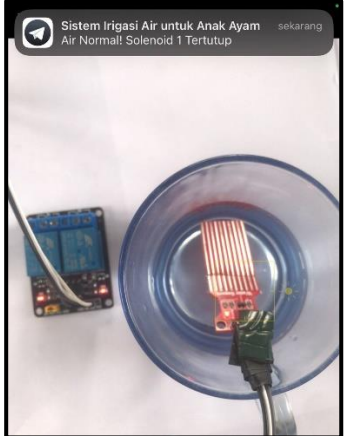
4.1.4 Implementasi Telegram

Dalam sistem ini, Telegram digunakan untuk menerima notifikasi yang diterima dari NodeMCU ESP82266. Selain itu, memanfaatkan bot father untuk membuat bot yang nantinya akan di implementasikan kedalam sistem dengan cara menghubungkan Telegram dengan NodeMCU dan Telegram dengan website.



Gambar 12 Notifikasi Telegram saat air sedikit

Pada gambar 12 merupakan Notifikasi dari Telegram yang muncul saat sensor water level tidak mendeteksi air. Kemudian Relay 2 Channel akan menggerakkan Solenoid Valve 1 untuk membuka katup saat level air sisa sedikit.



Gambar 13 Notifikasi Air Normal

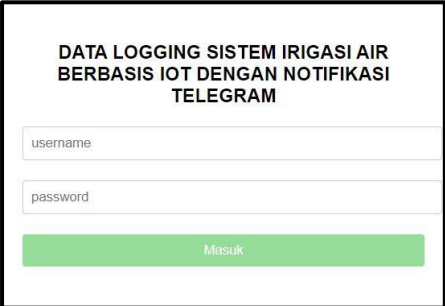
Pada gambar 13 merupakan Notifikasi dari Telegram yang muncul saat sensor water level mendeteksi air yang berada pada ketinggian Normal yang ditentukan.

4.1.5 Implementasi Website

Dalam pembuatan perangkat lunak untuk menyimpan riwayat logging dari Telegram digunakan sistem berbasis website. Berikut merupakan realisasi interface dari website.

a. Halaman Login

Halaman login dimana pengguna harus memasukkan username dan password terlebih dahulu dengan benar untuk masuk ke halaman selanjutnya.



Gambar 14 Rancangan Perangkat Keras

b. Halaman Beranda

Halaman Beranda merupakan halaman sesudah login ke dalam sistem dan akan muncul data logging



Gambar 15 Rancangan Perangkat Keras

4.2 Pengujian dan Analisis Sistem

Pengujian ini terdiri dari pengujian perangkat lunak dan perangkat keras. Metode pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode black box. Pengujian ini dilakukan untuk menganalisa dan mengecek fungsionalitas fitur yang ada pada sistem. Berikut hasil dari pengujian yang telah dilakukan.

4.2.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian pada perangkat keras dilakukan dengan menguji perangkat keras yang digunakan apakah sesuai dengan apa yang diharapkan atau tidak.

1. Pengujian Sensor *Water Level*

Pada pengujian ini dilakukan pengujian apakah sensor *water level* dapat mendeteksi ketersediaan air atau tidak.

2. Pengujian Solenoid Valve

Pada pengujian ini dilakukan pengujian apakah Solenoid Valve dapat membuka dan menutup katup sebagai tempat untuk mengalirkan air.

4.2.2 Pengujian Perangkat Lunak

Pada pengujian perangkat lunak ini dilakukan untuk menguji fungsi perangkat lunak yang dibuat yaitu bot Telegram untuk mendapatkan notifikasi.

1. Pengujian bot Telegram

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan bot telegram sudah berjalan dengan baik

2. Pengujian *Website*

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan *website* berjalan dengan baik.

4.2.3 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian yang telah dilakukan pada perangkat lunak menggunakan metode *blackbox*. Pengujian ini dilakukan untuk menguji sistem yang telah digabungkan seluruhnya apakah dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau tidak.



Gambar 15 Pengujian Keseluruhan Sistem.

Hasil keseluruhan pengujian yang telah dilakukan pada kandang selama 3 hari untuk melihat apakah semua perangkat berfungsi dengan baik. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa Sistem Irigasi Air Anak Ayam

Broiler Berbasis Internet of Things dengan Notifikasi Telegram sudah berjalan dengan baik. Tetapi, belum berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

TABEL I. PENGUJIAN KESELURUHAN SISTEM

Kasus Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diinginkan	Hasil
Pengujian <i>Water Level</i> Sensor	Mendeteksi ketersediaan air tempat air minum ayam broiler	Dapat mendeteksi air yang tidak tersedia atau kosong pada tempat air minum ayam broiler	Valid
Pengujian <i>Water Level</i> Sensor	Mendeteksi air dengan ketinggian yang telah ditentukan pada tempat air minum ayam broiler	Dapat mendeteksi air sesuai ketinggian yang telah ditentukan tempat air minum ayam broiler	Valid
Pengujian Solenoid Valve 1	Membuka katup saat air tidak tersedia pada tempat air minum ayam broiler	Dapat membuka katup saat air tidak tersedia pada tempat air minum ayam broiler	Valid
Pengujian Solenoid Valve 1	Menutup katup saat air sesuai dengan ketinggian yang ditentukan pada tempat air	Dapat menutup katup saat sesuai dengan ketinggian yang ditentukan pada tempat	Valid

	minum ayam broiler	air minum ayam broiler	
Pengujian <i>solenoid valve</i> 2	Membuka katup sesuai dengan waktu yang telah ditentukan	Dapat membuka katup sesuai waktu yang ditentukan	Tidak Valid
Pengujian Notifikasi Telegram saat air tidak tersedia	Melihat notifikasi pesan masuk bahwa air sedang dalam keadaan tidak tersedia melalui Telegram	Menampilkan notifikasi pesan air sedang dalam keadaan tidak tersedia melalui Telegram	Valid
Pengujian Notifikasi Telegram saat air sesuai dengan ketinggian yang telah ditentukan	Melihat notifikasi pesan masuk bahwa air telah penuh melalui Telegram	Menampilkan notifikasi pesan bahwa air telah penuh melalui Telegram	Valid
Pengujian Bot Telegram	Melihat apakah bot Telegram dapat bekerja dengan baik	Bot Telegram dapat berjalan dengan baik	Valid
Halaman login	Masuk ke dalam sistem dengan cara memasukkan username	Pengguna dapat masuk ke sistem dengan memasukkan username	Valid

	dan password	dan password	
Halaman Beranda	Melihat data logging	Dapat melihat data logging	Tidak Valid
Halaman Beranda	Memilih menu logout	Dapat memilih menu logout	Valid

5. KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan Sistem Irigasi air untuk anak ayam broiler berbasis IoT belum dapat bekerja dengan semestinya karena Solenoid valve yang digunakan untuk membuang air belum bisa berjalan.
2. Pengujian yang dilakukan pada masing-masing perangkat keras sudah berjalan dengan baik. NodeMCU ESP8266 yang hanya dihubungkan dengan Sensor Water Level dapat berjalan dengan baik.
3. Pengujian NodeMCU ESP8266 yang dihubungkan dengan Sensor Water Level dan Relay 2 Channel dapat berjalan dengan baik.
4. Pengujian yang dilakukan pada semua perangkat yaitu menghubungkan NodeMCU ESP8266 ke Sensor Water Level dan Relay 2 Channel kemudian menghubungkan Relay 2 Channel ke Solenoid Valve belum berjalan dengan baik karena Solenoid valve yang digunakan untuk membuang air belum dapat berjalan
5. Pengujian yang dilakukan secara dengan menggabungkan semua perangkat keras dan perangkat lunak belum berjalan dengan semestinya

1.2 Saran

Jika dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penelitian ini dapat mempertimbangkan saran-saran sebagai berikut :

1. Sistem ini dapat dikembangkan untuk diterapkan pada bidang Pertanian.
2. Sistem ini dapat dikembangkan untuk diterapkan pada sistem monitoring kandang ayam broiler.

3. Sistem ini dapat dikembangkan dan diterapkan pada kolam ikan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. O. Radianto, "Pengaruh Tepung Kunir Putih (Curcuma mangga Val.) Terhadap Kinerja Ayam Pedaging," pp. 5–6, 2018, Accessed: Dec. 27, 2021. [Online]. Available: <http://eprints.mercubuana-yogya.ac.id/3997/>
- [2] Y. W. Utama and C. Bella, "Sistem Otomatis Pemberian Air Minum Pada Ayam Broiler Memakai Mikrokontroler Arduino Dan RTC DS1302," *Portaldata.org*, vol. 1, no. 3, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.teknokrat.ac.id/index.php/AEJ>
- [3] A. Tri Wahyudi, Y. Wahyu Utama, M. Bakri, S. Dadi Rizkiono, and P. Studi Teknik Komputer, "Sistem Otomatis Pemberian Air Minum Pada Ayam Pedaging Menggunakan Mikrokontroler Arduino Dan RTC DS1302," *JTIKOM*, vol. 1, no. 1, pp. 15–21, 2020.
- [4] Badan Pusat Statistik, "Populasi Ayam Ras Pedaging menurut Provinsi (Ekor), 2018-2020." <https://www.bps.go.id/indicator/24/478/1/populasi-ayam-ras-pedaging-menurut-provinsi.html> (accessed Dec. 27, 2021).
- [5] Badan Pusat Statistik, "Produksi Daging Ayam Ras Pedaging menurut Provinsi (Ton), 2018-2020." <https://www.bps.go.id/indicator/24/488/1/produksi-daging-ayam-ras-pedaging-menurut-provinsi.html> (accessed Dec. 27, 2021).
- [6] E. SEPTIADI, A. SETIADI, and M. HANDAYANI, "Analisis Break Even Point (BEP) dan Efisiensi Ekonomi Penggunaan Daun Salvinia Molesta Pada Ayam Broiler Betina. (Analysis Of Break Even Point (BEP) dan Efficiency Economic Use Of Leaves Salvinia Molesta In Broiler Chickens Female)," 2017.
- [7] E. Hidta Lusandika, I. Gusti Ketut Suarjana, I. Ketut Suada, P. Dokter Hewan di Banyuwangi Jawa Timur, L. Mikrobiologi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan, and L. P. Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana Jl Sudirman Denpasar Bali, "Kualitas Air Peternakan Ayam Broiler Ditinjau dari Jumlah Bakteri Coliform dan Escherichia coli (Water Quality In Broiler Chickens Farms Towards The Number Of Coliform And Escherichia Coli Bacteria)," 2017, doi: 10.21531/bulvet.2017.9.1.81.
- [8] National Research Council, "Nutrient Requirements of Poultry," *Nutrient Requirements of Poultry*, Jan. 1994, doi: 10.17226/2114.
- [9] I. Noviandi, S. Sastrawan, K. Jadit Taqwa, and D. Tetap Fakultas Pertanian Universitas Gajah Putih, "Penambahan Kalsium Terhadap Pertumbuhan Ayam Broiler 1-45 Hari," *Biram Samtani Sains*, vol. 5, no. 1, pp. 1–16, Jul. 2021, Accessed: Jan. 16, 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.ugp.ac.id/index.php/jbss/article/view/108>
- [10] Y. W. Utama and C. Bella, "Sistem Otomatis Pemberian Air Minum Pada Ayam Broiler Memakai Mikrokontroler Arduino Dan RTC DS1302," *Portaldata.org*, vol. 1, no. 3, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.teknokrat.ac.id/index.php/AEJ>
- [11] A. Surahman, B. Aditama, and M. Bakri, "Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis Internet of Things," *JTST*, vol. 02, no. 01, pp. 13–20, 2021.
- [12] M. Zarkasi, S. B. Mulia, S. Pd, M. T. Dan, and M. Eriyadi, "Performa Solenoid pada Valve Alat Pengisian Air Minum Otomatis," *Elektra*, vol. 3, no. 2, 2018.
- [13] R. Devitasari and K. P. Kartika, "Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Kucing Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Berbasis Internet of Thing (Iot)," *Antivirus : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, vol. 14, no. 2, pp. 152–164, Nov. 2020, doi: 10.35457/ANTIVIRUS.V14I2.1234.
- [14] M. A. Fadillah, M. F. Rizal, and M. Rosmiati, "Pemberian Makan Dan Monitoring Pakan Kucing Peliharaan Berbasis Android," *eProceedings of Applied Science*, vol. 6, no. 3, Dec. 2020, Accessed: Jan. 19, 2022. [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/appliedscience/article/view/14038>
- [15] T. Ritmi and A. Ferry, "The Designer of The Water Volume Monitoring System on Telegram-Based Water Tank with NodeMCU Microcontroller," *Jurnal Ilmiah Poli Rekayasa*, vol. 16, no. 1, 2020.
- [16] M. Reni Sehaudin, N. Indrihastuti, E. Gunawan, and T. Elektronika Politeknik Muhammadiyah Pekalongan Jl Raya Pahlawan No Gejlig -Kajen Kab Pekalongan, "Pengisi Air Minum Otomatis Dengan Gelas Khusus Berbasis Arduino Uno," *Cahaya Bagaskara : Jurnal Ilmiah Teknik Elektronika*, vol. 2,

- no. 1, pp. 17–23, Jul. 2017, doi: 10.48144/CAHAYA_BAGASKARA.V2I1.399.
- [17] Y. Yudhanto, “Apa itu IoT (Internet of Things) ?,” *Komunitas eLearning IlmuKomputer.com*, 2007, Accessed: Feb. 11, 2022. [Online]. Available: <https://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2015/05/apa-itu-iot-internet-of-things.pdf>
- [18] S. Sukaridhoto, *Bermain dengan Internet of Things dan Big data*. 2016. Accessed: Feb. 16, 2022. [Online]. Available: http://dphoto.lecturer.pens.ac.id/lecture_notes/internet_of_things/Dphoto%20-%20Bermain%20dengan%20Internet%20of%20Things%20dan%20Big%20data.pdf
- [19] W. Setyawan, W. I. Setyawan, M. Dahlan, and D. Wahyuning, “Analisa Usaha Peternakan Ayam Broiler Pola Kemitraan Di Kecamatan Sumberejo Kabupaten Bojonegoro,” *Jurnal Ternak*, vol. 8, no. 2, Dec. 2017, doi: 10.30736/jy.v8i2.20.
- [20] F. Tamalluddin, *Ayam Broiler 22 Panen Lebih Untung*. Penebar Swadaya, 2012.
- [21] R. P. Wijayanti, W. Busono, and R. Indrati, “Effect Of House Temperature On Performance Of Broiler In Starter Period,” 2011.
- [22] P. Ivan *et al.*, “Sistem Monitoring Penetasan Telur Penyu Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan Protokol MQTT dengan Notifikasi Berbasis Telegram Messenger (Monitoring System of Turtle Eggs Hatching Using NodeMCU ESP8266 Microcontroller and MQTT Protocol with Telegram Messenger Notification),” *J-Cosine*, vol. 2, 2018, doi: <https://doi.org/10.29303/jcosine.v2i2.135>.
- [23] A. A. A. Wibowo, “Sistem Kendali Dan Monitoring Peralatan Elektronik Berbasis Nodemcu Esp8266 Dan Aplikasi Blynk,” *Stmik Akakom Yogyakarta*, Mar. 2018, Accessed: Jun. 20, 2022. [Online]. Available: <https://eprints.utdi.ac.id/7331/>
- [24] R. K. Suwartika and H. Qodawi, “Implementasi Sensor Water Level Dalam Sistem Pengatur Debit Air Di Pesawahan,” *Jurnal PETIK*, vol. 7, 2021.
- [25] G. Yudha Saputra, A. Denhas Afrizal, F. Khusnu Reza Mahfud, F. Angga Pribadi, and F. Jati Pamungkas, “Penerapan Protokol MQTT Pada Teknologi WAN (Studi Kasus Sistem Parkir Univeristas Brawijaya),” 2017.
- [26] A. Halim, “Aplikasi Solenoid Valve Pada Alat Penyaji Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler,” *Polsri Repository*, 2017, Accessed: Mar. 07, 2022. [Online]. Available: <http://eprints.polsri.ac.id/4577/>
- [27] A. Bhirangi, “Motion Sensor Water Tap Using Arduino and Solenoid Valve - DIY : 6 Steps - Instructables,” <https://www.instructables.com/>, Sep. 21, 2020. <https://www.instructables.com/Motion-Sensor-Water-Tap-Using-Arduino-and-Solenoid/> (accessed Jun. 21, 2022).
- [28] N. Eka Budiyanata, M. Cynthia Wishnu, and D. Ramli Wohon, “Perancangan Fidget Device Berbasis Internet Of Things,” *Program Studi Teknik Elektro Universitas Katolik Atma Jaya*, vol. 21, Mar. 2019.
- [29] Lestari, “Jual Adaptor 14v 1.786A AC/DC Adapter,” *Tokopedia*, Mar. 2021. <https://www.tokopedia.com/lestari399/adaptor-14v-1-786a-ac-dc-adapter?src=topads> (accessed Jul. 07, 2022).
- [30] Anonim, “Pipa PVC - Mengenal Jenis, Kelebihan dan Harga Produk - Pipa Air,” 2019. <https://www.pipaair.co.id/pipa-pvc/> (accessed Mar. 07, 2022).
- [31] “Telegram FAQ.” <https://telegram.org/faq#q-what-is-telegram-what-do-i-do-here> (accessed Mar. 09, 2022).
- [32] K. Singh Kaswan, S. Pal Singh, and S. Sagar, “Role Of Arduino In Real World Applications,” *INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH*, vol. 9, p. 1, 2020, Accessed: Mar. 09, 2022. [Online]. Available: www.ijstr.org
- [33] “About Arduino | Arduino.” <https://www.arduino.cc/en/about> (accessed Mar. 09, 2022).