

## RANCANG BANGUN RAK BUNGA PINTAR BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*) PADA TANAMAN HIAS

Amirul Mukminin, Ali Mahmudi, Ahmad Faisol

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia  
1818087@scholar.itn.ac.id

### ABSTRAK

Beberapa tahun terakhir sedang marak kasus pencurian tanaman hias, karena beberapa jenis tanaman hias memiliki harga yang mahal dipasaran dari belasan juta hingga ratusan juta. pemilik tanaman belakangan ini juga dibingungkan karena banyaknya tanaman hias yang dikoleksinya, mengakibatkan banyak ruangan rumah yang terpakai dan pentaan tanaman terkesan tidak cantik ataupun rapi, serta sulit untuk melakukan perawatan tanaman. Maka dari itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sebuah alat berupa rak bunga yang dapat memudahkan pemilik dalam melakukan perawatan tanaman, penataan tanaman dan juga dapat mengurangi aksi pencurian tanaman hias. Komponen yang digunakan pada alat ini seperti, NodeMCU ESP8266, sensor DHT-11, sensor pH tanah, sensor *soil moisture*, *relay*, *multiplexer* dan pompa air. Alat ini juga dilengkapi sistem keamanan yang menggunakan sensor MC38 dan *buzzer*, serta dilengkapi sistem *monitoring* dan *controlling* melalui *whatsapp* dan *website*. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa tingkat akurasi dari sensor-sensor memiliki rata-rata *error* sebesar 0,91% dan 1,92% untuk suhu dan kelembaban, sedangkan untuk sensor *soil moisture* dan sensor pH Tanah memiliki nilai rata-rata *error* sebesar 4,50% dan 5,13%.

**Kata kunci :** Rak Bunga Pintar, IOT (*Internet of Things*), Tanaman Hias.

### 1. PENDAHULUAN

Pada masa pandemi covid-19 banyak orang mencari kesibukan-kesibukan lain untuk menghilangkan kejenuhan yang dialami. Oleh karena itu banyak orang sekarang mulai untuk mencari kesibukan-kesibukan yang dapat mengembangkan diri atau untuk menambah pemasukan ekonomi di masa covid-19, seperti bercocok tanam, memelihara ikan atau hobi-hobi lainnya. Hobi mengoleksi tanaman hias akhir-akhir ini sedang populer karena manfaat dari hobi ini dapat mengurangi stres dan juga dapat memeperindah tampilan rumah dengan tanaman hias yang cantik-cantik. Selain itu juga hobi mengoleksi tanaman hias ini juga dapat mendatangkan keuntungan karena beberapa jenis tanaman seperti jeni-jenis *monstrea*, *anthurium*, *aglonema* dan *peace lily*, dan lain-lain memiliki harga pasar yang tinggi bisa mencapai jutaan rupiah.

Tetapi semakin tinggi penjualan dan popularitas dari tanaman hias ini tidak luput dari tindak kejahatan, karena ada beberapa oknum atau orang yang memanfaatkan hal ini untuk berbuat jahat, seperti pencurian. Beberapa tahun terakhir sedang marak kasus pencurian tanaman hias, karena beberapa jenis tanaman hias memiliki harga yang mahal dipasaran dari belasan juta hingga ratusan juta. Pemilik tanaman juga belakangan ini dibingungkan karena banyaknya tanaman hias yang dikoleksinya, mengakibatkan banyak ruangan rumah yang terpakai dan pentaan tanaman terkesan tidak cantik ataupun rapi. Semakin banyak tanaman hias yang dikoleksi akan berakibat menyulitkan pemilik untuk melakukan perawatan karena banyaknya tanaman yang harus diurus dan juga apabila pemilik pergi keluar kota untuk bekerja

ataupun berlibur tidak ada yang merawat tanaman hiasnya, jadi ini juga yang menjadikan kecemasan dari pemilik tanaman hias.

Maka dari itu dibutuhkan sebuah alat dengan sistem khusus yang berjalan secara otomatis untuk melakukan perawatan tanaman dan juga keamanan bagi tanaman yang mana dapat dipantau atau monitoring dari jarak jauh dengan judul “Rancang Bangun Rak Bunga Pintar Berbasis IoT (*Internet of Things*) Pada Tanaman Hias”. Alat ini dapat mendeteksi kelembaban tanah sehingga dapat melakukan penyiraman secara tepat waktu. Dan alat ini juga dilengkapi dengan sistem keamanan bila tanaman dicuri, serta alat ini juga dapat dipantau dari jarak jauh, seperti suhu, kelembaban dan juga riwayat penyiraman di mana pun pemilik berada.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Penelitian Terkait

Penelitian oleh Rudi Budi Agung (2019) yang berjudul “Prototipe Aplikasi Penyiraman Tanaman Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis *Micro Contoller Atmega 328*”. Di mana pada jurnal penelitian ini melakukan sebuah pengembangan sistem aplikasi menggunakan metode Prototipe. Prinsip kerja Prototipe ini secara sederhana adalah ketika kelembaban tanah mencapai ambang batas tertentu (diatas 56%) maka sistem akan bekerja dengan mengaktifkan sistem penyiraman, jika di bawah 56% maka sistem tidak bekerja [1].

Penelitian oleh Shania Devinta Ramadany Putri (2022) yang berjudul “*Prototype Monitoring Dan Kontrol Alat Penyiraman Tanaman Kangkung Menggunakan Arduino Berbasis Website*”. Pada jurnal

penelitian ini sistem perawatan tanaman berbasis *web* dan menggunakan mikrokontroler, ini dapat melakukan *control* penyiraman pada sistem ini secara otomatis menggunakan pompa air dan mendeteksi kelembaban tanah menggunakan sensor kelembaban tanah dan mendeteksi suhu menggunakan sensor pendeteksi suhu. Di mana semua data yang diterima oleh sensor akan ditampilkan pada *website* [2].

Penelitian oleh Sudrajad Dwi Sasmita (2021) yang berjudul “Penerapan Iot (*Internet of Things*) Smart Flower Container Pada Tanaman Hias *Aglaonema* Berbasis Arduino”. Pada penelitian ini bertujuan untuk mempermudah pecinta tanaman hias *Aglaonema* dalam perawatan tanaman. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pengembangan dan dikembangkan dalam skala 1:2. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor dan modul memiliki nilai *error* dan akurasi [3].

Penelitian Oleh Astriana Rahma Putri (2019) yang berjudul “Perancangan Alat Penyiraman Tanaman otomatis Pada Miniatur *Greenhouse* Berbasis IOT”. Pada penelitian ini perancangan sistem penyiraman tanaman otomatis dengan sensor kelembapan tanah dan sensor DHT-11 bertujuan untuk mengontrol lingkungan *greenhouse*. Pada alat penyiraman tanaman otomatis, IOT menghubungkan perangkat sensor dan pompa air untuk dapat dimonitor melalui jaringan *internet* [4].

Penelitian oleh Nabil Azzaky (2020) yang berjudul “Alat penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Menggunakan *Internet Of Things* (IOT)”. Pada penelitian ini bertujuan untuk membuat alat yang dapat menyiram tanaman menggunakan perangkat *android* dengan aplikasi *blynk* dan memanfaatkan koneksi *internet* untuk kontrol dan *monitoring*, sehingga memungkinkan *user* untuk mengontrol dan memonitoring alat penyiram tanaman [5].

## 2.2. Internet of Things (IoT)

*Internet of Things* atau disingkat (IoT) adalah sebuah konsep di mana objek dapat mentransfer data melalui jaringan *internet* tanpa memerlukan bantuan manusia. IoT juga sekarang sudah sangat berkembang pesat, dimulai dengan konvergensi teknologi nirkabel, MEMS (Micro-Electromechanical Systems), dan lain-lain. IoT sendiri dapat diterapkan ke berbagai aspek kehidupan manusia, sistem keamanan biometrik, *smart home*, mobil pintar dan lain-lain.

*Internet of Things* (IoT) dapat didefinisikan sebagai suatu peralatan-peralatan atau benda-benda yang dapat saling terhubung satu sama lain melalui sebuah jaringan *internet* dan dapat dikontrol dan dipantau dari manapun dan kapanpun kita berada selama ada jaringan *internet*.

## 2.3. Tanaman Hias

Tanaman hias termasuk ke dalam kelompok tanaman hortikultura, contoh tanaman hortikultura seperti buah-buahan, sayuran, tanaman hias, dan

tanaman obat. Tanaman hias adalah tanaman yang memiliki fungsi utama sebagai penghias, maksud penghias disini adalah tanaman hias dapat memberikan keindahan dan pesona atau untuk menyenangkan secara visual pada suatu lingkungan. Oleh karena itu, tanaman hias sering disebut sebagai tanaman hias [6].

Tanaman hias yang digunakan dalam penelitian ada 2 jenis yaitu *peace lily* dan *Sansevieria*. Tanaman *peace lily* merupakan tumbuhan yang biasanya tumbuh pada saat musim panas. Berdasarkan sejarahnya, bunga ini awalnya di kawasan Asia Barat hingga Mediterania. Ketinggian wilayah yang cocok untuk menanam bunga ini agar tumbuh dengan baik, berada di antara 1.000 sampai 1.200 meter di atas permukaan laut. Suhu lingkungan yang dibutuhkan tanaman sekitar 28-26 derajat Celcius hingga 10 - 4,5 derajat Celcius. Tanaman ini juga memerlukan kadar keasaman tanah yang seimbang dan lingkungan dengan tanah yang sedikit lembab. Tanaman *Sansevieria* Habitatnya biasa berada pada lingkungan tanah yang tidak terlalu lembab, curah hujan rendah tidak lebih dari 250 mm/ tahun, dan cahaya matahari penuh sekitar (1000-10.000 fc), serta suhu lingkungan untuk tanaman ini dapat hidup dari 10-55 °C.

## 2.4. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah modul turunan pengembangan dari modul dengan platform IoT (*Internet of Things*) keluarga ESP8266 dengan tipe ESP-12. Secara fungsi module ini hampir menyerupai *platform* modul *arduino*, tetapi yang membedakannya yaitu untuk koneksi ke *internet*.

## 2.5. Sensor soil Moisture

Sensor *soil moisture* adalah sebuah sensor yang memiliki kegunaan atau fungsi untuk mendeteksi tingkat kelembapan tanah yang ada di sekitar sensor. Untuk cara penggunaan module sensor ini, yaitu dengan memasukkan sensor ke dalam tanah. Komponen yang ada pada sensor ini terdiri dari dua *probe* yang berguna untuk melewati arus melalui tanah yang kemudian membaca hambatannya untuk mendapatkan nilai kelembapan tanahnya. [7].



Gambar 1. Sensor Soil Moisture

## 2.6. Sensor pH Tanah

PH tanah adalah tingkat keasaman dan kebasaan dari tanah yang diukur pada skala pH 0-14. Sensor pH Tanah adalah sebuah sensor yang dibuat dari alat pengukur kelembapan dan suhu tanah, seperti *three-*

way meter atau soil survey yang mana kelembaban dan suhu dibaca menggunakan chip tunggal yang ada pada modul alat tersebut dengan output yang dikalibrasi secara digital.



Gambar 2. Sensor pH Tanah

## 2.7. Sensor DHT-11

Sensor DHT-11 adalah sebuah module sensor yang berfungsi untuk mendeteksi objek berupa suhu dan kelembaban udara dan modul sensor ini termasuk modul yang memiliki output tegangan analog yang akan ditangkap oleh mikrokontroler. Sensor ini tergolong dalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu lainnya, contohnya NTC dan PTC [2].



Gambar 3. Sensor DHT-11

## 2.8. Pompa Air

Pompa air yang mana di dalamnya memiliki sebuah motor yang berfungsi untuk menghisap atau mendedot air dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi atau bisa juga digunakan untuk menaikkan tekanan cairan dari cairan bertekanan rendah ke cairan bertekanan tinggi [5].



Gambar 4. Pompa Air

## 2.9. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama

dengan *load speaker*. Jadi buzzer juga terdiri atas kumparan yang terpasang pada diafragma.



Gambar 5. Buzzer

## 2.10. Relay

Relay merupakan suatu komponen elektro mekanik yang digunakan untuk mengoperasikan seperti saklar, dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Relay memanfaatkan lilitan atau koil yang dialiri arus listrik, di mana akan menghasilkan sebuah medan magnet pada ujung inti besi apabila koil dialiri arus listrik.



Gambar 6. Relay

## 2.11. Multiplexer CD74CH4067

Multiplexer yang digunakan yaitu IC 74CH4067, IC multiplexer ini merupakan sejenis saklar analog yang dikontrol secara digital. IC ini dapat berfungsi sebagai multiplexer atau demultiplexer tergantung kebutuhan penggunaannya.



Gambar 7. Multiplexer CD74CH4067

## 2.12. Sensor MC38 Door Magnetic

Sensor MC38 door magnetic merupakan sebuah modul pendeteksi buka dan tutup pintu yang bekerja berdasarkan prinsip dasar elektromagnetik. Di mana pada kondisi normal (sensor dan magnet tidak berdekatan), saklar berada pada kondisi terbuka. Modul dalam posisi aktif saat sensor dan magnet berdekatan, apabila saklar berada pada kondisi tertutup dengan nilai hambatan  $\pm 4\Omega$  atau dalam nilai logika 0



Gambar 8. Sensor MC38 Door Magnetic

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Kebutuhan Fungsional

Pada rancang bangun rak bunga pintar pada tanaman hias menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 berbasis *website* dan *WhatsApp*, setidaknya memiliki kebutuhan fungsional yaitu :

1. Menggunakan *website* dan *WhatsApp* sebagai sarana *monitoring*.
2. Sistem dapat mendeteksi suhu dan kelembapan dan mengirimkan datanya pada *website* dan *WhatsApp*.
3. Sistem dapat melakukan penyiraman secara otomatis dan mengirimkan data riwayat penyiraman pada *website*.
4. Sistem akan memberikan notifikasi pada *whatsapp* bila terjadinya pencurian.
5. *Buzzer* berfungsi sebagai alarm sistem keamanan.
6. Sistem dapat memberikan status nilai sensor melalui *whatsapp*.

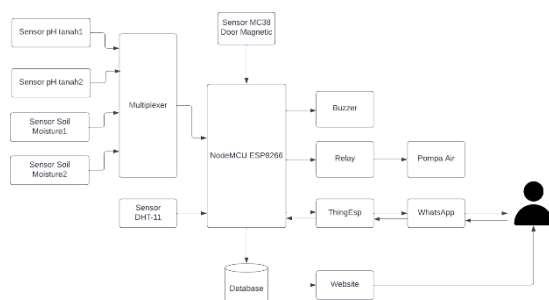
#### 3.2. Kebutuhan Nonfungsional

Kebutuhan Non fungsional pada rancang bangun rak bunga pintar pada tanaman hias, seperti:

1. *Website* dapat dijalankan pada beberapa *web browser*, seperti *Google Chrome*, *Mozilla*, *explorer* dan *Opera*.
2. Sistem memiliki tampilan (antar muka) yang mudah dipahami dan informatif.
3. Sistem dapat melakukan *monitoring* dan *controlling*.

#### 3.3. Diagram Blok Sistem

Pada rancang bangun rak bunga pintar pada tanaman hias ini dibuat sebuah diagram blok sistem untuk memudahkan perancangan alat, seperti pada Gambar 11.

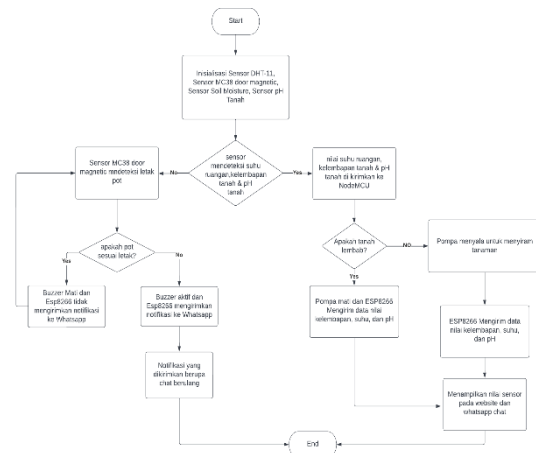


Gambar 9. Diagram Blok Sistem

Pada Gambar 9 menjelaskan komponen-komponen apa yang digunakan dan Cara kerja dari sistem ini. Apabila sensor *soil moisture* mendeteksi tingkat kelembapan rendah (kering) akan memberikan perintah ke NodeMCU ESP8266 untuk menjalankan pompa air secara otomatis dan menyiram tanaman, serta berhenti secara otomatis apabila tingkat kelembapan tanah sudah sesuai. Esp8266 akan mengirimkan nilai sensor ke *WhatsApp* bila memberikan *counter*. Lalu untuk sensor ph tanah digunakan untuk mengukur tingkat ph yang dikandung tanah, sebagai faktor tingkat kesuburan tanah. Kemudian untuk sistem keamanannya apabila sensor MC38 mendeteksi pot tidak pada tempatnya maka *buzzer* akan berbunyi, setelah itu esp8266 akan mengirimkan notifikasi ke *WhatsApp* dan *call*.

#### 3.4. Flowchart Sistem

Berikut ini merupakan *flowchart sistem* dari rancang bangun rak bunga pintar yang dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Flowchart Sistem

Pada Gambar 10 menjelaskan keseluruhan dari alur kerja sistem. Dimulai dari *prototype* menginisialisasi sensor-sensor yang digunakan seperti DHT-11, ultrasonik, dan *soil moisture*. Yang kemudian sensor akan membaca suhu untuk DHT-11, kelembapan untuk *soil moisture* dan ultrasonik untuk jarak. Untuk *soil moisture* bila sensor mendeteksi tanah kering maka pompa air akan menyala dan ESP8266 akan mengirimkan data nilai suhu, kelembapan dan pH tanah ke *website* dan *whatsapp*. Bila sensor *soil moisture* mendeteksi tanah lembab maka pompa air tidak akan menyala dan ESP8266 akan tetap mengirimkan data nilai suhu kelembapan dan pH tanah pada saat itu. Untuk Sensor MC38 ini bila mendeteksi pot bunga tidak pada tempatnya maka *buzzer* akan menyala dan akan mengirimkan notifikasi ke *watsapp*, bila sensor mendeteksi bahwa pot bunga sesuai dengan tempatnya maka *buzzer* tidak aktif.

### 3.5. Flowchart Request WhatsApp

Berikut ini merupakan *flowchart request whatsapp* yang memberitahukan alur pesan-pesan request dari whatsapp ke NodeMCU, yang dapat dilihat pada Gambar 11.

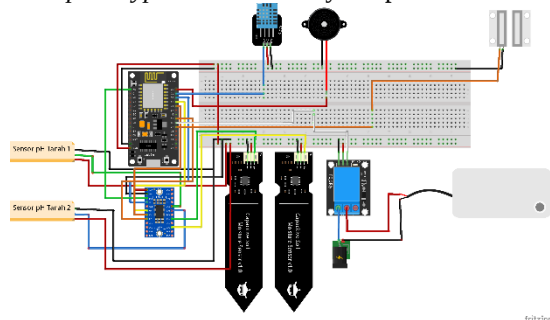


Gambar 11. Flowchart Request WhatsApp

Pada Gambar 11 merupakan *flowchart* yang menggambarkan pesan-pesan apa yang digunakan untuk melakukan request ke NodeMCU. Pesan-pesan yang digunakan seperti suhu untuk cek suhu ruangan, kelembapan untuk cek kelembapan ruangan, pot1 untuk cek kelembapan tanah pada pot1 dan pot2 untuk cek kelembapan pot2, pH1 untuk cek pH tanah pot1 dan pH2 untuk cek pH tanah pada pot2. Perintah untuk mematikan system penyiraman otomatis yaitu “matiauto” dan perintah untuk menyalakannya “nyalaauto”. Perintah untuk mematikan dan menyalakan pompa air secara manual melalui whatsapp yaitu “pompaon” dan “pompaoff”.

### 3.6. Desain Prototype

Dalam penelitian ini, terdapat proses *prototype* desain sistem yang dibangun. Berikut dijelaskan proses *prototype* desain sistem yaitu pada Gambar 12.

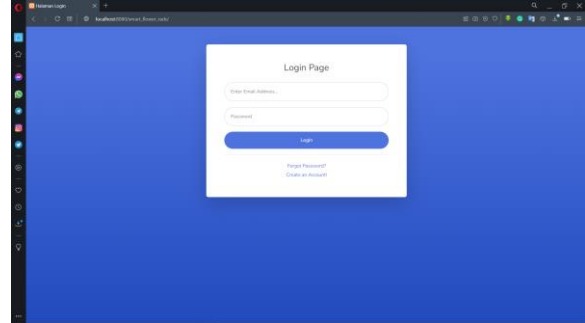


Gambar 12. Desain Prototype

Pada Gambar 12 merupakan desain sistem yang akan dikembangkan. Di mana memperlihatkan *wiearing* kabel yang terhubung dengan NodeMCU ke beberapa komponen atau alat yang nantinya akan digunakan dalam pembuatan sistem.

## 4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

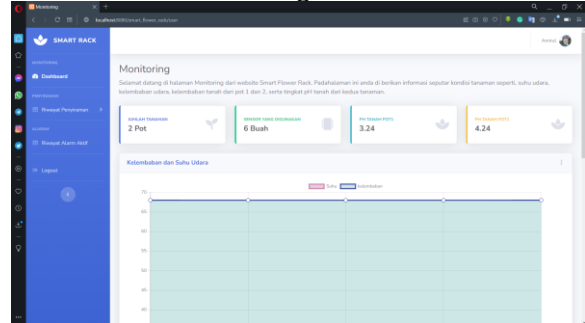
### 4.1. Halaman Login



Gambar 13. Halaman Login.

Pada Gambar 13 merupakan tampilan dari menu login website smart flower rack.

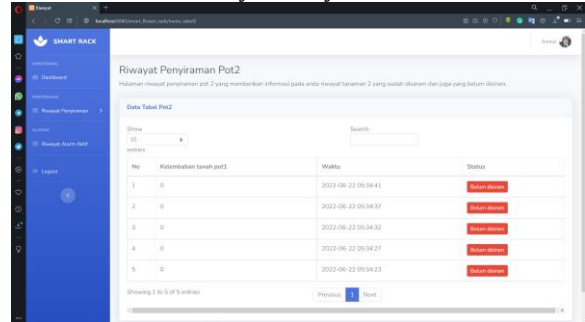
### 4.2. Halaman Monitoring



Gambar 14. Halaman Dashboard.

Pada Gambar 14 merupakan tampilan dari halaman *monitoring* website smart flower rack. Di mana pada halaman ini terdapat beberapa informasi-informasi pemantauna keadaan tanaman, seperti nilai pH tanah, nilai suhu dan kelembapan udara dalam bentuk grafik, serta nilai kelembapan tanah pada kedua pot dalam bentuk grafik.

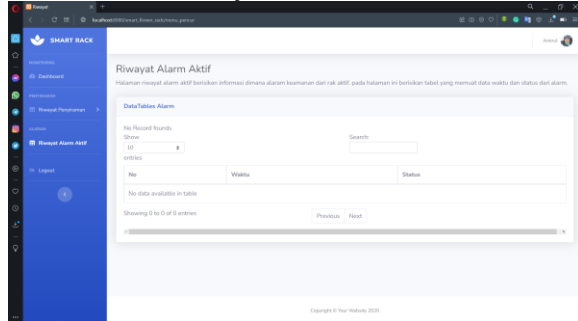
### 4.3. Halaman Riwayat Penyiraman



Gambar 15. Halaman Riwayat Penyiraman.

Pada Gambar 15 merupakan tampilan dari halaman riwayat penyiraman. Di mana pada halaman ini menampilkan riwayat dari penyiraman tanaman yang disajikan dalam bentuk tabel.

#### 4.4. Halaman Riwayat Alarm Aktif



Gambar 16. Halaman Riwayat Alarm Aktif.

Pada Gambar 16 merupakan tampilan dari halaman riwayat alarm aktif. Di mana pada halaman ini menampilkan riwayat alarm yang memberikan informasi waktu dan alarm aktif yang menandakan tanaman dicuri.

#### 4.5. Pengujian Sensor DHT-11

Dalam pengujian sensor DHT-11 ini berfungsi untuk mengetahui akurasi penangkapan nilai suhu ruangan dan kelembaban ruangan dari sensor DHT-11 dengan pembandingan alat *thermohygrometer*.



Gambar 17. Pengujian Sensor DHT-11

Tabel 1. Pengujian Sensor DHT-11 Suhu

| No        | Time  | DHT 11(T) | Thermohygro meter (T) | Selisih | Error |
|-----------|-------|-----------|-----------------------|---------|-------|
| 1         | 06.35 | 24,5      | 24,5                  | 0       | 0%    |
| 2         | 07.05 | 25,8      | 25,5                  | 0,3     | 1,17% |
| 3         | 07.35 | 26,2      | 26,2                  | 0       | 0%    |
| 4         | 08.05 | 26,7      | 26,4                  | 0,3     | 1,13% |
| 5         | 08.35 | 27,1      | 26,5                  | 0,6     | 2,26% |
| Rata-Rata |       |           |                       |         | 0,91% |

Tabel 2. Pengujian Sensor DHT-11 Kelembaban

| No        | Time  | DHT 11(H) | Thermohygro meter (H) | Selisih | Error |
|-----------|-------|-----------|-----------------------|---------|-------|
| 1         | 06.35 | 66        | 67                    | 1       | 1,49% |
| 2         | 07.05 | 60        | 62                    | 2       | 3,22% |
| 3         | 07.35 | 63        | 62                    | 1       | 1,61% |
| 4         | 08.05 | 59        | 60                    | 1       | 1,66% |
| 5         | 08.35 | 60        | 61                    | 1       | 1,63% |
| Rata-Rata |       |           |                       |         | 1,92% |

Keterangan:

H = Kelembaban (*Humidity*)

T = Temperatur (*suhu*)

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 merupakan hasil dari pengujian sensor DHT-11 dengan pembandingan Alat *thermohygrometer* yang dilakukan sebanyak 5 kali dengan selisih waktu 30 menit. Di mana untuk mengetahui *error* dari sensor dengan alat pembandingan dilakukan perhitungan selisih nilai alat dan sensor dibagi dengan nilai alat kemudian dikali 100%. Nilai rata-rata *error* yang didapatkan sebesar 0,91% dan 1,92% terbilang cukup baik karena tingkat *error* dari sensor tidak mencapai 10%.

#### 4.6. Pengujian Sensor Soil Moisture

Berikut adalah pengujian terhadap sensor *soil moisture* dengan pembandingan menggunakan alat *soil survey*. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 3.



Gambar 18. Pengujian Sensor Soil Moisture

Tabel 3. Pengujian Sensor *Soil Moisture*

| No        | Sensor Soil Moisture | Soil Su (Moisture) | Selisish | Error |
|-----------|----------------------|--------------------|----------|-------|
| 1         | 27                   | 26                 | 1        | 3,84% |
| 2         | 28                   | 26                 | 2        | 7,69% |
| 3         | 27                   | 25                 | 2        | 8%    |
| 4         | 25                   | 25                 | 0        | 0%    |
| 5         | 26                   | 25                 | 1        | 4%    |
| 6         | 26                   | 25                 | 1        | 4%    |
| 7         | 26                   | 25                 | 1        | 4%    |
| Rata-Rata |                      |                    |          | 4,50% |

Hasil dari pengujian kelembaban tanah oleh sensor *soil moisture* sebanyak 7 kali dengan alat pembandingan *soil survey (moisture)*. Untuk nilai *error* dari sensor didapatkan dari perhitungan nilai selisi dibagi dengan nilai kelembaban dari alat pembandingan kemudian dikali 100%. Nilai rata-rata *error* dari sensor sebesar 4,50%, yang mana hasilnya cukup akurat.

#### 4.7. Pengujian Sensor pH Tanah

Berikut adalah pengujian terhadap sensor pH tanah dengan pembanding menggunakan alat *soil survey*. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 4.



Gambar 19. Pengujian Sensor pH Tanah

Tabel 4. Pengujian Sensor pH Tanah

| No        | Sensor pH Tanah | Soil Survey (pH) | Selisih | Error |
|-----------|-----------------|------------------|---------|-------|
| 1         | 7,16            | 7,2              | 0,04    | 0,55% |
| 2         | 6,84            | 7                | 0,16    | 2,28% |
| 3         | 5,30            | 5,5              | 0,20    | 3,63% |
| 4         | 5,58            | 6,0              | 1,24    | 7%    |
| 5         | 5,61            | 5,0              | 0,61    | 12,2% |
| Rata-Rata |                 |                  |         | 5,13% |

Hasil dari pengujian pH tanah yang dilakukan dengan sensor pH tanah yang dilakukan sebanyak 5 kali dengan alat pembanding *soil survey (pH)*. Untuk hasil yang didapatkan, di mana nilai rata-rata *error* sebesar 5,13% yang mana, sensor memiliki tingkat keakuratan yang cukup baik.

#### 4.8. Pengujian Sistem Keamanan

Pada rak bunga pintar ini dilengkapi dengan sistem keamanan untuk mencegah terjadinya pencurian tanaman hias. Sistem keamanan ini bekerja apabila mendeteksi pot tidak pada tempatnya atau rak bunga, maka alarm akan berbunyi dan *device* akan memberikan notifikasi *whatsapp* dan *calling* bahwa tanaman dicuri. Pada pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem keamanan dapat beroperasi sesuai dengan program yang telah dibuat. Hasil dari pengujian komponen ini dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Pengujian Sistem Keamanan Alarm

| No | Pengujian                                   | Delay   | Hasil yang diharapkan                         | Hasil |
|----|---------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------|-------|
| 1  | Bila sensor MC38 mendeteksi pot $\geq 2$ cm | 3 Detik | buzzer dalam kondisi HIGH atau alarm aktif.   | ✓     |
| 2  | Bila sensor MC38 mendeteksi pot $< 2$ cm    | 3 Detik | buzzer dalam kondisi LOW atau alarm nonaktif. | ✓     |

Tabel 6. Pengujian Sistem Keamanan Call

| No | Pengujian                                   | Delay   | Hasil yang diharapkan | Hasil |
|----|---------------------------------------------|---------|-----------------------|-------|
| 1  | Bila sensor MC38 mendeteksi pot $\geq 2$ cm | 5 Detik | Calling               | ✓     |
| 2  | Bila sensor MC38 mendeteksi pot $< 2$ cm    | 5 Detik | No Calling            | ✓     |

Keterangan:

✓ = Berhasil

✗ = Tidak Berhasil

Tabel 5 dan 6 merupakan hasil pengujian dari sistem keamanan yang dibuat, yang mana *delay* dari alarm sebesar 3 detik, sedangkan untuk *calling* sebesar 5 detik. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem keamanan berjalan dengan baik.

#### 4.9. Pengujian Aplikasi

Berikut merupakan pengujian aplikasi *WhatsApp* dan *website* dengan menggunakan metode *black box*, dan hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 8 dan 9.



Gambar 20. Pengujian Aplikasi Whatsapp

Tabel 7. Pengujian Aplikasi

| No | Kasus uji                                                | Hasil Yang Diharapkan                                                            | Hasil Pengujian |
|----|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1  | Mengirim pesan saat perangkat <i>offline</i>             | Menampilkan pesan balasan, <i>your device is offline</i>                         | ✓               |
| 2  | Pengecekan pesan yang tidak sesuai                       | Menampilkan pesan balasan, pesan yang dikirimkan tidak sesuai                    | ✓               |
| 3  | Mengirim pesan, sesuai program yang dibuat               | Menampilkan nilai sensor dan dapat mengaktifkan dan non aktifkan sistem keamanan | ✓               |
| 4  | Mengirimkan notifikasi pencurian bila jarak pot $> 2$ cm | Memberikan pesan notifikasi, tanaman dicuri                                      | ✓               |

Keterangan:

✓ = Berhasil

✗ = Tidak Berhasil

Pada Tabel 7 merupakan hasil dari pengujian aplikasi *WhatsApp* yang mana aplikasi dapat memberikan pesan dan notifikasi sesuai dengan sistem

atau program yang telah dibuat dan diupload ke dalam perangkat.

Tabel 8. Pengujian Website

| No | Pengujian                                | Kasus uji                                              | Hasil Yang Diharapkan                                        | Hasil Pengujian |
|----|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1  | Login Sistem                             | Memasukkan <i>email</i> & <i>password</i> dengan benar | User dapat masuk kedalam halaman utama <i>website</i>        | ✓               |
| 1  | Login Sistem                             | Mengisi <i>email</i> dengan yang tidak terdaftar       | Menampilkan pemberitahuan <i>error email</i> tidak terdaftar | ✓               |
|    |                                          | <i>Design web</i> responsif                            | <i>Web</i> dapat berjalan secara responsif                   | ✓               |
| 2  | Halaman riwayat penyiraman pot 1 & pot 2 | Melakukan filter dengan waktu                          | Tabel dapat menampilkan data tabel sesuai waktu              | ✓               |
|    |                                          | Tabel dapat menampilkan nilai dari alat                | Tabel dapat menampilkan data alat secara realtime            | ✓               |
| 3  | Halaman alarm aktif                      | Tabel dapat menampilkan riwayat dari alarm             | Tabel dapat menampilkan data alat                            | ✓               |
| 4  | Logout Sistem                            | Melakukan logout dari <i>website</i>                   | Kembali ke halaman login                                     | ✓               |

Keterangan:

✓ = Berhasil

✗ = Tidak Berhasil

Pada Tabel 8 merupakan hasil dari pengujian *website* yang mana *website* dapat beroperasi sesuai dengan yang diharapkan dan *website* dapat berjalan secara responsif. Tujuan dari desain *web* yang responsif adalah untuk memberikan pengalaman berselancar yang optimal dalam berbagai perangkat, baik *mobile* maupun komputer [8].

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan seperti sensor dan fungsional sistem didapatkan disimpulkan. Tingkat akurasi dari sensor-sensor yang diuji memiliki rata-rata *error* untuk pembacaan suhu dan kelembaban ruangan sebesar 0,91% dan 1,92. Untuk sensor *soil moisture* dan sensor pH Tanah memiliki nilai rata-rata *error* sebesar 4,50% dan 5,13%. Untuk pengujian fungsional hasil yang didapat cukup memuaskan karena beberapa fungsi dari penguji-penguji yang dilakukan hasilnya sesuai dengan yang diharapkan.

Beberapa saran yang dapat diberikan penulis dari hasil pembuatan sistem. Menambahkan *module* *gps* untuk sistem keamanannya agar pengguna atau *user* dapat melacak tanamannya yang dicuri dan sistem dapat dikembangkan menggunakan aplikasi berbasis *android*, untuk memudahkan *user* dalam melakukan *monitoring* dan *controlling*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agung, R.B., Nur, M. and Sukayadi, D., 2019. Prototipe Aplikasi Penyiraman Tanaman Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Micro Contoller Atmega 328. *Journal Cerita*, 5(1), pp.97-106.
- [2] Devinta, S., Fahrudi, A. and Primaswara, R., 2022. PROTOTYPE MONITORING DAN KONTROL ALAT PENYIRAMAN TANAMAN KANGKUNG MENGGUNAKAN ARDUINO BERBASIS WEBSITE. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), pp.229-236.
- [3] Sasmita, S.D., Wibowo, S.A. and Prasetya, R.P., 2021. PENERAPAN IOT (INTERNET OF THING) SMART FLOWER CONTAINER PADA TANAMAN HIAS AGLAONEMA BERBASIS ARDUINO. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(2), pp.776-784.
- [4] Putri, A.R., Suroso, S. and Nasron, N., 2019. Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis IOT. *Prosiding SENIATI*, pp.155-159.
- [5] Azzaky, N. and Widianoro, A., 2020. Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino menggunakan Internet Of Things (IOT). *J-Eltrik*, 2(2), pp.86-91.
- [6] Widyastuti, T., 2018. Teknologi Budidaya Tanaman Hias Agribisnis. *Yogyakarta: CV Mine*, pp.2-3.
- [7] Jupita, R., 2021. Rancang Bangun Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Soil Moisture. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kendali dan Listrik*, 2(1), pp.16-24.
- [8] Sari, A.O. and Abdilah, A., 2013. Sunarti. *Web Programming*