

# Internet Of Things Penyiraman Otomatis Berdasarkan Kelembapan Tanah Dan Monitoring Melalui Aplikasi MitApp

**Robby Cahaya Mukti<sup>1</sup>, Ali Akbar Rismayadi<sup>\*2</sup>**

<sup>1</sup>Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya, Indonesia  
robbycmukti7@gmail.com<sup>1</sup>, ali@ars.ac.id<sup>2</sup>

## Informasi Artikel

### Kata Kunci:

*Internet of Things; Monitoring; MitApp; Penyiraman Otomatis*

### Histori Artikel:

Disubmit 4 Mei 2025  
Direvisi 27 Juni 2025  
Diterima 22 Juli 2025  
Tersedia daring 31 Juli 2025

### Sitasi:

R. C. Mukti and A. A. Rismayadi, "Internet Of Things Penyiraman Otomatis Berdasarkan Kelembapan Tanah Dan Monitoring Melalui Aplikasi MitApp," Pros. Semnastek Univ. Suryakancana, vol. 2, no. 1, 2025

\* Penulis Korespondensi.

Ali Akbar Rismayadi  
Alamat E-mail:  
ali@ars.ac.id

## Abstrak

Perkembangan teknologi *Internet of Things (IoT)* telah mendorong berbagai inovasi di bidang pertanian, termasuk sistem penyiraman otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dapat mengatur penyiraman tanaman hias secara otomatis berdasarkan tingkat kelembapan tanah, serta memungkinkan pemantauan kondisi tanaman secara *real-time* melalui aplikasi MitApp. Tujuan penelitian ini muncul dari permasalahan yang sering terjadi pada perawatan tanaman hias di lingkungan rumah tangga, khususnya saat pemilik rumah sering lupa atau tidak sempat menyiram tanaman secara rutin. Sebagai contoh, pada kasus tanaman aglaonema yang diletakkan di pekarangan rumah, penyiraman yang tidak teratur menyebabkan tanaman menjadi layu atau bahkan mati karena kekurangan air. Masalah inilah yang mendorong perlunya sistem penyiraman otomatis dan dapat dipantau melalui aplikasi. Penelitian ini juga didasarkan pada kajian beberapa penelitian terdahulu yang berfokus pada sistem otomatisasi, namun belum mengintegrasikan fitur monitoring secara menyeluruh. Oleh karena itu, pengembangan sistem ini tidak hanya menitikberatkan pada aspek otomasi, tetapi juga mengintegrasikan aplikasi open source MitApp sebagai media pemantauan berbasis IoT. Metode yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan: *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Sistem dirancang menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor DHT11, dan sensor *soil moisture*. Pengujian dilakukan dari pukul 06.00 hingga 18.00 setiap jam, menghasilkan error rata-rata 3,28% untuk suhu dan 3,89% untuk kelembapan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam menjaga kelembapan tanaman dan efisien dalam pemantauan jarak jauh, sehingga berpotensi memberikan kontribusi positif dalam bidang pertanian rumah tangga dan penerapan teknologi IoT.

## 1. Pendahuluan

Era Industri saat ini dipicu oleh bidang-bidang *Artificial Intelligence, Robotics, Internet of Things (IoT), Autonomous Vehicle, Biotechnology, Nanotechnology*, dan masih banyak lagi. Era industri 4.0 di Indonesia mencakup berbagai bidang tidak terkecuali pertanian [1]. Selain bidang pertanian, pemanfaatan teknologi juga dapat dilakukan untuk mempermudah kegiatan keseharian. Melakukan perawatan pada tanaman hias yang ada di dalam rumah merupakan salah satu contoh. Untuk merawat tanaman diperlukan air untuk melakukan penyiraman. Pemberian air pada tanaman secara rutin merupakan rutinitas yang penting untuk dilakukan agar tanaman dapat terus tumbuh dan berkembang [2].

Agar tanaman dapat terus tumbuh dan berkembang, pemberian air harus dilakukan secara rutin tanpa terkendala. Karena dalam melakukan pemberian air juga membutuhkan campur tangan manusia, terkadang diri kita sendiri yang menjadi kendala seperti sakit, lelah, dan bepergian. Dalam mempermudah rutinitas pemberian air dan meminimalisir kendala yang kita temui, *Internet of Things (IoT)* bisa menjadi solusi. Dengan bantuan sensor-sensor yang saling terkoneksi dengan mikrokontroler dan aplikasi sebagai media monitoring. Rutinitas pemberian air dapat dilakukan secara manual sesuai dengan keinginan pemilik tanaman ataupun secara otomatis berdasarkan data kelembapan tanah yang diterima dari sensor [3].

Beberapa penelitian sebelumnya yang telah menghasilkan berbagai teknologi *Internet of Things (IoT)* dengan studi kasus yang serupa, seperti perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah berbasis *Internet of Things (IoT)* [4], pemanfaatan arduino untuk mendeteksi kelembapan tanah [5], sistem *monitoring* penyiraman tanaman otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* [6], serta simulasi sistem penyiraman tanaman otomatis menggunakan sensor kelembapan tanah dan sensor suhu berbasis arduino [7]. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mengatur penyiraman berdasarkan kelembapan tanah dan memungkinkan *monitoring* melalui aplikasi MitApp. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE.

### 1.1. NodeMCU ESP8622

*NodeMCU* adalah sebuah *board* elektronik yang berbasis *chip* ESP8266, memiliki kemampuan mikrokontroler dan koneksi internet (*WiFi*). Dilengkapi dengan beberapa pin *I/O*, *NodeMCU* dapat digunakan untuk aplikasi *monitoring* dan *controlling* dalam proyek *Internet of Things (IoT)*. Sebagai *platform Internet of Things (IoT)* yang bersifat *open-source*, *NodeMCU* memadukan ESP8266 dengan berbagai fitur mikrokontroler, akses *WiFi*, dan komunikasi *USB to serial*, sehingga pemrograman hanya memerlukan kabel data *USB*. *NodeMCU* terutama menggunakan seri ESP-12 dari ESP8266, khususnya ESP-12E [8].

### 1.2. Sensor Soil Moisture

Sensor *soil moisture* adalah sensor kelembaban yang mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini ideal untuk memantau tingkat kelembaban tanah pada tanaman *indoor*. Terdiri dari dua *probe* yang mengalirkan arus melalui tanah, sensor ini membaca resistansi untuk menentukan tingkat kelembaban. Tanah yang lebih basah memiliki resistansi rendah karena lebih mudah menghantarkan listrik, sedangkan tanah kering memiliki resistansi tinggi. Sensor ini sangat berguna untuk mengingatkan pengguna tentang tingkat kelembaban pada tanaman atau memantau kelembaban tanah [9].

### 1.3. Sensor DH11

DHT11 adalah sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembaban. Data yang dikirimkan oleh sensor ini berupa 40 bit, di mana 16 bit pertama adalah data biner untuk kelembaban, 16 bit berikutnya adalah data biner untuk suhu, dan 8 bit terakhir adalah kontrol checksum untuk memvalidasi data. Sensor ini dapat secara akurat mendeteksi suhu dan kelembaban di area pusat data. Dengan demikian, sensor ini dapat menjadi pilihan yang baik untuk memantau lingkungan di pusat data agar tetap terkendali dan optimal [10].

### 1.4. Relay

Relay merupakan saklar yang dioperasikan melalui listrik. Relay merupakan salah satu komponen Elektronikal yang memiliki dua bagian utama yaitu elektromagnet dan mekanikal. Prinsip yang digunakan relay yaitu elektromagnetik yang digunakan untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil akan menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Pada relay biasanya terdapat kumparan yang berinti besi dan bilamana kumparan tersebut terkena aliran listrik maka kumparan tersebut akan menjadi magnet dan akan menarik kontak sehingga terjadi kontak, pada saat kontak terhubung maka aliran akan mengalir [7].

### 1.5. MIT App Inventor

MIT App Inventor adalah aplikasi inovatif yang dikembangkan oleh Google dan MIT untuk memperkenalkan dan mengembangkan pemrograman *Android*. Aplikasi ini mengubah bahasa pemrograman yang kompleks berbasis teks menjadi *format* visual yang lebih mudah dipahami, menggunakan sistem *drag and drop* dengan blok-blok [11].

## 2. Metode Penelitian

Dengan menggunakan pendekatan metode penelitian *R&D* model pengembangan *ADDIE*, penulis mengembangkan sistem penyiraman otomatis berdasarkan kelembapan tanah dan monitoring melalui aplikasi MitApp berbasis *Internet of Things (IoT)*. Dengan menghubungkan komponen *Internet of Things (IoT)* utama seperti mikrokontroler *NodeMCU ESP8266*, sensor *soil moisture*, sensor *dht11*, dan aplikasi MitApp, penyiraman dapat dilakukan melalui aplikasi.

Tentang rincian penjelasan dari tahapan metode penelitian *R&D* dengan model pengembangan *ADDIE* adalah sebagai berikut :

#### 1. Analisis

Tahap ini merupakan tahapan identifikasi masalah melalui studi literatur dengan mengumpulkan data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian seperti berapa tingkat kelembapan tanah yang baik untuk tanaman, bagaimana cara untuk monitoring tanaman, berapa kali dalam sehari baiknya untuk melakukan penyiraman. Selanjutnya mengidentifikasi semua kebutuhan, dan garis besar sistem yang akan dibuat seperti cara kerja *NodeMCU ESP8266*, sensor *DHT11*, sensor *Soil Moisture*, sensor Ultrasonik, pompa dan relay serta cara kerja aplikasi *android* yang berfungsi untuk melakukan *monitoring* kelembapan tanah.

#### 2. Design (Perancangan)

Tahap ini melakukan pembuatan rancangan design dari alat penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* berdasarkan tingkat kelembapan tanah yang dapat dimonitoring melalui aplikasi *android*. Termasuk pemilihan sensor yang akan digunakan dalam pembuatan alat dan design dari aplikasi monitoring.

#### 3. Development (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan tahapan dalam pembuatan perancangan sistem penyiraman otomatis berdasarkan tingkat kelembapan tanah, sistem dibuat dapat melakukan pemantauan tingkat kelembapan. Data

tingkat kelembapan akan dikirim NodeMCU ESP8266 untuk ditampilkan pada aplikasi monitoring. Informasi yang ditampilkan aplikasi dapat mengetahui tingkat kelembapan tanah.

#### 4. *Implmentation* (Pelaksanaan)

Melakukan uji coba terhadap sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* berdasarkan tingkat kelembapan tanah yang dapat dimonitoring melalui aplikasi android untuk memastikan bahwa sensor berfungsi dengan baik, data dikirim dan diterima oleh aplikasi *android*, dan kontrol sistem berjalan sesuai harapan.

#### 5. *Evaluasition* (Evaluasi)

Evaluasi sistem penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things (IoT)* berdasarkan tingkat kelembapan tanah yang dapat dimonitoring melalui aplikasi android untuk melihat sejauh mana tujuan yang telah ditetapkan tercapai.

### 2.1. Perangkat Keras

Dalam penelitian ini ada beberapa perangkat keras yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian, diantaranya :

1. Komputer/PC
2. NodeMCU ESP8266
3. Sensor *Soil Moisture*
4. Sensor DHT11
5. Relay
6. Kabel jumper

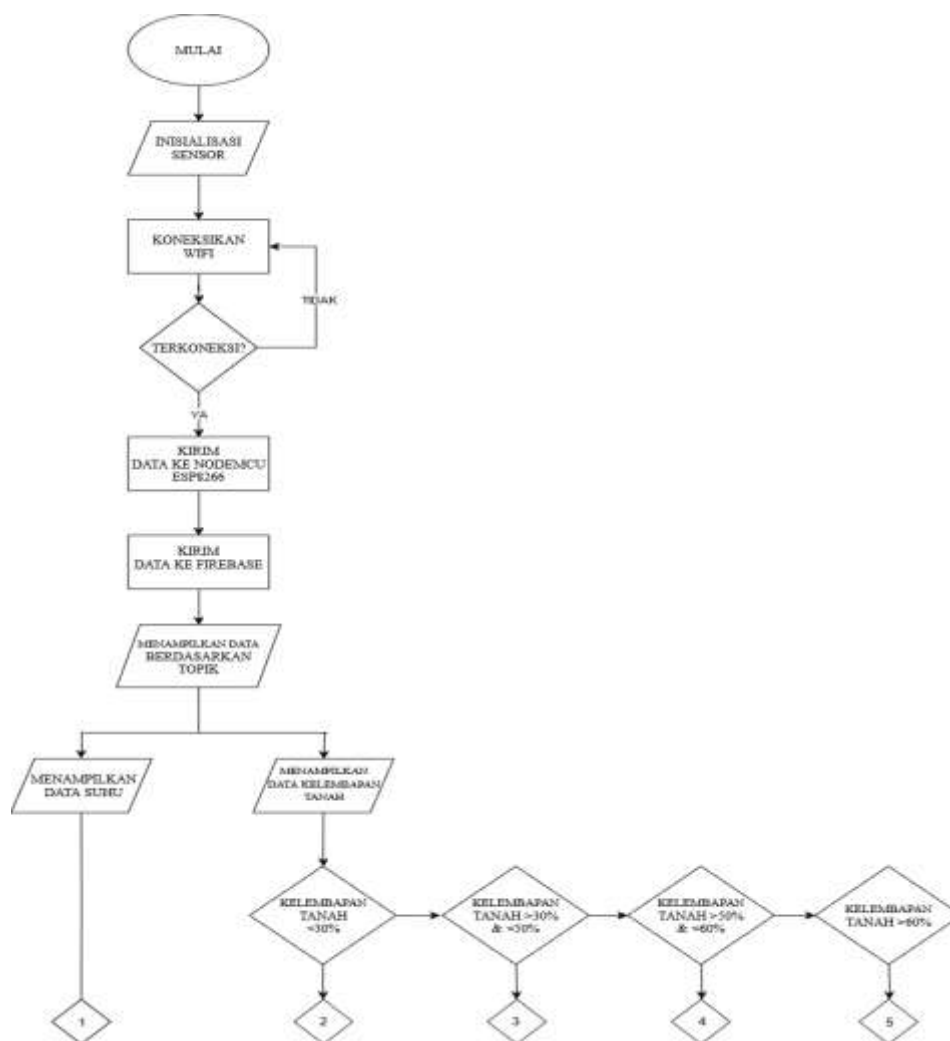
### 2.2. Perangkat Lunak

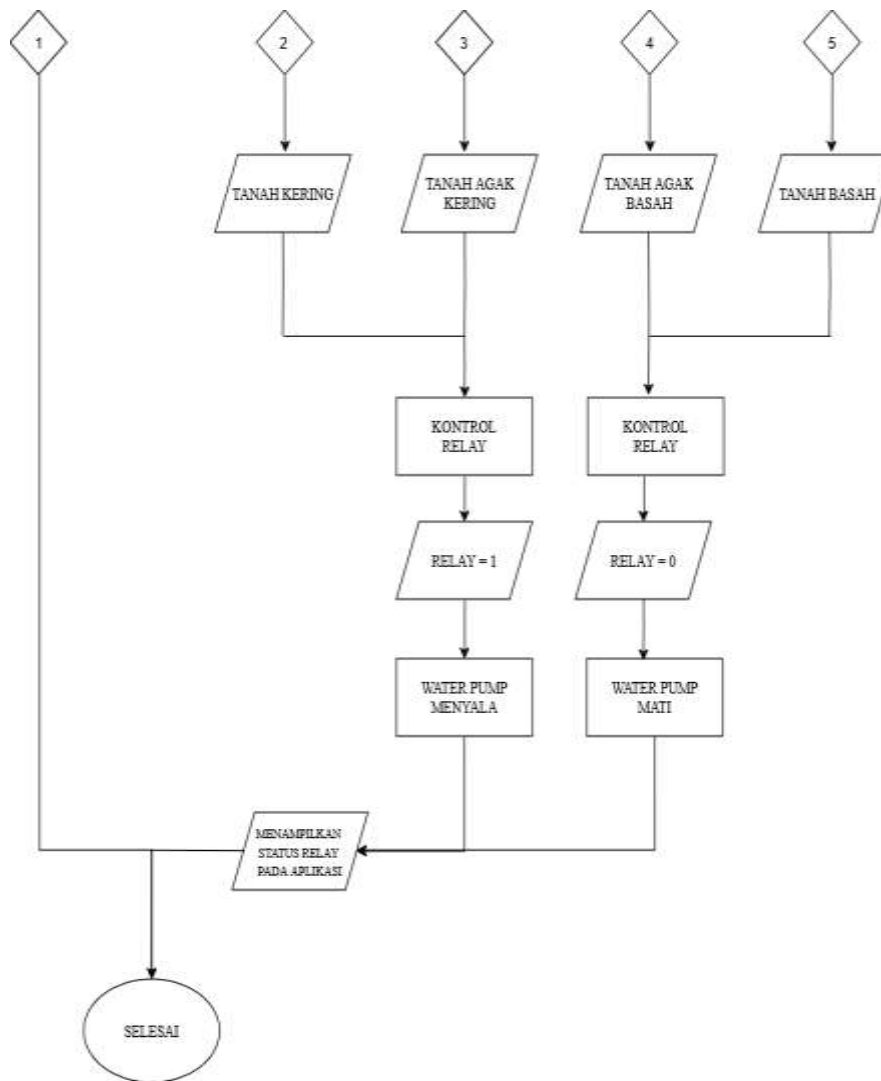
Selain perangkat keras, ada juga beberapa perangkat lunak yang mendukung dalam tahap penelitian, diantaranya :

1. Chrome
2. Fritzing
3. Arduino IDE

### 2.3. Flowchart

Flowchart yang dibuat oleh peneliti ini berfokus pada proses dari inisialisasi sensor sampai data sensor ditampilkan di aplikasi.





Gambar 1. Flowchart Proses Penampilan Data

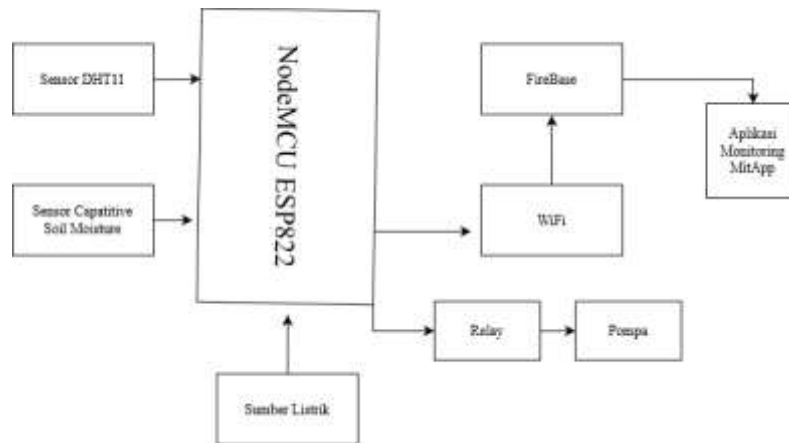
Untuk lebih jelasnya penulis akan menyebutkan langkah-langkah yang ada pada gambar flowchart diatas, yaitu :

1. Inisialisasi sensor, memulai inisialisasi sensor yang terhubung dengan NodeMCU ESP8266
2. Koneksikan *WiFi*, ESP8266 pada NodeMCU menjalankan program untuk mengkoneksikan wifi sesuai dengan nama *wifi* dan kata sandi *wifi* dengan program.
3. Jika wifi tidak terkoneksi, maka ESP8266 akan mengulang kembali program untuk mengkoneksikan wifi. Jika berhasil terkoneksi, maka sensor akan segera melakukan pengiriman data ke NodeMCU.
4. NodeMCU ESP8266 melakukan pengiriman data dari sensor ke *firebase*.
5. Selanjutnya, setelah selesai melakukan pengiriman data *firebase*. Data akan segera ditampilkan pada aplikasi *monitoring* MitApp.
6. Proses selanjutnya antara lain:
  1. Menampilkan data suhu sesuai dengan data yang diterima. Karena data suhu hanya dijadikan sebagai informasi saja, jadi pada proses ini langsung bertujuan pada proses akhir *flowchart*.
  2. Menampilkan data kelembapan tanah sesuai dengan data yang diterima.
  7. Selanjutnya, data kelembapan tanah akan melewati proses klasifikasi kondisi tanah.
  8. Jika kelembapan tanah  $<30\%$  maka kondisi tanah termasuk kedalam kondisi tanah kering, dan akan melanjutkan ke proses pengontrolan relay dengan nilai =1. Jika tidak, maka tingkat kelembapan tanah  $>30\%$  dan  $<50\%$ .
  9. Tingkat kelembapan tanah  $>30\%$  dan  $<50\%$  termasuk kedalam kondisi tanah agak kering, dan akan melanjutkan ke proses pengontrolan relay dengan nilai=1. Jika tidak, maka tingkat kelembapan tanah  $>50\%$  dan  $<60\%$ .
  10. Tingkat kelembapan tanah  $>50\%$  dan  $<60\%$  termasuk kedalam kondisi tanah agak basah, dan akan melanjutkan ke proses pengontrolan relay dengan nilai=0. Jika tidak, maka tingkat kelembapan tanah  $>60\%$ .
  11. Tingkat kelembapan tanah  $>60\%$  termasuk kedalam kondisi tanah basah, dan akan melanjutkan ke proses pengontrolan relay dengan nilai=0.

12. Hasil dari data nilai relay yang memiliki nilai =1, akan melanjutkan proses menyalakan water pump.
13. Sedangkan hasil dari data nilai relay yang memiliki nilai =0, akan melanjutkan proses dengan kondisi water pump tetap mati.

## 2.4. Blok Diagram

Proses untuk sistem yang dibuat pada penelitian berupa input, proses, dan output. Dibawah ini bentuk dari blok diagram yang telah dibuat untuk penelitian ini.



Gambar 2. Blok Diagram

Gambar diatas merupakan perancangan sistem kontrol penyiraman tanaman otomatis, moenitoring suhu dan monitoring kelembapan tanah menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang memiliki fungsi sebagai otak dari sistem, NodeMCU ESP8266 digunakan untuk mengimtrol komponen input yang digunakan pada perancangan alat ini seperti sensor suhu DHT11 dan sensor capatitive soil moisture. Sensor suhu DHT11 bekerja dengan memantau nilai suhu pada lingkungan sekitar tanaman. Sensor *soil moisture* bekerja dengan memantau nilai kelembapan media tanaman. Hasil nilai data dari kedua sensor tersebut akan dikirim firebase. Setelah dikirim ke firebase data akan dikirim ke aplikasi monitoring MitApp agar pengguna dapat melihat nilai data yang dikirim melalui aplikasi monitoing MitApp. Apabila kondisi tanah termasuk kedalam kondisi kering atau agak kering, maka NodeMCU ESP8266 akan memberikan perintah kepada *output* yaitu relay yang akan menyalakan pompa untuk melakukan penyiraman. Sedangkan jika kondisi tanah termasuk kedalam kondisi agak basah atau basa, maka NodeMCU ESP8266 akan memberikan perintah kepada output yaitu relay akan tetap bernilai 0 atau tetap dalam keadaan mati. Sehingga pompa yang terhubung dengan relay juga akan memiliki kondisi yang sama dengan nilai relay yang diterima.

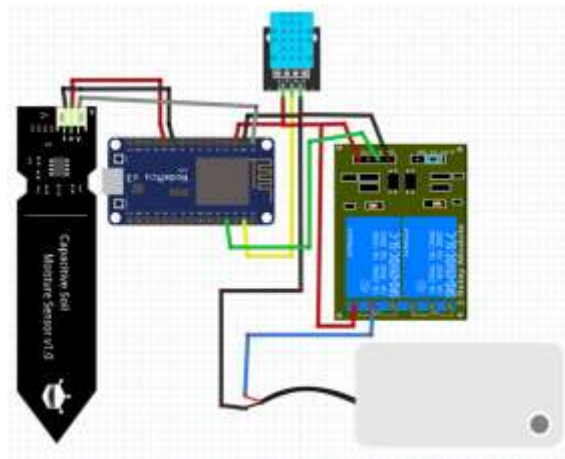
## 3. Hasil dan Pembahasan

Dalam penelitian ini peneliti melakukan analisis dengan menggunakan metode *R&D* model pengembangan *ADDIE*. Peneliti melakukan pengumpulan data dengan metode pengumpulan data studi pustaka dan melakukan observasi untuk mendapatkan data yang aktual dengan kondisi kelembapan tanah dan kondisi dari suhu udara. Data yang dibutuhkan terkait dengan penelitian merupakan data acuan dari alat yang sudah ada dan data sensor dari alat yang dirancang. Serta menentukan waktu yang tepat dalam melakukan penyiraman, dengan menghitung persentase dari jumlah tanah dan berapa air yang dibutuhkan dalam tanah tersebut.

Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, peneliti membandingkan data untuk menentukan persentase *error* yang muncul dari data sensor yang didapat. Dibutuhkan data acuan yang diambil melakukan perbandingan data. Data acuan yang digunakan merupakan data privat yang diambil dari alat pendeteksi yang sudah ada. Seperti menggunakan thermometer untuk mendapatkan data acuan suhu udara, dan menggunakan higrometer untuk mendapatkan data acuan kelembapan tanah.

Pengambilan data acuan dan data sensor dari alat yang dirancang dilakukan setiap 1 jam sekali mulai dari 06.00-18.00 pada tanggal 24 Juni 2024. Sehingga data yang didapatkan dalam 1 hari adalah 12 data. Setelah mendapatkan data, akan dilakukan uji coba alat untuk mendapatkan hasil dari penelitian. Dari hasil penelitian, dapat diketahui apakah alat yang dirancang sudah berfungsi dengan baik dan untuk menentukan apa yang harus dikembangkan untuk kedepannya.

### 3.1. Skema Elektronik



Gambar 3. Skematik Rangkaian Alat Penyiraman Otomatis

Gambar diatas memberikan gambaran dari rangkaian yang akan dibuat, dalam penelitian ini perangkaian dilakukan tanpa menggunakan *breadboard* karena sensor dan komponen yang dibutuhkan tidak terlalu banyak, jadi dalam penelitian ini hanya menggunakan papan dari NodeMCU ESP8266 saja. Desain rangkaian ini akan di realisasikan pada tahap perangkaian komponen.

### 3.2. Design Aplikasi

#### 1. Halaman utama mode manual

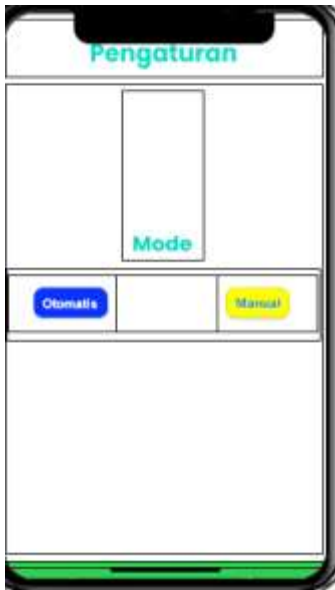


Gambar 4. Design Aplikasi Tampilan Halaman Utama Mode Manual

Halaman utama mode manual ini berisikan data yang ditampilkan dari sensor dht11 dan sensor soil moisture dan kondisi tanah. Terdapat dua *button* yang berfungsi untuk menyalakan atau mengaktifkan relay pompa dan terdapat informasi dari status pompa.

Selanjutnya peneliti membuat *design* sederhana dari aplikasi yang akan dibuat. Terdapat 3 halaman yang akan ditampilkan dalam aplikasi monitoring yaitu halaman utama mode manual, halaman utama *mode* otomatis dan halaman pengaturan.

#### 2. Halaman utama mode manual



Gambar 5. Design Aplikasi Tampilan Pengaturan

Halaman pengaturan ini bersikan *button* untuk mengubah mode dari manual ke otomatis atau sebaliknya.

3. Halaman utama mode manual



Gambar 6. Design Aplikasi Tampilan Halaman Utama Mode Otomatis

Halaman utama mode otomatis hampir mirip dengan tampilan halaman utama *mode* manual, namun yang membedakan disini proses penyiraman dilakukan berdasarkan tingkat kelembapan tanah. Pompa akan secara otomatis jika kondisi tanah memiliki keterangan kering.

3.3. Pemetaan Pin

1. NodeMCU ESP8266  
NodeMCU ESP8266 merupakan otak sekaligus pengontrol semua komponen yang terhubung pada NodeMCU ESP8266. Ada beberapa pin yang digunakan dalam pembuatan alat penyiraman otomatis seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Nomor dan Fungsi Pin Yang Digunakan Pada NodeMCU ESP8266

| NO | NAMA DAN NOMOR PIN | FUNGSI PIN                                                   |
|----|--------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1  | GND                | Tegangan listrik negatif untuk sensor soil moisture          |
| 2  | 3V3                | Tegangan listrik positif 3v untuk sensor soil moisture       |
| 3  | VU                 | Tegangan listrik +5V untuk relay                             |
| 4  | GND                | Tegangan listrik negatif untuk relay                         |
| 5  | A0                 | Analog input dari <i>soil moisture</i> (Jalur Penerima Data) |
| 6  | D1                 | Digital input dari sensor DHT11 (Jalur Penerima Data)        |
| 7  | D2                 | Digital output untuk relay (Jalur Pengiriman Data)           |

## 2. Sensor Soil Moisture

Sensor *soil moisture* digunakan untuk mengukur tingkat kelembapan tanah. ada sensor ini hanya terdapat 3 pin saja, penjelasan pin dapat dilihat pada table di bawah ini.

Tabel 2. Nomor dan Fungsi Pin Yang Digunakan Pada NodeMCU ESP8266

| NO | NAMA DAN NOMOR PIN | FUNGSI PIN                                                     |
|----|--------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1  | +                  | Sumber tegangan listrik positif 3v masukan dari NodeMCUESP8266 |
| 2  | -                  | Sumber tegangan listrik negatif masukan dari NodeMCU ESP8266   |
| 3  | A                  | Analog out untuk ke NodeMCU ESP8266 (Jalur Pengiriman Data)    |

## 3. Sensor DHT11

Sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu udara pada lingkungan di area sensor. Pada sensor ini terdapat 3 pin, berikut penjelasannya pada tabel berikut.

Tabel 3. Nomor dan Fungsi Pin Yang Digunakan Pada Soil Moisture

| NO | NAMA DAN NOMOR PIN | FUNGSI PIN                                                          |
|----|--------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1  | +                  | Sumber tegangan listrik positif 3v masukan dari NodeMCUESP8266      |
| 2  | -                  | Sumber tegangan listrik negatif masukan dari NodeMCU ESP8266        |
| 3  | Out                | <i>Digital out</i> untuk ke NodeMCU ESP8266 (Jalur Pengiriman Data) |

## 4. Relay

Pada penelitian ini relay digunakan untuk mengatur tegangan yang diberikan pada *water pump*, dan menerima data dari NodeMCU ESP8266 kapan waktu yang tepat untuk menyalakan *water pump*. Komponen relay yang digunakan relay dual *channel*, namun pada penelitian ini hanya relay 1 saja yang diaplikasikan pada alat. Dibawah ini penjelasan pin yang digunakan pada relay.

Tabel 4. Nomor dan Fungsi Pin Yang Digunakan Pada DHT11

| NO | NAMA DAN NOMOR PIN | FUNGSI PIN                                                       |
|----|--------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1  | VCC                | Sumber tegangan listrik positif +5V masukan dari NodeMCU ESP8266 |

| NO | NAMA DAN NOMOR PIN | FUNGSI PIN                                                            |
|----|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 2  | GND                | Sumber tegangan listrik negatif masukan dari NodeMCU ESP8266          |
| 3  | IN1                | Digital input dari NodeMCU ESP8266 (Jalur Penerima Data)              |
| 4  | NO                 | Sumber tegangan listrik langsung +5v untuk relay dari NodeMCU ESP8266 |
| 5  | CC                 | Keluaran tegangan listrik +5v untuk <i>water pump</i>                 |

#### 5. Water Pump

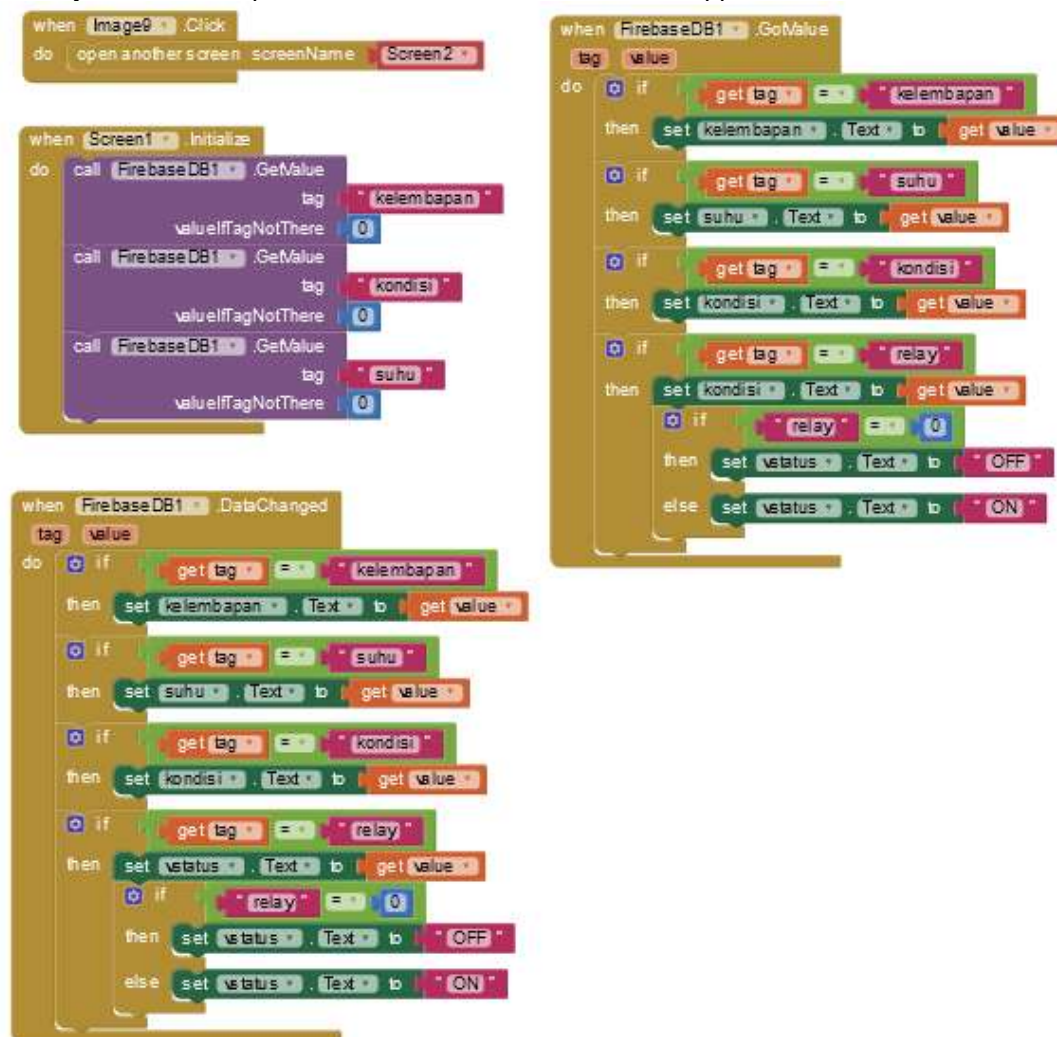
*Water pump* digunakan untuk memindahkan air dari tangki air ke dalam pot. Pin pada *water pump* hanya terdiri dari arus listrik positif(+) dan arus listrik (-). Dibawah ini penjelasan dari pin *water pump*.

Tabel 5. Nomor dan Fungsi Pin Yang Digunakan Pada Relay

| NO | NAMA DAN NOMOR PIN | FUNGSI PIN                                                   |
|----|--------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1  | +                  | Sumber tegangan listrik positif +5V masukan dari relay       |
| 2  | -                  | Sumber tegangan listrik negatif masukan dari NodeMCU ESP8266 |

### 3.4. Pembuatan Fungsi Aplikasi Pada MITApp

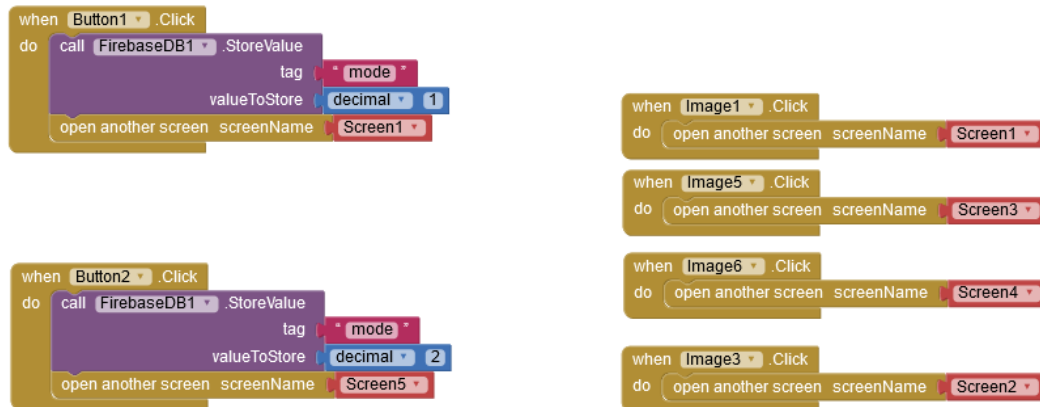
1. Penyusun blok tampilan menu utama *mode* otomatis mitapp.



Gambar 7. Blok Tampilan Utama Mode Otomatis

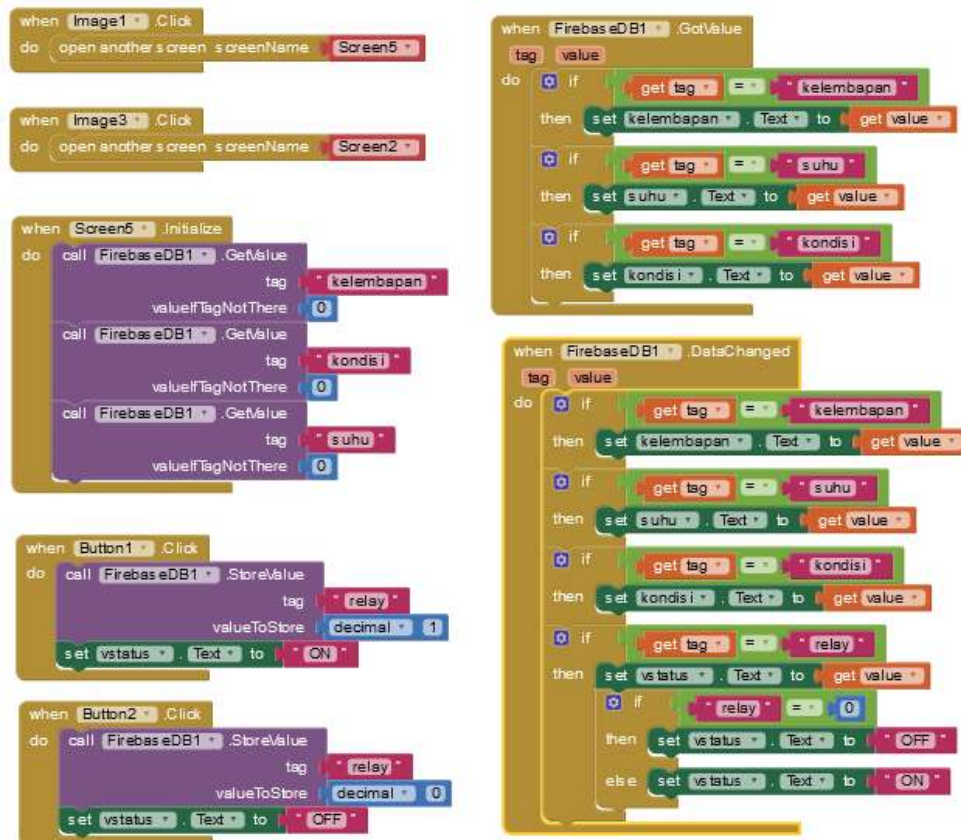
Sederhananya fungsi dari blok diatas adalah jika screen sedang aktif maka akan memanggil *database* dari *firebase* untuk mendapatkan data kelembapan, kondisi tanah dan suhu udara. Kondisi dari tanah yang akan menentukan nilai dari relay. Jika nilai dari relay “1” maka pompa akan menyala dengan status yang diaktifkan adalah “ON” dan jika nilai dari relay “0” maka pompa akan tetap mati dengan status yang ditampilkan adalah “OFF”.

## 2. Penyusunan blok tampilan pengaturan pada mitapp



Gambar 8. Blok Tampilan Pengaturan

## 3. Penyusunan blok tampilan pengaturan pada mitapp

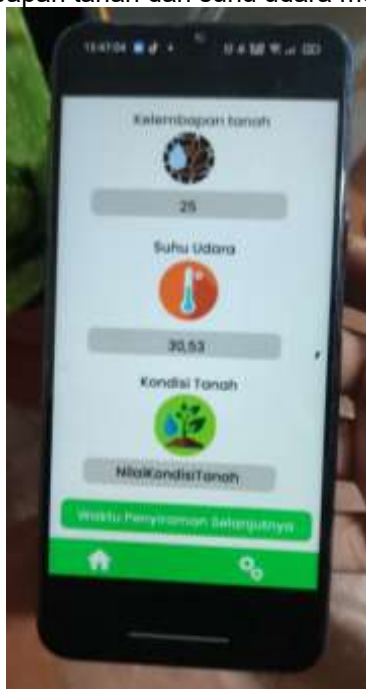


Gambar 8. Blok Tampilan Utama Mode Manual

Blok diatas memiliki fungsi untuk memanggil *database* dari *firebase* dan melakukan pengambilan data kelembapan tanah, kondisi tanah, suhu udara, dan melakukan pengiriman data untuk variabel relay.

## 3.5. Uji Coba Sensor

Pengujian sensor dilakukan untuk mengetahui rata-rata *error* yang mungkin terjadi. Dari rata-rata *error* tersebut bisa dijadikan acuan untuk melakukan kalibrasi sensor. Pada penelitian ini ada 2 jenis sensor yang diuji akurasi pembacaannya. Data dari kedua sensor ini akan ditampilkan pada aplikasi MitApp. Gambar dibawah ini merupakan contoh dari *monitoring* kelembapan tanah dan suhu udara menggunakan MitApp.



Gambar 10. Monitoring Melalui Aplikasi MitApp

1. Uji coba akurasi sensor DHT11.

Sensor yang pertama adalah sensor suhu DHT11. Sensor ini merupakan modul sensor yang bisa membaca kelembapan udara, suhu tekanan udara serta ketinggian dari permukaan air laut (latitude). Untuk melakukan uji coba akurasi pembacaan suhu digunakan termometer digital.

Tabel 6. Uji Akurasi Sensor DHT11

| Pengujian       | DHT11 (°C) | Thermometer (°C) | Selisih | Error (%) |
|-----------------|------------|------------------|---------|-----------|
| 1               | 20,6       | 19               | 1,6     | 5,68      |
| 2               | 22,17      | 21               | 1,17    | 4,22      |
| 3               | 26,11      | 25               | 1,11    | 4,02      |
| 4               | 29,12      | 28               | 1,12    | 4,02      |
| 5               | 28,54      | 28               | 0,54    | 1,98      |
| 6               | 29,13      | 29               | 0,13    | 0,49      |
| 7               | 31,24      | 30               | 1,24    | 4,43      |
| 8               | 32,91      | 31               | 1,91    | 6,67      |
| 9               | 30,53      | 29               | 1,53    | 5,41      |
| 10              | 29,33      | 29               | 0,33    | 1,23      |
| 11              | 27,57      | 27               | 0,57    | 2,08      |
| 12              | 26,78      | 26               | 0,78    | 2,82      |
| rata-rata error |            |                  |         | 3,58      |

2. Uji coba akurasi sensor *soil moisture*.

Sensor kedua adalah sensor *soil moisture*. Sensor ini berbentuk *probe* dan ditancapkan ke tanah. Sensor ini membaca banyaknya kandungan air pada tanah. Untuk melakukan ujicoba digunakan *digital* higrometer.

Tabel 7. Tabel Uji Akurasi Sensor Soil Moisture

| Pengujian       | Soil Moisture (%) | Higrometer (%) | Selisih | Error (%) |
|-----------------|-------------------|----------------|---------|-----------|
| 1               | 37,21             | 34,32          | 2,89    | 8,43      |
| 2               | 40,04             | 37,93          | 2,12    | 5,58      |
| 3               | 47,16             | 45,15          | 2,01    | 4,45      |
| 4               | 52,59             | 50,57          | 2,03    | 4         |
| 5               | 51,54             | 50,57          | 0,98    | 1,93      |
| 6               | 52,61             | 52,38          | 0,24    | 0,45      |
| 7               | 56,42             | 54,18          | 2,24    | 4,14      |
| 8               | 59,44             | 55,99          | 3,45    | 6,17      |
| 9               | 55,14             | 52,38          | 2,77    | 5,28      |
| 10              | 52,97             | 52,38          | 0,6     | 1,14      |
| 11              | 49,79             | 48,76          | 1,03    | 2,12      |
| 12              | 48,37             | 46,96          | 1,41    | 3,01      |
| rata-rata error |                   |                |         | 3,89      |

### 3.6. Hasil Uji Coba

Dari uji coba yang sudah dilakukan, diketahui bahwa hasil perbandingan dari data kelembapan tanah dari sensor *soil moisture* dengan data kelembapan tanah dari higrometer memiliki rata-rata *error* 3,89%. Sedangkan hasil dari perbandingan data suhu udara dari sensor DHT11 dengan data suhu udara dari *thermometer* memiliki rata-rata *error* 3,58%. Berdasarkan kedua data tersebut, dapat diketahui bahwa sensor *capacitive soil moisture* dan sensor DHT11 masih dibutuhkan peningkatan sensitifitas sensor untuk mendapatkan hasil yang lebih aktual. Namun keduanya memiliki rata-rata *error* kurang dari 5%, tidak terlalu riskan jika hanya digunakan untuk kebutuhan pribadi atau sebagai media pembelajaran untuk mengenal *Internet of Things (IoT)*.

### 4. Kesimpulan

Pembuatan alat penyiraman otomatis menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler, sensor DHT11 sebagai pendeteksi suhu, dan sensor *soil moisture* sebagai pendeteksi kelembapan tanah telah berhasil dilakukan. Dengan mengumpulkan 12 data acuan pada 24 Juni 2024, setiap jam dari pukul 06.00 hingga 18.00, sistem ini menunjukkan rata-rata *error* data suhu udara sebesar 3,28% dan rata-rata *error* data kelembapan tanah sebesar 3,89%. Data yang diperoleh dari kedua sensor ditampilkan melalui aplikasi mobile sederhana, yang memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi suhu udara, kelembapan tanah, dan kondisi tanah saat ini secara *real-time*. Alat ini menunjukkan performa yang memadai dan memberikan kemudahan dalam manajemen penyiraman tanaman secara otomatis.

### Ucapan Terimakasih

Terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Suryakancana yang telah menjadi wadah bagi para peneliti untuk mengembangkan penelitian jurnal ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang besar bagi kemajuan ilmu pengetahuan di Indonesia.

### Referensi

- [1] R. D. Puspitasari, "PERTANIAN BERKELANJUTAN BERBASIS REVOLUSI INDUSTRI 4.0," *J. Layanan Masy. (Journal Public Serv.*, vol. 3, no. 1, 2020, doi: 10.20473/jlm.v3i1.2019.26-28.
- [2] 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, Sep. 2020, doi: 10.30812/bite.v2i2.886.
- [3] R. Tullah, S. Sutarnan, and A. H. Setyawan, "Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi," *J. SISFOTEK Glob.*, vol. 9, no. 1, 2019, doi: 10.38101/sisfotek.v9i1.219.
- [4] N. Effendi, W. Ramadhani, and F. Farida, "Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.*, vol. 3, no. 2, 2022, doi: 10.37859/coscitech.v3i2.3923.
- [5] A. E. Widodo, S. Suleman, and M. Safudin, "PEMANFAATAN ARDUINO UNTUK MENDETEKSI KELEMBABAN TANAH," *EVOLUSI J. Sains dan Manaj.*, vol. 7, no. 2, 2019, doi: 10.31294/evolusi.v7i2.5403.
- [6] D. C. Permatasari, R. H. Romadhon, M. Z. D. Nafsi, and S. A. E. Mahendra, "SISTEM MONITORING PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS BERBASIS IOT," *Conf. Innov. Appl. Sci. Technol.*, vol. 6, no. 1, p. 584, Dec. 2023, doi: 10.31328/ciastech.v6i1.5350.
- [7] R. R. Ramadhan, "Simulasi Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembaban tanah dan Sensor Suhu Berbasis Arduino," *SinarFe7*, 2021.
- [8] T. Suryana, "Capacitive Soil Moisture Sensor Untuk Mengukur Kelembaban Tanah," *J. Komputa Unikom 2021*, 2021.
- [9] Z. N. Z. Nadzif, "Rancang Bangun Penyiraman Otomatis Untuk Tanaman Hias Berbasis Mikrokontroler ESP8266," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 4, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i4.1083.

- [10] A. Wantudi, A. Triayudi, and B. Benrahman, "SYSTEM MONITORING MOTION, SMOKE, LISTRIK, SUHU DAN KELEMBABAN PADA DATA CENTER MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266," *JIPi (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 8, no. 1, 2023, doi: 10.29100/jipi.v8i1.3299.
- [11] M. N. D. Satria, F. Saputra, and D. Pasha, "MIT APP INVERTOR PADA APLIKASI SCORE BOARD UNTUK PERTANDINGAN OLAHRAGA BERBASIS ANDROID," *J. Teknoinfo*, vol. 14, no. 2, 2020, doi: 10.33365/jti.v14i2.665.