

## Penyiraman Tanaman Cabai Otomatis Dalam Greenhouse Berbasis Iot Menggunakan Platform Thingspeak

Fachrul Rozie<sup>1</sup>, Yudi Chandra<sup>2</sup>, Syaifudin Usman<sup>3</sup>, Erwin<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>Jurusan Teknik Elektro dan Informatika, Politeknik Negeri Ketapang  
Jl. Rangka Sentap, Kec. Delta Pawan, Kab. Ketapang, Kalimantan Barat 78813

<sup>1</sup>fachrul.rozie@politap.ac.id

<sup>2</sup>yudi.chandra@politap.ac.id

<sup>3</sup>syaifudin.usman@politap.ac.id

<sup>4</sup>erwin@politap.ac.id

### ABSTRACT

*The current era is experiencing rapid advancements, and people are expecting a tool or technology that can assist in various tasks, particularly in agriculture. Hence, technology has become a necessity for humans. This final project aims to create a device that automates the process of watering chili plants, which was originally done manually. Irrigation is a crucial activity in chili plant maintenance because these plants require an adequate water supply to carry out photosynthesis and meet their growth and development needs. This project is accomplished by utilizing waste from a tilapia fishpond to replace the use of clean water for irrigating chili plants. Simultaneously, fish waste is employed as additional fertilizer for the plants. At a temperature of 27°C, with soil humidity reading below 60%, the pump will activate. Conversely, the pump will turn off if one of the sensors' readings does not meet the specified conditions to activate the pump, namely if the temperature rises above 27°C or the soil humidity surpasses the chili plants' ideal value of 80%. However, in this device, the pump is set to turn off at 75% humidity to prevent excessive soil moisture.*

*Keywords— Automatic irrigation, chili plants, Internet of Things.*

### ABSTRAK

Perkembangan zaman pada saat ini semakin meningkat, manusia mengharapkan sebuah alat atau teknologi yang dapat membantu pekerjaan terutama di sektor pertanian, sehingga teknologi menjadi kebutuhan bagi manusia. Tugas akhir kali ini membuat sebuah perangkat yang dapat melakukan pekerjaan menyiram tanaman cabai, yang awalnya secara manual menjadi otomatis. Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan tanaman cabai, dikarenakan tanaman cabai memerlukan asupan air yang cukup untuk melakukan fotosintesis dalam memperoleh kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang. Pembuatan tugas akhir ini dilakukan dengan memanfaatkan limbah dari kolam ikan nila sebagai pengganti penggunaan air bersih untuk penyiraman tanaman cabai. Sekaligus memanfaatkan kotoran ikan sebagai tambahan pupuk untuk tanaman. Pada suhu 27°C bersamaan kelembaban tanah yang terbaca kurang dari 60 % dan sebaliknya pompa akan mati apabila nilai dari salah sensor tidak memenuhi ketentuan nilai menghidupkan pompa yaitu suhu sudah kurang dari 27 °C atau kelembaban tanah sudah melebihi nilai ideal tanaman cabai yaitu 80, Namun pada alat ini pompa off di seting pada kelembaban 75% untukantisipasi terjadinya kelembaban tanah yang berlebihan.

**Kata kunci — penyiraman otomatis, tanaman cabai, Internet of thing**

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman Cabai merupakan komoditas pertanian yang dibudidayakan Indonesia.

Produktivitas cabai Indonesia masih tergolong rendah, faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas cabai ialah mutu cabai kurang baik dan teknik budidaya belum efisien. Tanaman

cabai merupakan sumber penghasilan penting bagi petani. Pada pertanian konvensional untuk memperoleh hasil yang optimal, tanaman cabai membutuhkan ketersediaan air yang cukup dan teratur belum lagi perlakuan yang berbeda pada tiap perubahan iklim, sedangkan pada pertanian moderen dengan teknologi Greenhouse memiliki kemampuan rekayasa cuaca. Dimana didalam Greenhouse perubahan cuaca dapat direkayasa diantaranya : suhu udara, durasi penyiraman dan sirkulasi udara [1]. Untuk mengembangkan cabai dengan kualitas terbaik dengan metode Greenhouse, diperlukan perlakuan yang tepat untuk menyiram [2]. Pada rancang bangun kali ini menggunakan beberapa komponen yaitu NodeMCU karena sudah dilengkapi modul wifi, Sensor suhu DHT22 untuk membaca suhu dan kelembaban sekitar, pompa air dinamo sprayer untuk menyiram tanaman, relay untuk menghidupkan pompa dan RTC (Real Time Clock) sebagai pembaca waktu, LCD (Liquit Cristal Display) untuk menampilkan nilai yang dibaca sensor, sensor soil moisture berfungsi sebagai pendeteksi kelembaban tanah dan mengirim perintah kepada NodeMCU untuk menghidupkan driver relay agar pompa dapat menyiram air sesuai kebutuhan tanaman secara otomatis melalui Internet of Things (IoT). Pengaturan dalam penyiraman otomatis dibidang pertanian mengalami banyak sekali peningkatan mulai banyak penelitian yang dikembangkan mengenai penyiraman otomatis hal ini didasarkan dengan perlunya kebutuhan manusia akan konsumsi terhadap hasil pertanian yang semakin meningkat hal itu mengharuskan perlunya dibuat sebuah sistem penyiraman otomatis didalam greenhouse beberapa penelitian pada tiap bidang ilmu mengenai penyiraman telah dibuat, dengan berbagai metode dan komponen elektronika untuk melakukan proses penyiraman otomatis.

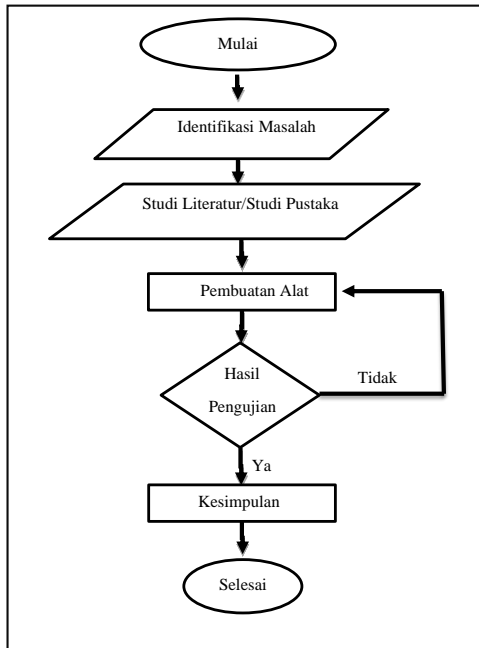
Tedistya dkk (2020), membuat prototipe penyiraman otomatis menggunakan Arduino sebagai basis pengontrolnya dan menggunakan dua parameter untuk menentukan alat penyiraman aktif, selain sebagai penyiraman otomatis peneliti juga menambahkan sistem pemantauan untuk melihat kondisi suhu tanah dan suhu udara di sekitar tanaman cabainya namun penelitian ini masih berupa prototipe [3]. Rahardjo dkk (2021) membuat penelitian yang mengimplementasi sensor pengukur kelembapan tanah dan penyiraman otomatis serta monitoring

pada kebun tanaman cabai rawit peneliti ini dilakukan pada perkebunan cabai konvensional dengan metode yang dilakukan pada penelitian ini dengan satu parameter saja yaitu parameter kelembaban tanah jika kelembaban berkurang pompa akan aktif untuk basis pengendalinya menggunakan NodeMCU [4]. Novianto dkk (2021) membuat penelitian prototipe alat penyiram tanaman otomatis berbasis iot menggunakan metode fuzzy logic, alat ini diterapkan pada tanaman mawar dengan metode fuzzy dengan dua sensor yaitu suhu dan kelembaban tanah dan untuk hasil penyiramannya menggunakan tiga keputusan yaitu tanaman akan disiram sedang, sedikit, atau tidak menyiram [5]. Irawan dkk membuat alat penyiraman cabai otomatis dengan menggunakan teknologi IoT dengan menggunakan satu sensor kelembaban tanah dengan memanfaatkan web sebagai media untuk memonitoring parameter kelembaban tersebut, pada penelitian ini parameter yang digunakan hanya satu saja sehingga tingkat pengambilan keputusan untuk proses penyiraman masih kurang cukup mewakili parameter yang diperlukan kebutuhan penyiraman untuk tanaman cabai [6]. Hendri dkk (2022) membuat penelitian penyiraman otomatis dengan metode fuzzy sugeno untuk tanaman cabai berbeda dari penelitian ditahun sebelumnya yang diterapkan pada tanaman mawar pada penelitian ini juga membandingkan dengan metode penyiraman dengan fuzzy mamdani dengan akurasi 30% yang ternyata masih lebih akurat fuzzy sugeno dengan akurasi 70%. Masih ditahun yang sama ada peneliti yang membuat penelitian untuk penyiraman tanaman otomatis pada tanaman semusim yaitu Zakaria dkk (2022) disini peneliti menerapkan metode jaringan saraf tiruan multi layer perceptron pada dua area lahan pertanian dengan 100% keberhasilannya [7].

## 2. METODE PENELITIAN

Untuk menyelesaikan penelitian ini dapat dijelaskan dari diagram alir perancangan sebagai proses dalam pembuatan dan penyelesaian alat yang dibuat yakni tentang sistem penyiraman tanaman cabai otomatis.

Adapun diagram alir langkah-langkah pembuatan adalah sebagai berikut :



Gambar. 1 Diagram Alir Penelitian

**A. Identifikasi Masalah**

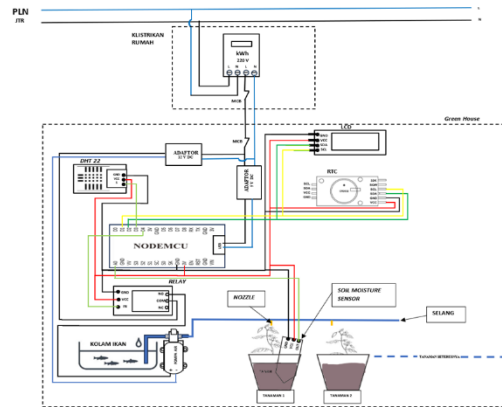
Diagram alir pertama yaitu Identifikasi Masalah. Identifikasi masalah merupakan langkah awal dalam melakukan suatu rancangan pada pembuatan alat sistem penyiraman tanaman otomatis. identifikasi masalah dalam penyiraman tanaman otomatis adalah proses mengidentifikasi berbagai masalah atau tantangan yang mungkin terjadi dalam sistem penyiraman otomatis dan memahami akar penyebabnya. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan memecahkan masalah yang dapat menghambat atau merugikan efektivitas.

**B. Studi Literatur/Studi Pustaka**

Studi literatur yang dimaksud adalah mencari berbagai macam referensi terkait pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat dari jurnal ilmiah berdasarkan judul yang terkait. Pengumpulan data yang dimaksud juga berkaitan dengan alat yang dibuat yaitu penyiraman tanaman otomatis untuk tanaman cabai berupa rangkaian dan sistem pengendalian otomatis yang berdasarkan dari perancangan.

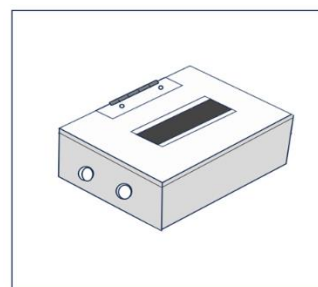
**C. Pembuatan Alat**

Pembuatan adalah proses pemasangan atau tahap-tahap pembuatan sistem pengendalian penyiraman dan perangkat alat sesuai dengan perancangan dari tahap awal hingga akhir hingga pengujian keberhasilan alat sesuai yang diinginkan. Berikut ini merupakan hasil rangkaian alat penyiraman tanaman cabai otomatis.



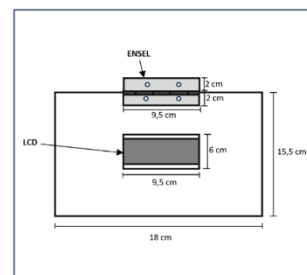
Gambar.2 Wiring Penyiraman Otomatis

Pada gambar wiring diagram penyiraman tanaman otomatis diatas sumber listrik bersumber dari PLN JTR distribusi ke kWh rumah kemudian masuk ke MCB. Output dari MCB rumah dialirkan menuju MCB green house menggunakan kabel NYM 2x1,5 sepanjang 80 m yang mengakibatkan drop voltage menuju ke beban sebesar 3,256 V. Output green house masuk ke 2 Adaptor, yaitu adaptor dengan output tegangan 12 V untuk menghidupkan pompa air dan adaptor 5 V untuk mengaktifkan NodeMCU. Terdapat pin-pin pada NodeMCU yang digunakan untuk mengaktifkan sensor, RTC, LCD dan Relay pompa air yaitu VCC sebagai arus positif, GND negatif, pin digital 1-4 menyalurkan data serta pin A0 untuk untuk soil moisture sensore.



Gambar. 3 Monitoring Box

Berikut ini adalah tampilan desain dari tampak atas dari desain box.



Gambar. 4 Monitoring Box Tampak Depan

Rincian ukuran pada monitoring box bagian depan adalah sebagai berikut :

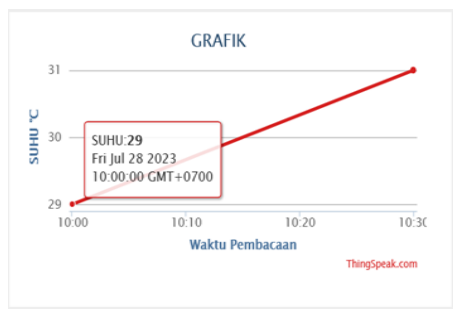
1. Ukuran panjang pada bagian depan box adalah 18 cm.
2. Ukuran lebar pada bagian depan box adalah 15 cm.
3. Ukuran panjang LCD pada bagian depan box adalah 9,5 cm
4. Ukuran lebar LCD pada bagian depan box adalah 6 cm.
5. Ukuran panjang ensel pada bagian depan box adalah 9,5 cm

Ukuran panjang ensel pada bagian depan box adalah 2 cm dan bagian belakang 2 cm)

### 3.HASIL DAN PEMBAHASAN

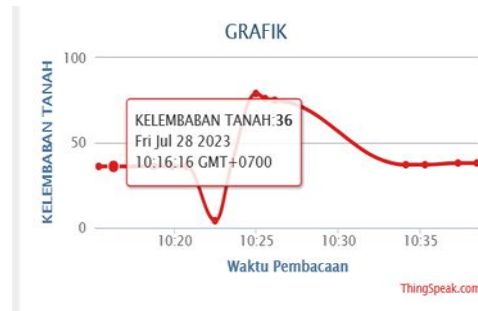
Proses pengujian pada sistem penyiraman tanaman cabai otomatis berbasis IoT untuk mengetahui bahwa komponen-komponen dan rangkaian bekerja dengan baik atau sebaliknya dalam menyiram tanaman cabai berdasarkan pengontrolan banyaknya air dan waktu penyiraman tanaman cabai.

Pada penelitian ini pengujian sistem penyiraman tanaman cabai dengan sistem monitoring pada website thingspeak yang dikirim dari alat mikrokontroler penyiraman cabai, didapat hasil pengujian alat saat diimplementasikan pada green house.



Gambar. 5 Monitoring Suhu Tanah

Gambar 5 adalah gambar grafik pengukuran suhu saat uji coba alat pada tanggal 28 juli 2023 menampilkan hasil pada jam 10:00 suhu sekitar berada di titik 29 °C. kemudian grafik suhu semakin meningkat hingga pada jam 10:30 suhu berada di titik 31°C.



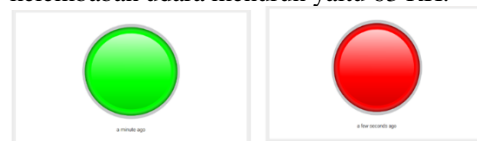
Gambar. 6 Monitoring Kelembaban Tanah

Gambar 6 adalah gambar tingkat kelembaban tanah didalam pot tanaman cabai pada tanggal 28 juli 2023 pada jam 10:16:16 tanah berada di kelembaban 36 % dan pada jam 10:06:26 kelembaban tanah naik karena pompa aktif dan menyiram tanaman cabai hingga kelembaban tanah mencapai 75 % akan pompa *off*.



Gambar. 7 Monitoring Kelembaban Udara

Gambar 7 adalah gambar pengukuran kelembaban udara dari sensor DHT22. Pada tanggal 28 juli 2023 pukul 10:16:01 kelembaban udara berada di angka 71 RH setelah jalan beberapa saat hingga pukul 10:35:10 kelembaban udara menurun yaitu 63 RH.



Gambar. 8 Lampu Indikator Thingspeak

Gambar 8 adalah gambar lampu indikator pompa DC penyirama cabai, dengan warna hijau menunjukkan posisi pompa *on*. Pompa *on* apabila suhu sekitar melebihi 27 °C bersamaan dengan kelembaban tanah dengan lembab dari 60% dan gambar lampu indikator pompa DC penyiraman cabai, dengan warna merah menunjukkan posisi pompa *off* karena, kelembaban tanah dengan lembab melebihi 75% dan suhu kurang dari 27 °C.



Gambar 9. Tampilan LCD Monitoring

Pada penelitian tersebut, pompa *on* pukul 10:45:54 WIB pada suhu 30°C, Kelembaban udara 65 RH, kelembaban tanah awal (48%). sedangkan pompa *off* pada jam 10:46:46 WIB dengan kelembaban akhir (79%). Debit pompa yang digunakan 4 L/M. Dari penelitian sebelumnya dilakukan pengukuran semprotan *nozzle* dengan hasil setiap 10 detik menghasilkan semprotan air sebanyak 64 ml. Volume tampungan air maksimal pada kolam ikan nila sebesar 350 liter. Yang ingin diketahui dari penelitian :

1. Volume air yang disiram dari pompa *on* sampai *off*?
2. air yang disiram per detik dan permenit?
3. Kenaikan kelembaban tanah setiap detik dan permenit?
4. Selisih debit air antara spesifikasi pompa dengan debit air melewati selang dan *nozzle*?
5. Brapa hari air kolam akan habis?

Diketahui :

Kelembaban awal tanah = 48 %  
 Kelembaban akhir tanah = 79 %  
 Waktu awal = 10:45: 54  
 Waktu akhir = 10:46:46  
 Debit air per detik = 64 ml / 10s

Keterangan :

$\theta$  = Kelembaban tanah (%)  
 $\Delta\theta$  = Selisih Kelembaban tanah (%)  
 t = Waktu  
 $\Delta t$  (delta t) = Selisih waktu

Penyelesaian :

Langkah 1. Menghitung selisih kelembaban tanah ( $\Delta\theta$ )

$\Delta\theta$  =  $\theta$  (akhir) –  $\theta$  (awal)  
 $\Delta\theta$  = 79% - 48%  
 $\theta$  = 31% (satu kali siram)

Langkah 2. Durasi atau selisih waktu ( $\Delta t$ )

10:46:46 ( waktu akhir) –10:45: 54 (waktu awal)  
 Dihitung dari selisih menitnya saja dijadikan kedalam detik:

$\Delta t$  = 46 m × 60 d/m + 46 d – 45 m × 60 d/m +54 s  
 $\Delta t$  = 2.806 – 2.754  
 = 52 s

Langkah 3. Debit penyiraman

Debit (v/t) = 64 ml : 10 s  
 = 6,4 ml/s  
 = 6,4/d × 52 s

= 332,8 ml/pot cabai  
 = 332,8 ×10 Pot  
 = 3.328 ml atau 3,3 Liter/10 pot cabai

Debit satu hari  
 = 3.328 ml × 3 kali satu hari  
 = 9.984 ml atau 9,984 L/hari

Langkah 4. Perbandingan debit Pompa air dengan volume keluaran *nozzle*

Debit pompa air = 4 L/menit  
 Debit air kluaran *nozzle* (v/t) = 64 ml : 10 detik  
 = 6,4 ml/d  
 = 6,4,d × 60 d/m  
 = 384 ml/m  
 = 384×10 Pot  
 = 3.840 ml atau 3,84 liter/m (10 pot )

Debit 3 kali penyiraman ;  
 3,84 × 3 = 11,52 L/hari

Selisih = Debit pompa – debit kluaran *nozzle*/ 10 pot  
 = 4 L/m – 3,84 L/m  
 = 0,16 liter atau 16 ml/sekali siram 1 hari  
 = 4 L/m × 3  
 = 12 -3,84 × 11,52 L/hari = 0,48 L/h

Langkah 5. Menghitung persentase kelembaban setiap detik dan menit

Kenaikan  $\theta$ /detik =  $\Delta\theta$  :  $\Delta t$   
 = 31 :52 detik  
 = 0,59 (0,6) % per detik

Kenaikan  $\theta$ /menit  
 =  $\theta$ /detik × detik /menit  
 = 0,6 × 60  
 = 36 %

Jadi dari perhitungan atas penelitian tersebut dapat ditarik kesimpulan :

1. Volume peningkatan banyaknya air yang disiram adalah 6 ml/detik untuk satu pot. Dalam satu kali penyiraman selama 52 detik volume air mencapai 332,8 ml/pot dan 3.328 ml atau 3,3 L per 10 pot cabai. Satu hari dilakukan 3 kali penyiraman sehingga dalam satu hari volume air yang disiram mencapai 9,988 L/hari.



2. Ketika penyiraman cabai, kelembaban tanah dalam pot cabai meningkat 0,6 % setiap detik dari 48% hingga 79%.
3. Berdasarkan perbandingan debit pompa L/m dengan kluaran *Nozzle* L/m , terjadi selisih yaitu 16 ml/m sekali siram dan untuk satu hari 0,48 L. Selisih tersebut terjadi karena tekanan pada selang air untuk menuju spray penyiraman dengan penyetelan titik dari makasimal spray *nozzle* ke 25° putaran ke kiri.
4. Untuk kelembaban udara hanya berkurang 2% dan pada suhu tetap di 35°C.
5. Berdasarkan perhitungan penggunaan air untuk penyiraman sekitaran 10 liter/hari maka air limbah kolam nila 350 liter akan habis dalam waktu 35 hari.  
Biaya oprasional alat yang dikeluarkan sangat hemat yaitu dalam satu bulan hanya Rp. 70,98.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian daripada sistem penyiraman otomatis menggunakan sensor DHT22 dan soil moiisture dengan thinkspeak sebagai platform monitoring dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

Pompa akan menyala dan menghisap air limbah ikan nila sehingga bisa meyiram tanaman cabai otomatis berdasarkan suhu yang terbaca melebihi 27°C bersamaan kelembaban tanah yang terbaca kurang dari 60 % dan sebaliknya pompa akan mati apabila nilai dari salah sensor tidak memnuhi ketentuan nilai menghidupkan pompa yaitu suhu sudah kurang dari 27 °C atau kelembaban tanah sudah melebihi nilai ideal tanaman cabai yaitu 80, Namun pada alat ini pompa off di seting pada kelembaban 75% untukantisipasi terjadinya kelemababan tanah yang berlebihan.

Monitoring dapat dilakukan dengan melihat nilai yang tertampil di LCD pada monitoring box dan bisa dilihat diamana saja dengan syarat memiliki akses jaringan yang telah terkoneksi dengan modul wifi pada NodeMCU. Semua data yang terbaca pada box monitoring akan tertampil dengan menggunakan platform thingspeak IoT pada chanel yang telah dibuat. Nilai yang terbaca pada thingspeak maupun LCD monitoring box adalah nilai suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah dan status pompa on atau off beserta waktu hari dan tanggal saat terbacanya data tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Alwi M. Analisis Kinematika dan Dinamika Smart Green House Untuk Tanaman Hidroponik. Makassar: Universitas Hasanuddin. 2011.
- [2]. Mudiyantri R, Aminudin A, dan Hasanah L. Design watering system on greenhouse using microcontroller with matrix based, MSCEIS 2018, 2019.
- [3]. Sabila YB, dan Suwito D. “Rancang Bangun Alat Penyiram Tanaman Otomatis,”. Surabaya: Jurnal Rekayasa Mesin, UNESA. Desember 2020.
- [4]. Rahardjo VA, dan Setiyadi D. Implementasi Sensor Pengukur Kelembapan Tanah Dan Penyiraman Otomatis Serta Monitoring Pada Kebun Tanaman Cabai Rawit. Pringsewu : Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering UAP Lampung, vol. 3, Juni 2021.
- [5]. Novianto A, Farida I, dan Sahertian J, Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy Logic, Kediri : Seminar Inovasi dan Teknologi UNPK, vol. 5, Agustus 2021.
- [6]. Irawan Y, Sabna E, Azim JF, Wahyuni R, Belarbi N, dan Josephine MM. Automatic Chili Plant Watering Based On Internet Of Things (Iot), Journal of Applied Engineering and Technological Science, Vol. 3, no. 2, pp. 77-83, 2022.
- [7]. Zakaria M, Pagiling Luther, dan Ala WSN, Sistem Penyiraman Otomatis Tanaman Semusim Berbasis Inferensi FuzzyMultilayer Perceptron, Kendari : Jurnal Fokus Elektroda, Vol. 7, no. 1, pp. 35-45, 2022