

Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah Serta Penyiraman Otomatis Buah Naga Berbasis AWS

Dwi Suci Amelia[#], Hidra Amnur[#], Hanriyawan Adnan Mooduto[#]

[#]Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang, Limau Manis, Padang, 25164, Indonesia
E-mail: dwisuciamelia3029@gmail.com, hidraamnur@gmail.com, mooduto@pnp.ac.id

ABSTRACTS

Indonesia is an agricultural country that has various types of horticultural plants, one of which is dragon fruit. Dragon fruit is a plant that requires extra care by paying special attention to its growth factors. One of the dragon fruit growth factors is temperature and soil moisture. Dragon fruit will grow well at temperatures ranging from 26-36 degrees Celsius. In addition, this plant must grow on soil that is always moist and not dry and not waterlogged. This is used to avoid rotting stems or dead plants. Therefore, this plant requires monitoring of soil temperature and humidity so that continuous monitoring can be carried out. This plant also requires automatic watering to keep the soil moist.

KATA KUNCI

*Monitoring,
Suhu,
Kelembaban Tanah,
Penyiraman Otomatis,
AWS,
Android,
IoT,
Arduino,*

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki beraneka ragam jenis tanaman hortikultura salah satunya adalah buah naga. Buah naga merupakan tanaman yang membutuhkan perawatan yang ekstra dengan memberikan perhatian khusus terhadap faktor pertumbuhannya. Salah satu faktor pertumbuhan buah naga adalah suhu dan kelembaban tanah. Buah naga akan tumbuh dengan baik pada suhu berkisar 26-36 derajat celsius. Selain itu tanaman ini harus tumbuh pada tanah yang senantiasa dalam keadaan lembab dan tidak kering serta tidak tergenang air. Hal ini digunakan untuk menghindari terjadinya pembusukan batang atau tanaman mati. Oleh karena itu tanaman ini membutuhkan monitoring suhu dan kelembaban tanah agar bisa dilakukan pemantauan yang berkelanjutan. Tanaman ini juga membutuhkan penyiraman otomatis agar tanah senantiasa lembab.

1. PENDAHULUAN

Perangkat IoT merupakan sebuah alat yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersembung secara terus-menerus. Perangkat ini memungkinkan komunikasi, hubungan dengan berbagai perangkat, berbagi data, serta melakukan sesuatu secara otomatis melalui jaringan iinternet. IoT merupakan konsep dimana suatu perangkat dapat terhubung dengan perangkat lain dan saling bertukar data melalui jaringan internet.

Teknologi IoT saat ini sudah sangat berkembang dalam berbagai aspek termasuk dalam aspek pertanian. Dahulu seorang petani tidak dapat memantau kondisi suhu dan kelembaban tanah pada tanaman buah naganya dan mengalami kesulitan dalam melakukan penyiraman. Namun saat ini dengan memanfaatkan teknologi IoT, seorang petani buah naga dapat memantau kondisi suhu disekitar tanamannya dan dapat memantau kelembaban tanah untuk tanaman tersebut agar sesuai dengan yang dibutuhkan hanya dengan menggunakan smartphone. Bahkan petani buah naga saat ini tidak perlu repot untuk melakukan penyiraman tanaman karena hal ini dapat dilakukan secara otomatis dengan menggunakan teknologi IoT

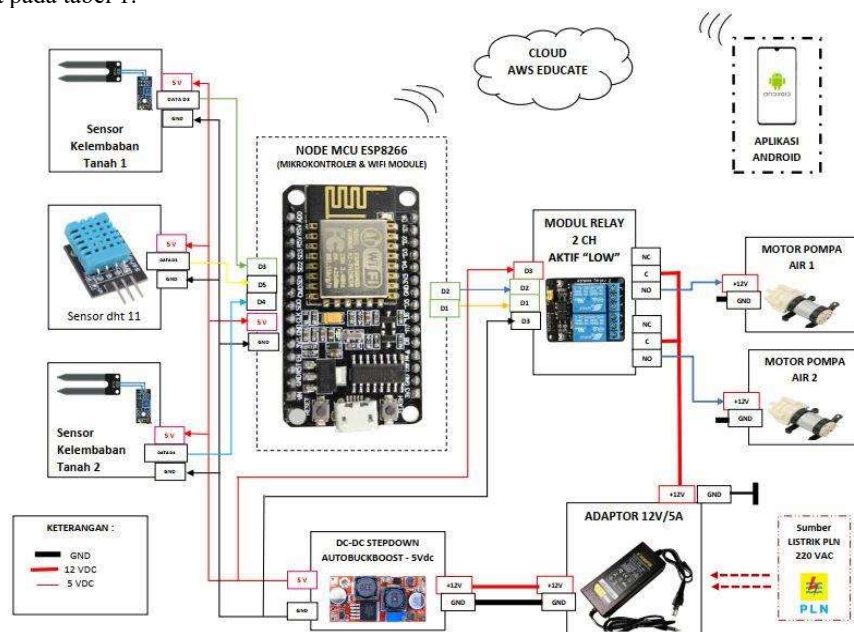
2. METODOLOGI PENELITIAN

Tanaman buah naga memiliki beberapa syarat tumbuh yang harus diperhatikan diantaranya adalah suhu dan kelembaban tanah. Meskipun tanaman buah naga termasuk jenis tanaman kaktus namun buah naga memiliki kisaran suhu yang optimal untuk tumbuh yaitu berkisar suhu 26°C-36°C. Selain itu, tanah sebagai media tanam buah naga harus senantiasa dalam keadaan lembab. Tanahnya tidak boleh kering karena dapat menyebabkan kematian namun juga tidak boleh tergenang karena dapat menyebabkan kebusukan pada batang.

Hardware merupakan perangkat keras yang nantinya akan dirangkai untuk membuat beberapa komponen menjadi sebuah alat yang siap pakai. Beberapa perangkat keras (hardware) yang dibutuhkan untuk membuat alat ini diantaranya dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL 1. Hardware yang dibutuhkan

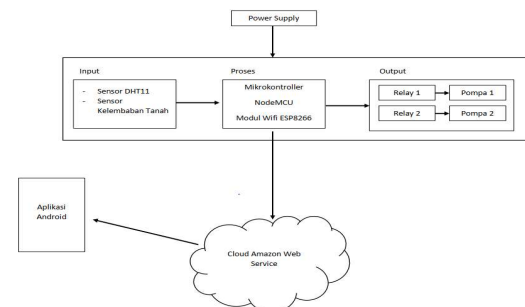
No	Nama Alat
1	Mikrokontroler NodeMCU
2	DHT11
3	Soil Moisture Sensor
4	Pompa Mini 12 volt
5	Nozle
6	Selang Air
7	Modul Relay
8	Papan PCB
9	DC DC Stepdown Auto Buckboost Converter
10	Android



GAMBAR 1. Perancangan Alat

Mikrokontroler NodeMCU merupakan otak dari alat ini. Selain itu juga berfungsi untuk mengirim data ke server melalui internet. DHT11 merupakan sensor suhu yang akan menghitung nilai suhu disekitar tanaman buah naga. Soil moisture sensor merupakan sensor yang akan mengecek kondisi tanah buah naga dalam keadaan kering atau lembab. Modul relay merupakan komponen yang akan menghidupkan dan mematikan pompa air. Papan PCB merupakan papan sirkuit tempat memasang semua komponen. Pompa air mini berfungsi untuk melakukan penyiraman kepada tanaman buah naga. DC DC Stepdown auto buckboost converter adalah komponen yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan tegangan sesuai kebutuhan. Android

berfungsi untuk menampilkan output data yang dibaca oleh alat



GAMBAR 2. Blok Diagram

Blok diagram merupakan metode berupa diagram yang nantinya akan menjelaskan input, porses dan output yang dihasilkan oleh alat. Blok diagram alat ini dapat dilihat pada gambar 2.

Berdasarkan blok diagram ini dapat dijelaskan cara kerja sistem dibagi menjadi 3 yaitu input, proses, dan output.

1. Input

Merupakan proses memasukkan data yang diterima sensor ke mikrokontroller yang meliputi :

- a. Sensor DHT11 akan membaca nilai suhu dan mengirimkannya ke mikrokontroller NodeMCU.
- b. Sensor kelembaban tanah akan mendeteksi kondisi tanah dan mengirimkannya ke mikrokontroller NodeMCU

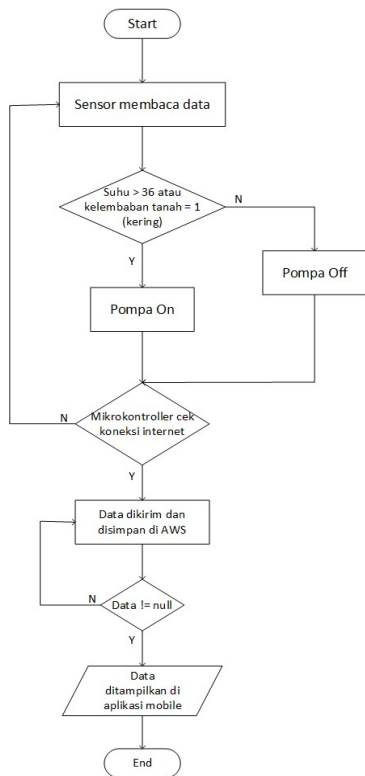
2. Proses

Merupakan proses mengirimkan data dari nodeMCU ke server AWS untuk disimpan sementara waktu sampai android terhubung AWS dan mengirimkan data dari AWS ke android ketika android telah terhubung ke AWS.

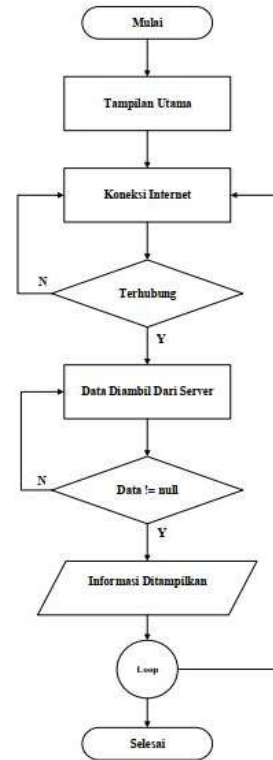
3. Output

Merupakan proses menampilkan data hasil pembacaan sensor suhu dan kelembaban tanah ke android yang telah terhubung dengan alat dan AWS menggunakan jaringan internet.

Perancangan logika sistem dibuat untuk memudahkan dalam pembuatan alat dan memahami bagaimana cara kerja alat secara singkat. Dengan perancangan logika sistem ini akan tergambar bagaimana proses kerja dari sistem atau alat yang dibuat sehingga dapat menjadi acuan alat monitoring suhu dan kelembaban tanah buah naga ini berfungsi sebagaimana seharusnya.



GAMBAR 3. Rancangan Logika Sistem



GAMBAR 4. Rancangan Logika Aplikasi

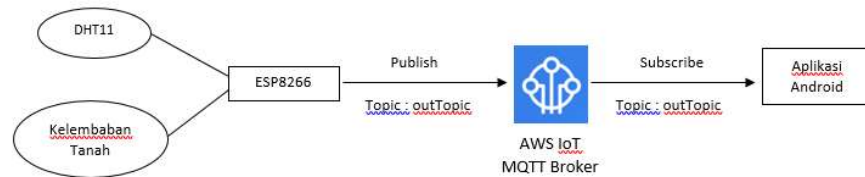
Rancangan Logika Sistem

Rancangan logika sistem digambarkan pada gambar 3. Pada gambar ini dijelaskan bahwa aplikasi dimulai dengan penginputan data oleh sensor DHT11 dan kelembaban tanah. Setelah itu mikrokontroller akan mengecek suhu dan kondisi tanah yang telah diinputkan. Jika nilai suhu berada diatas suhu 36 dan kelembaban tanah bernilai 1 atau dalam kondisi kering maka mikrokontroller akan menghidupkan relay dan akan menghidupkan pompa sehingga penyiraman akan dilakukan pada tanaman buah naga. Namun jika tidak maka relay tidak akan menghidupkan pompa dan penyiraman tidak akan dilakukan.

Rancangan Logika Aplikasi

Rancangan logika aplikasi digambarkan pada gambar 4. Pada gambar ini dijelaskan aplikasi berjalan dengan menampilkan tampilan home screen. Kemudian aplikasi akan melakukan cek koneksi internet dalam hal ini adalah koneksi AWS. Jika aplikasi terkoneksi dengan AWS maka akan dilakukan pengambilan data dari server dan ditampilkan ke aplikasi. Namun jika tidak aplikasi akan terus melakukan cek koneksi.

Alat monitoring suhu dan kelembaban tanah serta penyiraman otomatis buah naga ini menggunakan layanan things AWS IoT Core dan cognito yang disediakan oleh Amazon Web Service (AWS).



GAMBAR 5. Rancangan Topologi AWS

Berdasarkan gambar 5 di atas, data yang dibaca oleh sensor akan dikirim ke ESP8266 dalam hal ini adalah mikrokontroler NodeMCU. Kemudian data itu akan dipublish oleh publisher ke MQTT Broker yaitu AWS IoT Core dan akan disimpan disini. Ketika data akan ditampilkan ke aplikasi android maka data terlebih dahulu disubscribe dengan topic yang sama oleh subscriber yaitu aplikasi android hingga data akan tampil di android

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem yang dibuat ini dimulai dari merakit setiap komponen yang digunakan, mengkonfigurasi, membangun things dan membuat aplikasi android serta melakukan pengujian untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat telah bekerja sesuai dengan fungsi yang diinginkan. Langkah-langkah dalam pembuatan sistem ini adalah : (1) Pemasangan Komponen (2) Pembuatan Source Code Arduino IDE (3) Pembuatan Things AWS IoT Core (4) Pembuatan Aplikasi Android (5) Pengujian.

Berikut ini merupakan source code yang dibuat pada aplikasi Arduino IDE agar sensor dapat berkomunikasi dengan NodeMCU dan alat penyiraman dapat bekerja secara otomatis

Program Sensor Pada Arduino IDE

```

#include <DHT.h>
#define DHTTYPE DHT11
uint8_t Soil1Pin = D6;
uint8_t Soil2Pin = D3;
uint8_t DHTPin = D5;
uint8_t Relay1 = D1;
uint8_t Relay2 = D2;

DHT dht(DHTPin, DHTTYPE);

float temperature;
int soil1;
int soil2;

unsigned long lastMillis = 0;
unsigned long nowMillis = 0;
unsigned long period = 10000; // 10k == 10 detik

char* kelembapan_tanah_1 = "Lembab";
char* kelembapan_tanah_2 = "Lembab";
char* status_penyiraman_1 = "Tidak Disiram";
char* status_penyiraman_2 = "Tidak Disiram";

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    Serial.setDebugOutput(true);

```

```
pinMode(Relay1, OUTPUT);
digitalWrite(Relay1, HIGH);
pinMode(Relay2, OUTPUT);
digitalWrite(Relay2, HIGH);
pinMode(Soil1Pin, INPUT);
pinMode(Soil2Pin, INPUT);
pinMode(DHTPin, INPUT);
dht.begin();

long now = millis();
if (now - lastMsg > 2000) { // Delay 2 Detik Sebelum Mengirim Pesan
  lastMsg = now;
  ++value;

  sensorRead();
}

void sensorRead() {
  int suhuPanas = 36;
  temperature = dht.readTemperature();
  int tanahStatus = 1;
  soil1 = digitalRead(Soil1Pin);
  soil2 = digitalRead(Soil2Pin);

  if(soil1==1) {
    kelembapan_tanah_1 = "Kering";
  } else {
    kelembapan_tanah_1 = "Lembab";
  }
  if(soil2==1) {
    kelembapan_tanah_2 = "Kering";
  } else {
    kelembapan_tanah_2 = "Lembab";
  }

  nowMillis = millis();
  if(nowMillis - lastMillis >= period){
    lastMillis = nowMillis;

    if((temperature>suhuPanas)||(soil1==tanahStatus))
      Serial.println("Relay 1 Hidup");
      digitalWrite(Relay1, LOW); // Relay == On
      status_penyiraman_1 = "Sudah Disiram";
    }
    else {
      Serial.println("Relay 1 Mati");
      digitalWrite(Relay1, HIGH); // Relay == Off
      if(soil1 == tanahStatus) { // Jika tanah kering
        status_penyiraman_1 = "Tidak Disiram";
      }
    }
  }

  if((temperature>suhuPanas)||(soil2==tanahStatus)) {
    Serial.println("Relay 2 Hidup");
    digitalWrite(Relay2, LOW); // Relay == On
    status_penyiraman_2 = "Sudah Disiram";
  }
  else {
```

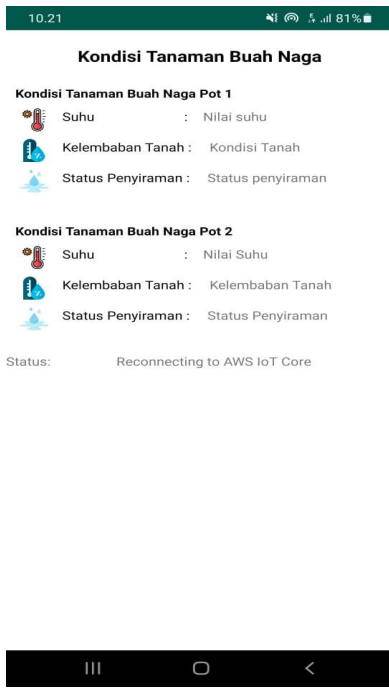
```
Serial.println("Relay 2 Mati");
digitalWrite(Relay2, HIGH); // Relay == Off
if(soil2 == tanahStatus) { // Jika tanah kering
    status_penyiraman_2 = "Tidak Disiram";
}
}
}}
```

Pembacaan sensor DHT11 terhadap temperatur menggunakan library DHT sedangkan pembacaan sensor kelembaban tanah berdasarkan data digital 1 dan 0 dimana 1 merupakan keadaan ketika tanah kering. Pengkondisian alat ini dilakukan berdasarkan temperatur yang terhitung dan kondisi tanah yang dideteksi, yaitu `if ((temperature>suhuPanas)||soil==tanahStatus)` maka pompa akan menyala (LOW).

```
19:12:01.544 -> connected with Galaxy M30aA30D, channel 11
19:12:01.544 -> dhcp client start...
19:12:01.591 -> ip:192.168.174.5,mask:255.255.255.0,gw:192.168.174.199
19:12:01.672 -> .
19:12:01.672 -> Wifi connected
19:12:01.672 -> IP address:
19:12:01.672 -> 192.168.174.5
19:12:03.553 -> Heap: 39384
19:12:03.553 -> Success to open cert file
19:12:04.594 -> cert loaded
19:12:04.594 -> Success to open private cert file
19:12:05.610 -> private key loaded
19:12:05.657 -> Success to open ca
19:12:05.658 -> ca loaded
19:12:05.688 -> Heap: 35768
19:12:05.688 -> Attempting MQTT connection...connected
19:12:20.733 -> Relay 1 Hidup
19:12:20.733 -> Relay 2 Hidup
19:12:20.733 -> Publish message: {"data":{"id":1,"suhu":"nan","kelembapan_tanah":"Kering","status_penyiraman":"Sudah Disiram"},{"id":2,"suhu":"nan","kelembapan_tanah":"Kering","status_penyiraman":"Sudah Disiram"}
19:12:21.061 -> Heap: 30168
19:12:22.748 -> Publish message: {"data":{"id":1,"suhu":"26.80","kelembapan_tanah":"Kering","status_penyiraman":"Sudah Disiram"},{"id":2,"suhu":"26.80","kelembapan_tanah":"Kering","status_penyiraman":"Sudah Disiram"}
19:12:24.759 -> Publish message: {"data":{"id":1,"suhu":"26.80","kelembapan_tanah":"Kering","status_penyiraman":"Sudah Disiram"},{"id":2,"suhu":"26.80","kelembapan_tanah":"Kering","status_penyiraman":"Sudah Disiram"}
19:12:25.040 -> Heap: 29944
19:12:26.754 -> Publish message: {"data":{"id":1,"suhu":"26.90","kelembapan_tanah":"Kering","status_penyiraman":"Sudah Disiram"},{"id":2,"suhu":"26.90","kelembapan_tanah":"Kering","status_penyiraman":"Sudah Disiram"}}
```

Gambar 6. Tampilan Komunikasi Data pada Serial Monitor

Pengujian program arduino dilakukan dengan melihat hasil pengujian source code yang telah dibuat dan telah dimasukkan kedalam mikrokontroller yang telah terangkai dengan semua komponen yang dibutuhkan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan data yang dihasilkan dari sensor agar dikirim ke thing AWS serta dilakukan tindakan penyiraman sesuai dengan kondisi yang terbaca. Kemudian data di things AWS dikirim ke android agar bisa ditampilkan di aplikasi.



(a)

```
{
  "data": [
    {
      "id": 1,
      "suhu": 24.30,
      "kelembapan_tanah": "Kering",
      "status_penyiraman": "Sudah Disiram"
    },
    {
      "id": 2,
      "suhu": "40",
      "kelembapan_tanah": "Kering",
      "status_penyiraman": "Sudah Disiram"
    }
  ]
}
```

(b)

```
▼ messages:
  ▼ 0:
    format: json
    topic: outTopic
    timestamp: 16142821080012
    ▼ payload:
      ▼ data:
        ▼ 0:
          id: 1
          suhu: 24.30
          kelembapan_tanah: Lembab
          status_penyiraman: Tidak Disiram
        ▼ 1:
          id: 2
          suhu: 24.30
          kelembapan_tanah: Lembab
          status_penyiraman: Tidak Disiram
```

(c)

GAMBAR 7. (a) Tampilan Aplikasi Android (b) Data JSON (c) Hasil Pada AWS IoT Core

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian terhadap alat monitoring suhu dan kelembaban tanah serta penyiraman otomatis pada tanaman buah naga yang dibuat untuk tugas akhir ini, dapat diambil kesimpulan bahwa : Alat ini dapat melakukan monitoring suhu dengan sensor DHT11, alat ini dapat mengetahui kondisi tanah pada tanaman buah naga, alat ini digunakan sebagai sistem monitoring suhu dan kelembaban tanah tanaman buah naga agar tumbuh dengan baik, hasil monitoring dari alat ini dapat dilihat melalui aplikasi android, alat ini melakukan penyiraman sesuai nilai suhu dan kondisi tanah, pengiriman data dari alat ke AWS dan dari AWS ke aplikasi tergantung dengan kondisi jaringan yang digunakan, alat ini harus terhubung dengan jaringan WiFi sesuai dengan yang telah disetting pada program NodeMCU.

Kelebihan dari alat ini adalah pemilik buah naga tidak perlu susah lagi untuk mengurus tanamannya terutama dalam melakukan penyiraman karena telah dilakukan secara otomatis oleh alat sesuai dengan kondisi tanah pada tanaman. Kekurangan dari alat ini adalah data yang disimpan pada alat tidak disimpan dalam database sehingga tidak bisa untuk melihat data hasil pembacaan sebelumnya dan tidak tersedianya notifikasi bahwa air untuk penyiraman telah habis atau belum.

REFERENSI

- [1] A. Hidayat *et al.*, “Monitoring Suhu Dan Kelembaban Tanah Tanaman Buah Naga Berbasis IoT,” *Semin. Nas. Terap. Ris. Inov. Ke-6*, vol. 6, no. 1, pp. 1040–1047, 2020.
- [2] R. Arbilah, K. Kusnadi, and W. Ilham, “Prototype Alat Penyiraman Air dan Nutrisi Otomatis Pada Proses Pembenhian Buah Naga Dengan Modul Nodemcu,” *J. Autom. Comput. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–18, 2021, doi: 10.47134/jacis.v1i1.2.
- [3] H. Husdi, “Monitoring Kelembaban Tanah Pertanian Menggunakan Soil Moisture Sensor Fc-28 Dan Arduino Uno,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, pp. 237–243, 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i2.315.237-243.
- [4] P. A. Wulandari, P. Rahima, and S. Hadi, “Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Pada Tanaman Hias Sirih Gading,” *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 77–85, 2020, doi: 10.30812/bite.v2i2.886.
- [5] R. B. Agung, M. Nur, and D. Sukayadi, “Prototipe Aplikasi Penyiraman Tanaman Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Micro Contoller Atmega 328,” *J. CERITA*, vol. 5, no. 1, pp. 97–106, 2019, doi: 10.33050/cerita.v5i1.235.
- [6] M. Fajri, Hidra Amnur, and A. Erianda, “Alat Pengatur Suhu pada Mesin Penetas Telur Ayam menggunakan Mikrokontroler, Android dan Server AWS (Amazon Web Service),” *JITSI J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 3, pp. 114–120, 2020, doi: 10.30630/jitsi.1.3.16.
- [7] Aisha Safira, “Asal Usul Buah Naga dan Manfaatnya,” 2017. <https://bobo.grid.id/read/08674350/asal-usul-buah-naga-dan-manfaatnya?page=all>.
- [8] J. J. Heckman, R. Pinto, and P. A. Savelyev, “Tinjauan Pustaka,” *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., pp. 6–19, 1967.
- [9] Admin, “Mengenal Si Merah Dragon Fruit,” 26 Februari, 2021. <https://maluku.litbang.pertanian.go.id/?p=7633>.
- [10] M. . Juherman,STP., “Mari Berbisnis Buah Naga Super Red (Hylocereus undatus),” 2017. <http://p4tkpertanian.kemdikbud.go.id/v1/index.php?page=informasi&id=119>.
- [11] usu.ac.id, “Monitoring Kelembaban Tanah Pada Tanaman Cabai Menggunakan Soil Humidity Sensor Berbasis Internet Of Things,” 2017, [Online]. Available: <https://www.usu.ac.id/id/fakultas.html>.
- [12] W. A. Situmorang, “Sistem Monitoring Penyiraman Tanaman Berbasis NodeMCU ESP8266,” 2020.
- [13] fauziah hafni Sipahutar, “Sistem Pengamatan Suhu Dan Kelembaban Pada Jamur Menggunakan Sensor Dht11 Berbasis Atmega328p Dengan Tampilan Menggunakan Lcd,” *J. Fis.*, pp. 44–48, 2018, [Online]. Available: <http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/8315>.
- [14] "AWS IoT Core" <https://aws.amazon.com/id/iot-core/> diakses 09:48 16/09/2021