

---

## ***PROTOTYPE SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS TERUKUR PADA TABULAMPOT MENGGUNAKAN *MOISTURE SENSOR* DAN *FLOW METER* BERBASIS ARDUINO***

**Hari Suryantoro<sup>1)</sup>, Jamah Sari<sup>2)</sup>, Harun Ar-Rasyid<sup>3)</sup>, Andy Dharmalau<sup>4)</sup>, Yogasetya Suhanda<sup>5)</sup>, Nur Sucahyo<sup>6)</sup>, Wargijono Utomo<sup>7)</sup>**

<sup>1,4</sup>Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

<sup>2,5,6</sup>Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

<sup>3</sup>Prodi Sains Data, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma

<sup>7</sup>Prodi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Krisna Dwipayana

Correspondence author: A.Dharmalau, andy.d@swadharma.ac.id, Jakarta, Indonesia

### **Abstract**

Plant lovers utilise their yards, and some even have upper floors of buildings where they plant trees, using pots popularly known as Tabulampot. A common problem is forgetting to water the plants, which, if it persists for a long time, can cause the plants to dry out and die. However, if there is too much water, the plants are susceptible to disease, rot, and eventual death. Plants need consistent and sufficient water intake to meet their needs. Excessive watering results in wasteful water and loss of nutrients in the planting medium. For this reason, a system is needed that automatically waters plants with measured doses. The purpose of this study is to design an automatic and measured watering system. Using the research and development method with a field research technique. The case study used is a water apple tree planted in a pot measuring 30 cm in height and 40 cm in width, using soil as the planting medium. The test results of this design indicate that the soil moisture sensor system and water flow meter function correctly as planned.

**Keywords:** automatic, watering system, tabulampot, soil moisture sensor

### **Abstrak**

Para pecinta tanaman memanfaatkan pekarangan mereka, bahkan ada yang menanam pohon di lantai atas gedung, menggunakan pot yang dikenal sebagai Tabulampot. Masalah umum yang sering terjadi adalah lupa menyiram tanaman, yang jika dibiarkan dalam waktu lama dapat menyebabkan tanaman mengering dan mati. Namun, jika terlalu banyak air, tanaman rentan terhadap penyakit, pembusukan, dan akhirnya mati. Tanaman membutuhkan asupan air yang konsisten dan cukup untuk memenuhi kebutuhannya. Penyiraman yang berlebihan mengakibatkan pemborosan air dan hilangnya nutrisi pada media tanam. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang secara otomatis menyiram tanaman dengan dosis terukur. Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem penyiraman otomatis dan terukur. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan teknik penelitian lapangan. Studi kasus yang digunakan adalah pohon jambu yang ditanam dalam pot berukuran tinggi 30 cm dan lebar 40 cm, dengan menggunakan tanah sebagai media tanam. Hasil pengujian perancangan ini menunjukkan bahwa sistem sensor kelembapan dan flow meter air berfungsi dengan baik sesuai rencana.

**Kata Kunci:** penyiram air, otomatis, tabulampot, jambu, sensor kelembapan

## A. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi informasi telah semakin meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia, berdampak pada menyusutnya lahan untuk bercocok tanam. Keadaan ini sangat terasa bagi penduduk perkotaan, dimana rumah yang dihuni merupakan hunian vertikal keatas dan tempat tinggalnya pun sudah berupa apartemen atau rumah susun. Padahal sebagian besar penduduk perkotaan berasal dari daerah pedesaan dengan lingkungan hijau dan terbiasa dengan budaya bercocok tanam (Purwidyaningrum et al., 2020).

Sebagian dari penduduk urban memiliki hobi untuk bercocok tanam (Julia, 2022). Mengingat terbatasnya lahan yang ada di perkotaan, maka para pecinta tanaman memanfaatkan lahan sempit yang masih ada di halaman rumah untuk menanam pohon. Ada juga yang memanfaatkan lantai atas gedung untuk ditanami pohon, menggunakan pot yang populer dikenal dengan Tabulampot (Utami et al., 2022).

Masalah yang sering terjadi adalah ketika banyaknya kesibukan sehari-hari yang terjadi, kadang membuat lupa untuk menyiram tanaman akibatnya tanaman kekurangan air, lama kelamaan tanaman akan kering dan mati (Pratama & Fenriana, 2022). Tanaman memerlukan asupan air yang konsisten dan cukup untuk memenuhi kebutuhannya agar dapat tumbuh dan memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan (Surya Ramadhan et al., 2023). Hal Sebaliknya yang terjadi jika kelebihan air, dapat membuat tanaman mudah terserang penyakit dan membuat tanaman busuk dan mati. Disisi lain kelebihan air juga mengakibatkan boros air dan hilangnya unsur hara pada media tanam. Sehingga penyiraman yang dilakukan harus dengan batas tertentu agar tumbuhan dapat tumbuh sesuai dengan harapan pemiliknya.

Untuk itu diperlukan sebuah sistem dengan perangkatnya yang dapat secara otomatis memonitoring dan menyiram

tanaman dalam kondisi dan dengan takaran yang terukur (Ambarwati & Abidin, 2021; Ardiansah et al., 2023).

Penelitian yang telah dilakukan berkaitan dengan pembuatan alat penyiraman pada tanaman secara otomatis telah banyak dilakukan antara lain: Rancang Bangun *Smart Watering System For Plant* Menggunakan Raspberry Pi (Mahendra & Muhammad Thantawi, 2021). Sistem penyiraman otomatis berbasis kelembaban tanah atau Sistem *Smart Garden* (Musthofa et al., 2025). Sistem ini menggunakan kadar kelembaban tanah sebagai acuannya, jika tanah tersebut kekurangan kelembaban maka alat ini akan otomatis menyiram tanaman, dan jika kelembaban sudah sesuai alat ini akan otomatis menutup.

Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy (Mursalin et al., 2020). Penelitian ini menghasilkan sebuah alat yang terdiri dari komponen-komponen sistem yang meliputi Arduino uno sebagai pengendali, pompa Air, LCD (*liquid crystal display*) untuk menampilkan nilai kelembaban tanah. Sistem akan bekerja menyiram air jika kondisi kelembaban tanah dibawah 45% sebagai acuan untuk penyiraman.

Perancangan Sistem Pengairan Otomatis Pada Media Tanaman Buah Dalam Pot (TABULAMPOT) Berbasis *Internet of Things* (Sasmoro & Yunita, 2023). Sistem ini menggunakan *Mikrokontroler Wemos D1 WiFi ESP8622* ke web server melalui jaringan internet dan Sensor *Soil Moisture* sebagai pendeteksi kelembaban tanah. Data yang diakses oleh mikrokontroler ini disimpan ke dalam Basis data, sehingga sistem pengairan tabulampot dapat dikontrol melalui jaringan WiFi. Sistem ini memudahkan pemilik tabulampot dalam memonitoring dan menyiram tabulampot secara otomatis berdasarkan pengaturan nilai kelembaban tanah maupun pengaturan waktu terjadwal.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan sistem pengairan tabulampot ini dapat menggunakan pengaturan waktu terjadwal yang dapat diatur sesuai waktu yang ditentukan, maupun dapat menggunakan pengaturan otomatis berdasarkan kelembaban tanah di dalam pot.

Sistem ini menggunakan beberapa sensor seperti: sensor aliran air yang berfungsi untuk mengatur aliran air dalam takaran tertentu (Prasetyo et al., 2018). Sensor deteksi kelembaban yang berfungsi untuk mendeteksi kelembaban media tanam (Novianto et al., 2021).

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah sistem yang dapat memudahkan proses penyiraman, dalam menjaga kelembaban tanah yang cukup untuk pemeliharaan tanaman buah dalam pot (tabulampot) dan penyiraman yang dilakukan harus terukur dengan batas tertentu agar tumbuhan dapat tumbuh sesuai dengan harapan pemiliknya.

## B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan mengamati pada tabulampot untuk mendapatkan data-data (Sudipa et al., 2023). Pengumpulan data dilakukan dengan metode penelitian lapangan dengan teknik sebagai berikut:

Metode Pengamatan Langsung atau Observasi, dilakukan dengan pengamatan langsung pada objek dan dikumpulkan permasalahan yang ada di lapangan. Semua permasalahan dikumpulkan dan dipelajari, setelah itu diambil kesimpulan dan mendefinisikan masalah tersebut.

Metode Wawancara, digunakan untuk mendapatkan data dan keterangan mengenai data tanaman buah dalam pot tersebut dengan cara mewawancarai atau membuat tanya jawab dengan pemilik tanaman buah dalam pot tersebut.

Studi Pustaka, dilakukan untuk mengumpulkan referensi sebagai dasar teori

yang diambil dari buku, jurnal ilmiah dan artikel lainnya dari internet serta sumber lainnya mengenai alat dan objek penelitian yaitu pengairan tabulampot otomatis berbasis *Internet of Things*.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah sebuah tanaman Jambu yang ditanam dalam Pot menggunakan media tanah atau dikenal dengan sebutan Tabulampot. Pot yang digunakan sebagai wadah tanaman memiliki ukuran diameter atas 40 cm dan tinggi 30 cm. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Pot Wadah Tanam



Gambar 2. Tanaman Jambu Tabulampot

Pada gambar 2 diatas merupakan objek tanaman yang diteliti. Dari hasil Observasi

yang telah dilakukan terhadap objek penelitian dapat dipetakan kebutuhan pada sistem penyiraman otomatis terukur ini sebagai berikut:

### Kebutuhan Air

Pemeliharaan tanaman buah dalam pot (tabulampot) dibutuhkan penyiraman yang terukur dengan batas tertentu agar nutrisi yang diberikan tidak terbuang sia sia dan tumbuhan dapat tumbuh dengan baik. Untuk penyiraman yang efektif dan efisien ditampilkan berdasarkan hasil penelitian pada tabel 1. berikut : (Julia, 2022)

**Tabel 1.** Kecukupan Penyiraman

No	Air (Liter)	Hasil
1.	0.5	Kurang
2.	1	Kurang
3.	1.5	Cukup
4.	2	Lebih
5.	2.5	Lebih

Hasilnya dapat diketahui untuk penyiraman dengan ukuran pot dengan diameter 40 cm, membutuhkan air sebanyak 1,5 liter.

### Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang dibutuhkan dalam perancangan sistem penyiraman terukur pada media tabulampot didata dalam sebuah tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	Mikrokontroler	<i>Arduino Nano</i>
2.	Sensor Kelembaban Tanah	<i>Moisture Sensor</i>
3.	Pengukur Aliran Air	<i>Water Flow Meter</i>
4.	Papan Media	<i>Printed Circuit Board (Pcb)</i>
5.	Waktu	<i>RTC (Real Time Counter)</i>
6.	Pompa	<i>Water Pump DC 12V</i>
7.	Catu Daya	Adaptor 220-240V 12V
8.	Media Siram	Selang

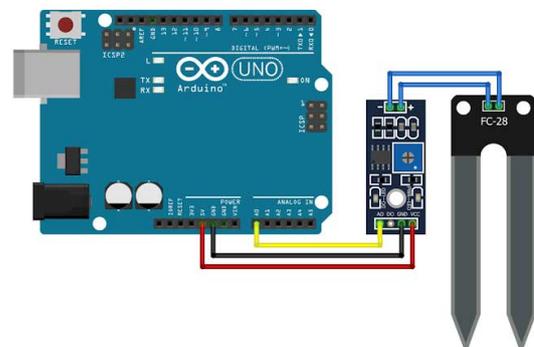
### Penggunaan Komponen Perangkat Keras.

Pada sistem penyiraman tanaman secara otomatis ini digunakan beberapa modul antara lain:

1. Sensor Kelembaban Tanah atau *Hygrometer*

Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah merupakan rangkaian yang terdiri dari Sensor kelembaban tanah dan Modul penguat sinyal atau *amplifier* dari sensor tersebut.

Kedua modul ini dihubungkan dengan Mikrokontroler *Arduino Uno* menggunakan kabel *jumper* seperti yang terlihat pada gambar 3 dibawah ini:



**Gambar 3.** Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah Terkoneksi Dengan *Arduino*

Konfigurasi pin pada modul ini yang dihubungkan dengan Mikrokontroler *Arduino Nano* menggunakan kabel jumper memiliki konfigurasi pin yang didata pada tabel 3 berikut:

**Tabel 3.** Sensor Kelembaban Tanah

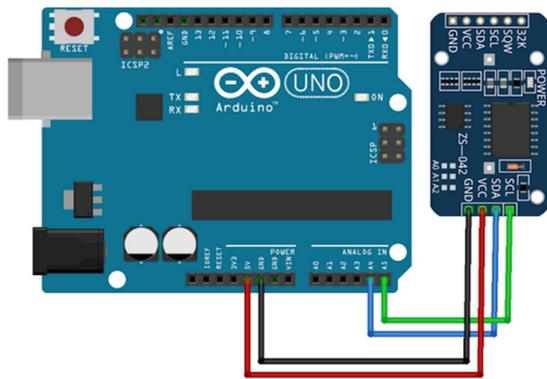
Warna	Arduino Nano	Sensor Lembab
Merah	5V	VCC
Kuning	A0	A0
Hitam	GND	GND

Cara kerja Sensor Kelembaban Tanah, rangkaian Sensor ini jika diberikan daya dan sensornya ditancapkan pada media tanah maka sensor akan tersentuh dengan kadar air yang ada pada tanah, hal ini mengakibatkan nilai *Output Analog* akan berubah sesuai dengan kondisi kadar air dalam tanah. Sehingga akan terjadi sebagai berikut pada rangkaian sensor sesuai dengan kondisi tanah:

Basah : tegangan output akan turun.  
 Kering : tegangan output akan naik.  
 Nilai tegangan output tersebut dapat dilihat dengan menggunakan voltmeter DC.

## 2. Modul Real Time Clock (RTC)

Module RTC (*Real Time Clock*) DS3231 sangat penting dalam pembuatan Jam Digital menggunakan Arduino. Selain mempermudah, dengan RTC data waktu dan tanggal akan terus berjalan, walaupun Arduinonya kita matikan. Karena RTC mempunyai memori dan daya sendiri yaitu baterai lithium. Penjelasan lengkapnya dapat dilihat pada gambar 4 dibawah ini.



**Gambar 4.** Rangkaian Modul *Real Time Clock (RTC)* Terkoneksi Dengan *Arduino*

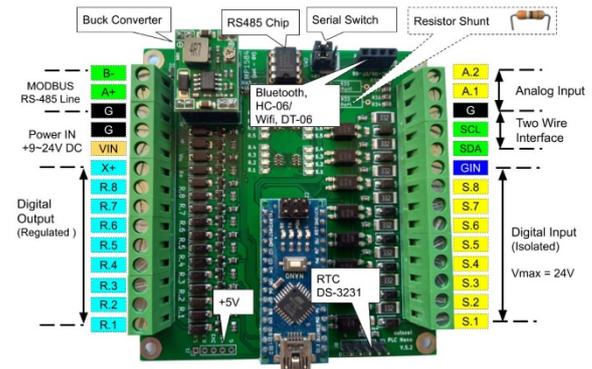
**Tabel 4.** Modul *Real Time Clock (RTC)*

Warna	<i>Arduino Nano</i>	<i>RTC Module</i>
Merah	5V	VCC
Hitam	GND	GND
Hijau	A4	SCL
Biru	A5	SDA

Pada tabel 4 diatas merupakan konfigurasi pin yang dihubungkan dengan *Arduino nano*.

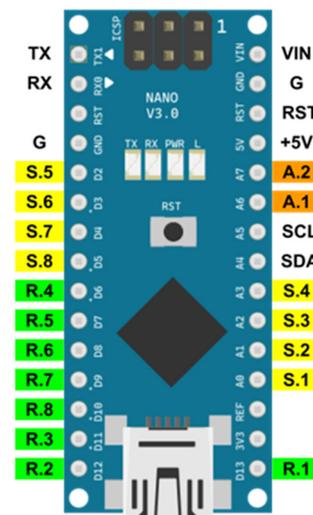
## 3. Modul Board *Arduino Nano*

*Arduino* adalah sebuah modul platform elektronik yang bersifat open source serta mudah digunakan. Pada Gambar 5 merupakan gambar dari Rangkaian Modul Board *Arduino Nano*.



**Gambar 5.** Rangkaian Modul Board *Arduino Nano*

Gambar 6 berikut ini adalah peta penggunaan pin *arduino NANO* atau *UNO* untuk dijadikan sebagai *outseal PLC nano versi 5.2*.



**Gambar 6.** Pin Pada Modul Board *Arduino Nano*

## 4. Pompa

Pompa dipakai untuk mengalirkan sejumlah air pada tanaman. Pada sistem penyiraman otomatis terukur ini yang digunakan pompa dengan ukuran kecil disesuaikan dengan media tanam yang disiram. Gambar 7 dibawah ini merupakan gambar pompanya.



Gambar 7. Pompa

### 5. Flow Meter

Flow meter memiliki fungsi untuk mengukur laju banyaknya cairan dalam satuan waktu. Pada sistem penyiraman otomatis terukur ini dalam operasionalnya menggunakan Flow meter untuk mengukur banyaknya air yang disiram. Gambar 08 merupakan gambar dari *Flow Meter*.



Gambar 8. Flow Meter

### 6. Power Adaptor

Power adaptor adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi untuk menyuplai daya ke perangkat elektronik lainnya. Gambar 9 Merupakan gambar dari Power Adapter yang digunakan. Power Adaptor yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Input: 100-240VAC – 50/60Hz

OutPut: 12 Volt DC 1.0 A.



Gambar 9. Power Adapter

### Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan dalam merancang sistem pengairan pada media tabulampot adalah sebagai berikut:

Arduino *Integrated Development Environment* (IDE), digunakan untuk menulis program pada Arduino Nano agar dapat berkomunikasi dengan sensor-sensor yang digunakan.

Penulisan program ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi outseal.com. Sebuah teknologi otomasi yang dibuat berbasis arduino bootloader.

Produk yang dihasilkan berupa PLC (*Programmable Logic Controller*), HMI (*Human Machine Interface*) dan modul-modul yang lain.

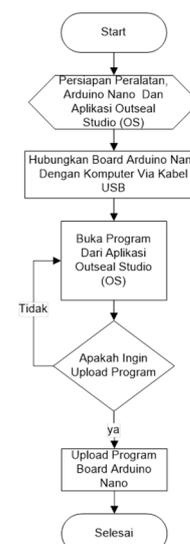
### Proses Upload Program Sistem Penyiraman Otomatis Terukur.

Sistem kontrol ditulis secara Visual dalam diagram tangga menggunakan outseal Studio untuk ditanamkan ke hardware outseal PLC.

Penulisan program ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi Outseal studio (OS) yang dibuat berbasis *arduino bootloader*.

Outseal studio (OS) memerlukan NET Framework 4.5.1 agar bisa di *install*.

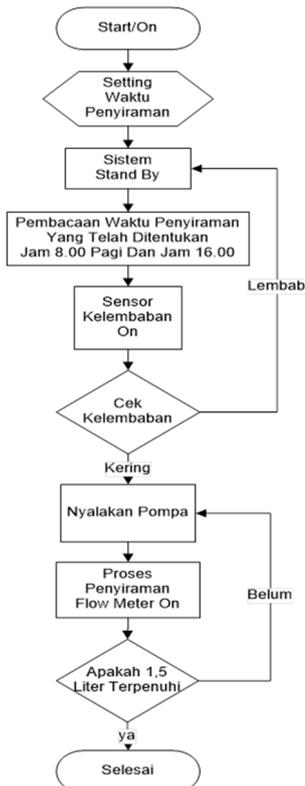
Proses upload programnya dapat dilihat pada diagram alir pada gambar 10 dibawah ini.



Gambar 10. Diagram Alir Proses Pemrograman Arduino Nano

## Perancangan Alur Kerja Sistem Penyiraman Otomatis Terukur.

Proses perancangan *Prototype* alat penyiraman otomatis secara terukur pada media tabulampot berbasis mikrokontroler ini memerlukan urutan instruksi yang dikenal dengan program. Pada gambar 11 dibawah ini dapat dilihat Diagram Alirnya.



**Gambar 11.** Diagram Alir Sistem Penyiraman Otomatis Terukur

Program sistem alat penyiraman tanaman ini ditulis dalam bahasa pemrograman IDE Arduino. Untuk dapat memahami program yang ada dengan cara digambarkan dalam sebuah Diagram Alir pada gambar 11 diatas.

Saat sistem penyiraman otomatis ini dijalankan, maka yang perlu dilakukan adalah mengatur waktu untuk melakukan penyiraman secara reguler.

Pada waktu yang telah ditetapkan untuk melakukan penyiraman, sensor kelembaban tanah akan mendeteksi kondisi tanah, jika kondisi kelembaban tanahnya kering maka sistem akan mengaktifkan pompa air untuk

menyiram tanaman sesuai dengan takaran 1.5 liter air sesuai dengan data yang ditentukan.

Jika sensor kelembaban mendeteksi tanah dalam kondisi lembab maka sistem tidak mengaktifkan pompa. Sistem akan menunggu penyiraman pada jadwal waktu yang ditentukan selanjutnya.

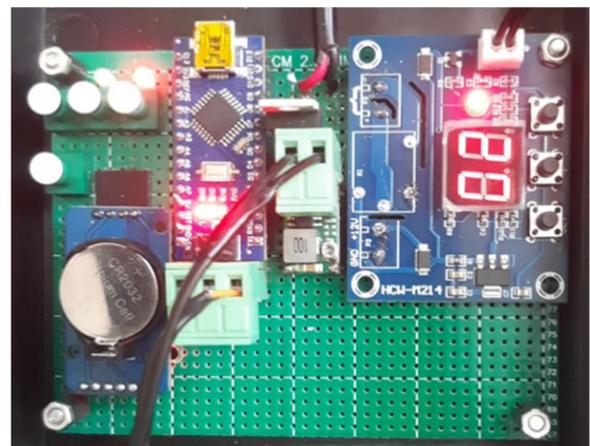
## Cara Kerja Sistem Penyiraman Otomatis Terukur

Sistem ini memiliki 5 Tombol Switch yang memiliki fungsi sebagai berikut:

**Selector Volume Air:** Pengaturan Volume air yang dikeluarkan, pengaturan ini menggunakan kelipatan 0.5 Liter. Melalui tombol ini juga volume air yang diinginkan dapat diatur. Banyaknya air yang dikeluarkan dapat dilihat pada kedip nyala lampu. Jika kedip lampu satu kali maka air yang disiram sebanyak 0.5 Liter, Jika lampu dua kali kedip maka air yang disiram sebanyak 1 Liter, Jika tiga kali kedip maka air yang disiram sebanyak 1.5 Liter.

**Selector Tekanan Air:** Pengaturan kecepatan aliran air yang dikeluarkan. Tombol ini memungkinkan mengubah kecepatan pompa.

**Manual Test:** Untuk test sistem secara manual. **Otomatis Test:** Untuk test sistem secara otomatis. **Reset:** Tombol ini berfungsi untuk menghapus pengaturan yang telah disetting.



**Gambar 12.** Modul Rangkaian Sistem Penyiraman Otomatis Terukur

Pada Gambar 12 diatas Merupakan gambar dari perangkat Sistem Penyiraman Otomatis Terukur

### **Pengujian Sensor Kelembaban Tanah**

Pengujian yang dilakukan pada kelembaban sensor soil tanah, moisture dilakukan dengan menggunakan sampel tanah kering, setengah basah, dan basah. Untuk sinyal ADC dipetakan dengan skala 0–100 dalam satuan persen. Hasil Pengujian Sensor Kelembaban Tanah menunjukan bahwa sensor dapat berfungsi dengan baik, sehingga dapat membaca nilai dengan akurat pada tanah dengan tingkat kelembaban kering, setengah basah dan basah. Sistem akan *standby* jika kondisi media tanah dengan kelembaban diatas 45%.

### **Pengujian Flow Meter.**

Pengujian ini dilakukan untuk menguji berapa banyak jumlah air yang akan mengalir pada selang penyiraman. Hasilnya air yang dialirkan sebanyak 1.5 liter sesuai dengan data yang di atur pada alat ini untuk menghindari *misconfiguration*.

## **D. PENUTUP**

Penelitian yang dilakukan dengan menganalisis kebutuhan air untuk penyiraman tanaman dalam pot yang efisien.

Para pecinta tanaman memanfaatkan halaman rumahnya, bahkan ada juga lantai atas gedung untuk ditanami pohon, menggunakan pot yang populer dikenal dengan Tabulampot. Masalah yang sering terjadi adalah lupa untuk menyiram tanaman akibatnya tanaman kekurangan air, sehingga kering dan mati. Tetapi jika kelebihan air membuat tanaman mudah terserang penyakit, busuk dan mati. Tanaman memerlukan asupan air yang konsisten dan cukup untuk memenuhi kebutuhannya. Penyiraman yang berlebihan mengakibatkan boros air dan hilangnya unsur hara pada media tanam.

Untuk itu diperlukan sebuah sistem yang dapat secara otomatis menyiram tanaman dengan takaran yang terukur. Hasil uji dari rancangan ini menunjukkan sistem sensor kelembaban dan *water flow meter* berfungsi dengan baik sesuai program.

Untuk penelitian berikutnya alat ini dapat dikembangkan dengan ruang lingkup yang lebih detail seperti sistem pemeliharaan otomatis dengan kendali jarak jauh dan sebagainya.

## **E. DAFTAR PUSTAKA**

- Ambarwati, D., & Abidin, Z. (2021). Rancang Bangun Alat Pemberian Nutrisi Otomatis Pada Tanaman Hidroponik. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(1), 29.
- Ardiansah, R., Susanto, R., Pradana, A. I., Nadzif, Z. N. Z., Rozzi, Y. A., Fredricka, J., Sussolaikah, K., Hasani, M. I., & Wulandari, S. (2023). Sistem penyiraman otomatis pada tanaman dengan monitoring berbasis IoT ( Internet of Things ). *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer*, 08(1), 490–496.  
<https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i4.1083>
- Julia, H. (2022). Analisis Kebutuhan Air Irigasi Tanaman Jambu Air (*Syzygium Aquem*) Dalam Pot Dengan Tanah Bertekstur Lempung Berpasir. *SOMASI : Sosial Humaniora Komunikasi*, 3(2), 77–86. <https://doi.org/10.53695/js.v3i2.843>
- Mahendra, R., & Muhammad Thantawi, A. (2021). Rancang Bangun Smart Watering System For Plant Menggunakan Raspberry Pi. *Jurnal IKRA-ITH TEKNOLOGI*, 5(2), 17–22.
- Mursalin, S. B., Sunardi, H., & Zulkifli. (2020). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembaban Tanah Menggunakan Logika Fuzzy. *Jurnal Ilmiah Informatika Global*, 11(1), 47–54.

- <https://doi.org/10.36982/jiig.v11i1.1072>
- Musthofa, M. I., Yuana, H., & Kirom, S. (2025). Prototipe Monitoring Suhu, Kelembaban Dan Penyiraman Anggrek Menggunakan Esp32 Dan Google Assistant Berbasis IoT. *Jurnal Penelitian Ilmiah Multidisiplin*, 9(5), 233–240. <https://sejurnal.com/pub/index.php/jpim/article/view/7235>
- Novianto, A. D., Farida, I. N., & Sahertian, J. (2021). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy Logic. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 316–321.
- Prasetyo, A., Nurhasan, U., & Lazuardi, G. (2018). Implementasi Iot Pada Sistem Monitoring Dan Pengendali Sirkulasi Air Tanaman Hidroponik. *Jurnal Informatika Polinema*, 5(1), 31–36.
- Pratama, G. Y., & Fenriana, I. (2022). Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Dan Modul Bluetooth HC-05 Dengan Sensor Soil Moisture YL69. *Akselerator : Jurnal Sains Terapan Dan Teknologi*, 3(2), 165–174. <https://jurnal.buddhidharma.ac.id/index.php/aksel/article/view/1864>
- Purwidyaningrum, I., Iswandi, I., & Untari, M. K. (2020). Pembinaan Teknik Bercocok Tanam Hidroponik Tanaman Obat di Perumahan Josroyo. *Journal of Dedicators Community*, 4(2), 94–106. <https://doi.org/10.34001/jdc.v4i2.1056>
- Sasmoro, E. C., & Yunita, D. (2023). Perancangan Sistem Pengairan Otomatis Pada Media tanaman Buah Dalam Pot (Tambulampot) Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Science*, 2(2), 59–67. <https://doi.org/10.35446/akuntansikompertif.v2i2.348>
- Sudipa, I. G. I., Pratiwi, Udayana, I. P. A. E. D., Rizal, A. A., Kharisma, P. I., Indriyani, T., Efitra, Asana, I. M. D. P., Ariana, A. A. G. B., & Rachman, A. (2023). *Metode Penelitian Bidang Ilmu Informatika (Teori & Referensi Berbasis Studi Kasus)*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Surya Ramadhan, I., Martias, M., Sastra, R., & Iqbal, M. (2023). Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Uno Dan NodeMCU. *Insantek*, 4(1), 12–17. <https://doi.org/10.31294/instk.v4i1.2021>
- Utami, S. S., Endah, R., Yeni, I. K., & Widowati, R. (2022). Urban Farming dengan Budidaya Tabulampot Jambu Air Pendahuluan. *Journal of Comunity Services*, 2(2), 59–67.