

# Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kendali Tanaman Pintar Berbasis Android

Arnan Dwi Pangestu<sup>1</sup>, Herliyani Hasanah<sup>2</sup>, Moh. Muhtarom<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta  
E-mail: <sup>1</sup>[202030368@mhs.udb.ac.id](mailto:202030368@mhs.udb.ac.id), <sup>2</sup>[herliyani\\_hasanah@udb.ac.id](mailto:herliyani_hasanah@udb.ac.id), <sup>3</sup>[muhtarom@udb.ac.id](mailto:muhtarom@udb.ac.id)

*Corresponden Author:* [202030368@mhs.udb.ac.id](mailto:202030368@mhs.udb.ac.id),

*Diterima Redaksi: 08 Januari 2025 Revisi Akhir: 05 Januari 2025 Diterbitkan Online: 06 Januari 2025*

**Abstrak** – Perkembangan teknologi di bidang perkebunan, khususnya dalam sistem penyiraman tanaman, telah mengalami kemajuan yang signifikan. Penyiraman merupakan kegiatan penting untuk menjaga kesegaran dan pertumbuhan tanaman, karena tanaman memerlukan air untuk kelangsungan hidup. Umumnya, penyiraman dilakukan pada pagi dan sore untuk memberikan kelembapan optimal. Namun, banyak petani yang kesulitan menentukan waktu dan jumlah air yang tepat, terutama di perkotaan dengan keterbatasan ruang dan waktu. Salah satu masalah utama dalam penyiraman tanaman adalah kurangnya kemampuan untuk memantau kelembapan tanah pada tanaman dan penyiraman otomatis. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem monitoring dan kendali yang efisien dan efektif untuk membantu pengelolaan tanaman. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem kendali tanaman berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat menyiram tanaman secara otomatis. Sistem ini dilengkapi dengan sensor kelembapan tanah dan sensor ketinggian air untuk memantau kondisi tanaman secara real-time. Data yang diperoleh dari sensor dikirimkan ke Firebase dan ditampilkan pada aplikasi mobile. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kelembapan tanah dipantau dengan nilai awal 53%, 46%, dan 41%, serta ketinggian air 80%, 75%, dan 70%. Delay sensor kelembapan tanah tercatat 1 detik, pengiriman data ke Firebase 3 detik, dan ke aplikasi mobile 2 detik. Sistem ini membantu menjaga kelembapan tanah dengan efektif, mempermudah perawatan tanaman.

**Kata Kunci** — Penyiraman otomatis, Sistem monitoring taman pintar, Taman pintar

**Abstract** – Technological developments in the plantation sector, especially in plant watering systems, have experienced significant progress. Watering is an important activity to maintain the freshness and growth of plants, because plants need water to survive. Generally, watering is done in the morning and evening to provide optimal humidity. However, many farmers have difficulty determining the right time and amount of water, especially in urban areas where space and time are limited. One of the main problems in watering plants is the lack of ability to monitor soil moisture in plants and automatic watering. Therefore, an efficient and effective monitoring and control system is needed to help plant management. This research aims to develop an Internet of Things (IoT) based plant control system that can water plants automatically. This system is equipped with a soil moisture sensor and water level sensor to monitor plant conditions in real-time. Data obtained from sensors is sent to Firebase and displayed in the mobile application. The experimental results showed that soil moisture was monitored with initial values of 53%, 46%, and 41%, and water levels of 80%, 75%, and 70%. The soil moisture sensor delay was recorded at 1 second, sending data to Firebase 3 seconds, and to the mobile application 2 seconds. This system helps maintain soil moisture effectively, making plant care easier.

**Keywords** — Automatic watering, Smart garden monitoring system, Smart garden



## 1. PENDAHULUAN

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2021, sekitar 37% penduduk Indonesia bekerja di sektor pertanian [1]. Produksi tanaman sering kali menurun akibat kualitas tanaman yang kurang baik, yang dapat ditandai dengan daun berlubang, perubahan warna menjadi kuning kecoklatan, serta munculnya bintik-bintik pada daun [2]. Salah satu aspek penting dalam merawat tanaman adalah mengetahui waktu penyiraman yang tepat dan menghindari waktu yang kurang ideal untuk penyiraman. Selain itu, jumlah air yang diberikan harus disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, terutama selama musim kemarau ketika penyiraman menjadi sangat penting. Tidak hanya penyiraman, pertumbuhan tanaman juga menjadi faktor krusial yang memengaruhi hasil tanaman secara keseluruhan [3].

Di era modern ini, kemajuan teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai sektor, termasuk pertanian. Salah satu inovasi yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas adalah *Internet of Things* (IoT). Teknologi yang berkembang pesat pada masa kini tentu membuat banyak pihak merasa termudahkan karena banyak teknologi yang diciptakan untuk membantu pekerjaan manusia, termasuk otomatisasi untuk menyiram tanaman [4]. Inovasi *Internet of Things* kemungkinan besar akan terjadi untuk disajikan kepada masyarakat umum sebagai hal yang pintar [5]. Perkembangan teknologi yang begitu pesat menciptakan sebuah sistem berbasis internet yang memiliki kecanggihan dan fitur tertentu yang dikenal sebagai *Internet of Things* (IoT) [6].

Berdasarkan potensi IoT dan kebutuhan dalam kegiatan berkebun, dalam penelitian ini merancang sistem kendali tanaman, yang bertujuan untuk monitoring pada tanaman untuk kendali penyiraman otomatis. Sistem monitoring dan kendali tanaman berbasis IoT memungkinkan integrasi berbagai sensor seperti sensor kelembapan tanah dan ketinggian air yang dapat mengirimkan data ke aplikasi *mobile* melalui platform cloud seperti Firebase [7]. Penelitian ini dilakukan di perkotaan, di mana teknologi dan sistem kendali otomatis dapat meningkatkan efisiensi dalam merawat tanaman di lingkungan dengan keterbatasan ruang dan waktu yang sering ditemui [8]. Tujuan dari penelitian ini menerapkan *Internet of Things* (IoT) menggunakan konsep smart garden Wemos D1 Mini dan Firebase sebagai penyimpanan data dari sensor [9].

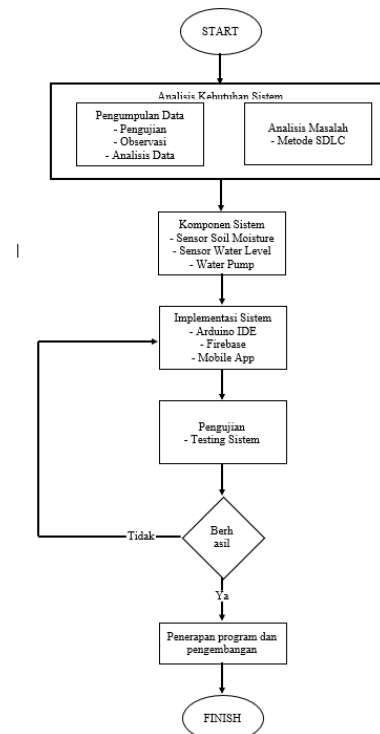
## 2. METODE PENELITIAN

Artikel penelitian ini menggunakan metode SDLC (System Development Life Cycle), SDLC merupakan tahapan pengembangan perangkat lunak dengan menggunakan pendekatan sistematis disebut juga dengan pengembangan metodologi perangkat lunak [10]. Salah satu model yang terkenal adalah model waterfall, waterfall merupakan pengembangan perangkat lunak yang menggunakan pendekatan linier dan terstruktur yang di selesaikan secara berurutan. Sistem ini menggunakan sensor soil moisture untuk memantau kelembapan tanah dan mengendalikan pompa air secara otomatis [11]. Pada penelitian ini mencakup beberapa tahapan seperti :

### 2.1. Tahap Penelitian

#### 2.1.1. Diagram Penelitian

Penelitian dimulai dengan melakukan studi literatur untuk memahami teknologi *Internet of Things* (IoT) dan aplikasinya dalam sistem monitoring dan kendali tanaman. Smart garden merupakan aplikasi sistem kendali dan monitoring penyiraman/perawatan tanaman yang memanfaatkan teknologi cerdas IoT [12]. Literatur yang relevan meliputi artikel ilmiah, buku, jurnal, dan sumber online tentang sensor kelembapan tanah, mikrokontroler, platform IoT, dan aplikasi *mobile* untuk monitoring dan kontrol. Tahap ini menggunakan alur yang telah di buat pada gambar berikut :



Gambar 1. Diagram Penelitian

Dari gambar diatas merupakan alur penelitian dari awal hingga penyelesaian dari sebuah sistem monitoring dan kendali pada tanaman. Pertumbuhan tanaman yang akan diamati yaitu berupa kebutuhan air, suhu, serta kelembaban tanah pada tanaman[13]. Sistem ini menggunakan taraf kelembaban tanah dengan sensor soil moisture apabila tanah tersebut dalam kondisi kurang lembab, maka sistem ini secara otomatis akan menyiram tanaman dengan komponen water pump yang mengambil air dari wadah yang telah disiapkan.

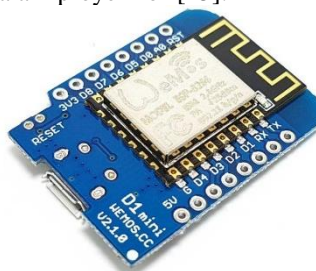
## 2.2. Internet of Things

*Internet of Things* adalah penggabungan kata dari *internet* dan *things* arti dari kata *Internet* merupakan sebuah jaringan komputer yang menggunakan jaringan protokol dan arti dari kata *Things* merupakan arti sebagai sebuah benda/objek fisik[14]. *Internet of Things* (IoT) merupakan konsep yang menghubungkan antara perangkat elektronik, yang memungkinkan perangkat tersebut supaya saling berkomunikasi dan berbagi data tanpa memerlukan interaksi dari manusia.

## 2.3. Rangkaian Alat

### 2.3.1. Wemos D1 Mini

Wemos D1 Mini menampilkan semua yang dibutuhkan pengembang dalam paket yang ringkas: konektor USB untuk pemrograman dan daya, regulator tegangan, dan berbagai pin GPIO. Desain ini membuatnya ideal untuk proyek-proyek kecil dan menengah, serta sangat fleksibel untuk berbagai aplikasi IoT. Penggunaan Wemos D1 Mini dipilih karena fleksibilitasnya dalam proyek IoT[15].



Gambar 2. Wemos D1 Mini

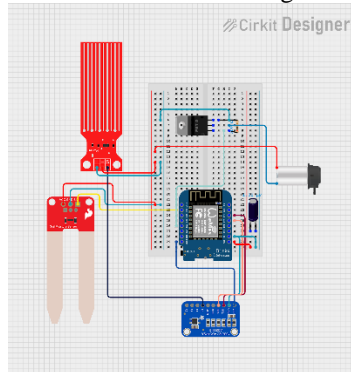
WEMOS D1 MINI adalah mikrokontroler yang berbasis esp8266 dan dikembangkan oleh Espressif Systems. Wemos D1 Mini dilengkapi dengan fitur WiFi, memungkinkan penggunaannya untuk mengendalikan

perangkat elektronik melalui jaringan nirkabel. Kombinasi kemampuan WiFi dan Bluetooth membuat ESP32 menjadi pilihan ideal untuk proyek-proyek Internet of Things (IoT).

## 2.4. Tahap perancangan

### 2.4.1. Skematik Diagram

Pada tahap ini mencangkup perancangan skematik rangkaian adalah rincian beberapa sistem yang akan berjalan dan juga pada penelitian ini mencangkup perancangan sistem blok diagram, blok diagram adalah penggambaran elemen sistem yang tergambar secara representasi grafis. Pada penelitian ini memerlukan beberapa komponen yang bertujuan untuk merancang sebuah sistem monitoring dan kendali tanaman. Desain sistem ini dirancang menggunakan Arduino IDE dengan versi 2.3, yang menggunakan beberapa *library* yaitu wifi, firebase dan ads. Berikut ini merupakan rangkaian skematik dan detail rangkaian setiap komponennya:



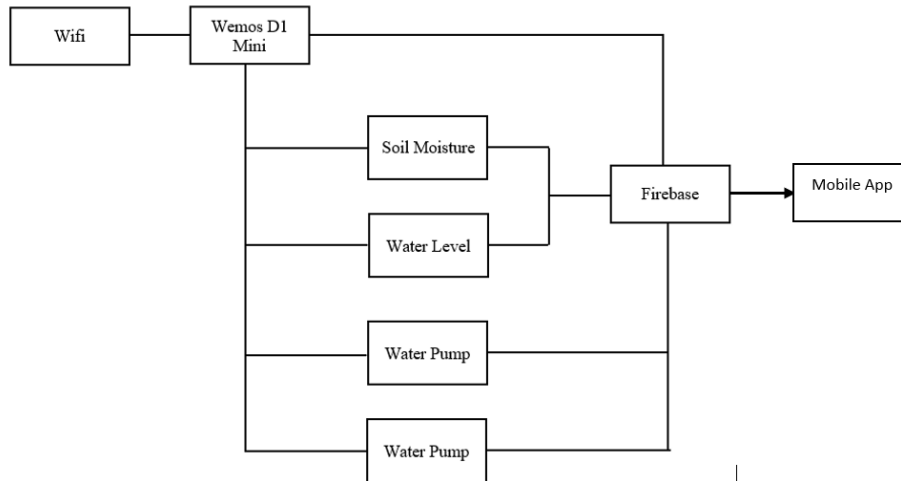
Gambar 3. Skematik Diagram

Komponen yang diperlukan meliputi, Wemos D1 Mini, Sensor Soil Moisture, Sensor Water level, ADS1115, Mosfet IRFZ44N(relay) dan Water Pump. Berikut penjelasan dari setiap komponen :

- Wemos D1 Mini: Terhubung ke semua komponen lainnya melalui pin-pin yang sesuai. Pin SDA (D2) dan SCL (D1) digunakan untuk komunikasi I2C dengan ADS1115.
- ADS1115: Mengumpulkan data analog dari sensor soil moisture dan sensor water level, kemudian mengirimkannya ke Wemos D1 Mini melalui komunikasi I2C.
- Sensor Soil Moisture: Terhubung ke ADS1115 untuk mengukur kelembapan tanah. Hasil pengukuran dikirimkan ke Wemos D1 Mini melalui ADS1115.
- Sensor Water Level: Terhubung ke ADS1115 untuk mengukur ketinggian air. Hasil pengukuran dikirimkan ke Wemos D1 Mini melalui ADS1115.
- MOSFET IRFZ44N: Digunakan untuk mengendalikan aliran listrik ke pompa air. Gate MOSFET dihubungkan ke salah satu pin digital Wemos D1 Mini untuk mengontrol pompa air.
- Water Pump: Pompa air diaktifkan atau dinonaktifkan oleh MOSFET berdasarkan instruksi dari Wemos D1 Mini

### 2.4.2. Blok diagram

Dalam blok diagram merupakan alur dari setiap komponen rangkaian pada sistem perancangan sistem agar tidak keluar dari rancangan awal. Perancangan blok diagram dapat memudahkan dalam merencanakan, membaca alur, dan mencari bug/kesalahan yang ada. Berikut ini merupakan rangkaian dari blok diagram :

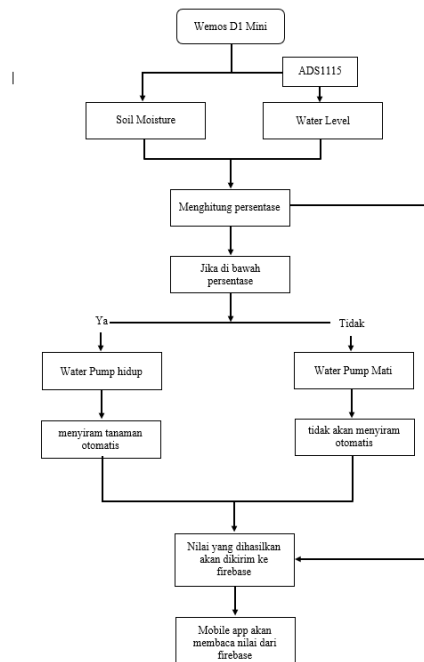


Gambar 4. Blok Diagram

## 2.5. Flowchart Sistem

### 2.5.1. Flowchart Sistem

Pada tahap ini mencakup tentang alur pembuatan dari sistem monitoring dan kendali tanaman. Desain *Flowchart* yang telah dibuat merupakan hasil perancangan sistem yang telah berjalan. *Flowchart* ini dibuat sesuai hasil sistem monitoring dan kendali tanaman yang telah selesai dirancang dan berjalan, namun sistem ini perlu pemantauan dari pagi, siang dan sore untuk mengetahui kinerja dari sistem monitoring dan kendali tanaman. Berikut merupakan *flowchart* sistem yang sudah di buat, yaitu :



Gambar 4. Flowchart Sistem

Dari *flowchart* yang telah di buat alur perancangan sistem menggunakan mikrokontroler wemos d1 mini sebagai otak dari sistem monitoring dan kendali tanaman serta menggunakan modul ads1115 sebagai tambahan pin analog. Soil moisture (sensor kelembapan tanah) sebagai pendeteksi kelembapan tanah dan water level(sensor ketinggian air) untuk mengukur ketinggian air dari wadah, kedua sensor mulai mendeteksi dan mengirimkan data ke wemos d1 mini untuk mengetahui persentase untuk memutuskan water level harus diaktifkan atau tidak. Jika kelembapan tanah di bawah persentase maka pompa air(water pump) akan hidup jika persentase sudah tepat atau di atasnya maka pompa air akan mati. Dari nilai yang di dapatkan akan dikirimkan ke firebase *real-time* untuk mengetahui nilainya, dan aplikasi *mobile* akan membaca data yang ada difirebase lalu ditampilkan di aplikasi *mobile*.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Pin pada hardware atau sensor

##### 3.1.1. Tabel dan Gambar Pin

Pada tahapan ini mencangkup tentang pin hardware atau pin sensor yang akan digunakan pada alat sistem monitoring dan kendali tanaman pintar. Pengerjaan Prototipe, tahap ini merupakan perakitan alat/hardware dan upload kode program pada mikrokontroler wemos d1 mini. Pada mikrokontroler wemos d1 mini ini hanya memiliki satu pin analog, maka penulis menambahkan alat yang bernama ADS1115 untuk menambahkan pin analog supaya pada sensor *water level* bisa menampilkan persentasenya. Berikut ini merupakan tabel pin dari perangkatnya:

Tabel 1. Tabel pin

Komponen	Pin Wemos D1 Mini	Keterangan
Wemos D1 Mini		Menggunakan GPIO untuuk menghubungkan dari komponen satu dengan yang lainnya.
Soil Moisture	A0	Menggunakan GPIO 16(A0) untuk mengirim sinyal dan memberikan nilai kelembapan tanah atau <i>Soil Moisture</i> .
ADS1115	D1 (SCL) D2 (SDA)	Terhubung dari beberapa pin untuk menambahkan pin analog. Alat ini sebagai tambahan untuk pin analog.
Water Level	A0 pada (ADS1115)	Wemos D1 Mini hanya memiliki pin analog 1(satu). Jadi perlu menambahkan untuk sensor <i>Water Level</i> , dikarenakan sensor <i>Water Level</i> membutuhkan nilai yang akurat.
Water Pump	D6	Biasanya <i>Water Pump</i> akan melakukan penyiraman otomatis saat <i>Soil Moisture</i> menghasilkan nilai kurang dari persentase yang sudah ditentukan.

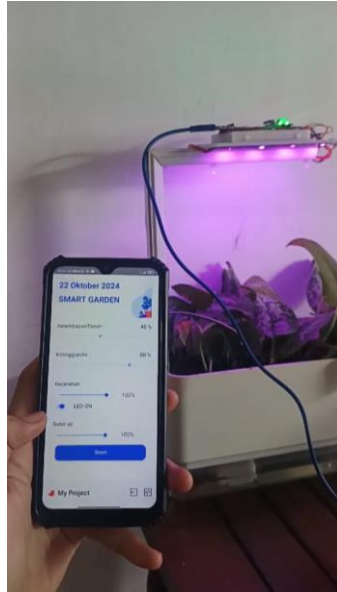


Gambar 6. Pin pada wemos d1 mini

#### 3.2. Tahap Pengujian Sistem

##### 3.2.1. Gambar Pengujian Sistem dan Mobile App

Pengujian sistem ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem yang telah dirancang secara menyeluruh. Bahwa sistem ini dapat berfungsi dengan baik dari seluruh komponen yang digunakan untuk merancang sistem monitoring dan kendali tanaman. Hasil yang di dapatkan jika sensor ditancapkan ke tanah akan menampilkan persentase yang diperoleh dari sensor soil moisture. Jika persentase kelembapan tanah kurang dari yang ditentukan maka pompa air akan menyala secara otomatis hingga persentase kelembapan tanah mencapai dari yang ditentukan. Dari hasil yang telah diperoleh sensor dapat di monitoring dengan *Arduino IDE* dan *Mobile app* yang telah di rancang, Berikut ini merupakan hasil perancangan sistem monitoring dan kendali tanaman :

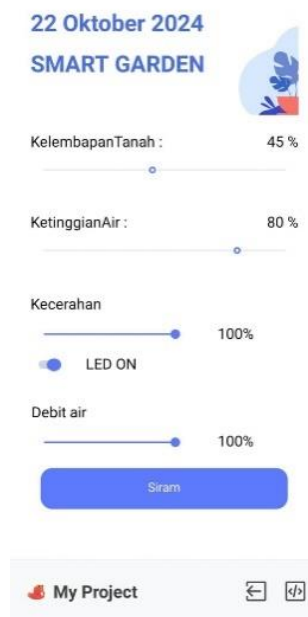


Gambar 7. Tahap Pengujian Sistem

### 3.3. Tampilan Mobile App

#### 3.3.1. Gambar Tampilan Mobile App

Pada tampilan di *mobile app* adalah pembacaan dari firebase yang telah dihasilkan dari setiap komponen yang sudah di rancang, untuk *mobile app* ini disediakan untuk penyiraman air dengan manual jika ingin menyiram tanaman. *Mobile app* ini dirancang dengan menggunakan aplikasi Thunkable yang dirancang sesuai dengan keinginan masing masing. Berikut merupakan hasil *mobile app* yang telah di buat:



Gambar 7. Tampilan di *mobile app*

### 3.4. Pembahasan

#### 3.4.1. Tabel hasil pengujian

Tahap pembahasan dari hasil penelitian yang telah dilakukan rancang bangun sistem monitoring dan kendali tanaman pintar berbasis android. Sistem ini menggunakan alat *mikrokontroler*, sensor *soil moisture*, sensor *water level* dan *water pump*. Dari perancangan sistem ini menggunakan daya 5V pada *mikrokontroler*, indikator *sensor soil moisture* dengan lampu hijau.

*Sensor soil moisture* untuk membaca kelembapan tanah pada tanaman, jika sensor mendeteksi dan mendapatkan nilai dibawah persentase dari kelembapan tanah lalu dikirim ke firebase dan *mobile app* akan membaca data yang telah di kirimkan ke firebase lalu ditampilkan di *mobile app*. *Sensor water level* hamper sama dengan *sensor soil moisture* namun sensor ini uuntuk mendeteksi ketinggian air dan nilai yang didapatkan akan dikirimkan juga ke firebase lalu ditampilkan ke *mobile app*. Berikut data yang telah didapatkan setelah 6 hari pengujian racang bangun sistem monitoring dan kendali tanaman pintar berbasis android :

Tabel 2. Tabel hasil pengujian selama 6 hari

Hari	Jam	Kelembapan Tanah (%)	Ketinggian Air (%)	Status Pompa Air
Hari ke-1	06.00	47	81	Hidup
	12.00	45	81	Mati
	18.00	43	81	Mati
Hari ke-2	07.00	32	81	Mati
	13.00	26	81	Mati
	19.00	22	80	Mati
Hari ke-3	06.30	10	80	Hidup
	12.30	57	71	Mati
	18.30	54	71	Mati
Hari ke-4	07.00	48	71	Mati
	12.30	43	71	Mati
	17.30	38	70	Mati
Hari ke-5	06.30	18	70	Hidup
	13.00	65	52	Mati
	17.00	61	52	Mati
Hari ke-6	08.00	57	52	Mati
	13.30	52	50	Mati
	17.00	47	50	Mati

Selama enam hari pengujian, pompa air menyala dua kali ketika kelembapan tanah turun hingga 22% dan 18%, menandakan sistem bekerja dengan baik untuk menjaga pasokan air saat kondisi tanah kritis. Ketinggian air turun secara bertahap dari 81% menjadi 50% akibat penggunaan air. Secara keseluruhan, sistem berfungsi efisien dengan mengaktifkan pompa saat kelembapan sangat rendah. Namun, evaluasi diperlukan terkait penurunan drastis kelembapan tanah pada hari ketiga untuk memastikan sistem lebih stabil dan konsisten.

#### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian rancang bangun sistem monitoring dan kendali tanaman pintar berbasis Android, sistem ini mampu melakukan penyiraman otomatis apabila kelembapan tanah berada di bawah persentase yang telah ditentukan. Sebaliknya, sistem tidak akan melakukan penyiraman otomatis jika kelembapan tanah telah mencapai atau melebihi nilai yang telah ditetapkan. Selain itu, sistem juga memungkinkan penyiraman manual dengan menekan tombol siram pada aplikasi *mobile* yang telah dirancang. Pengguna dapat memantau kondisi tanaman secara *real-time* melalui aplikasi *mobile* yang terhubung dengan Firebase untuk menyimpan dan memantau data secara langsung.

#### 5. SARAN

Sistem ini dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur prediksi cuaca yang terintegrasi, sehingga penyiraman dapat lebih efisien dan sesuai dengan kondisi lingkungan. Selain itu, penggunaan sensor tambahan untuk memantau parameter lain seperti suhu dan intensitas cahaya dapat membantu memberikan data yang lebih lengkap untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Pengembangan antarmuka aplikasi yang lebih intuitif dan user-friendly juga dapat meningkatkan pengalaman pengguna. Terakhir, peningkatan keamanan dan stabilitas koneksi dengan Firebase perlu diperhatikan agar data yang disimpan dan dipantau tetap aman serta *real-time*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Affandi, K. (2019). "Rancang Bangun Smart Garden Berbasis Internet Of Thing (IoT) dengan Bot Telegram". Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 165–169.



- [2] Devi Endah A ,Dr. Iman Hedi Santoso, Dr. Nyoman Bogi Aditya Karna, "PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART GARDEN FOR WATERING BERBASIS IoT MENGGUNAKAN TELEGRAM DAN BLYNK DESIGN AND IMPLEMENTATION SMART GARDEN FOR WATERING BASED ON IoT USING TELEGRAM AND BLYNK," e-Proceeding of Engineering : Vol.8, No.5 Oktober 2021.
- [3] Ray Kasful Ghito , Nunu Nurdiana S.T.,M.Kom, "RANCANG BANGUN SMART GARDEN SYSTEM MENGGUNAKAN SENSOR SOIL MOISTURE DAN ARDUINO BERBASIS ANDROID (STUDI KASUS : DI GERAI BIBIT NARNEA CIKIJING)", Industrial Research Workshop and Seminar Nasional, 2020.
- [4] Muhammad Rifqi Roganda Hutagalung (2019), " Sistem Smart Garden dalam Ruang Berbasis Arduino UNO Microcontroller ATmega 328", PETROGAS Volume 1, Nomor 1.
- [5] AZMI, F., Louise, J., Sitompul, Z. R., Kumar, S., & Surya, "Design of Smart Garden Sprinklers Based on Fuzzy Logic". Journal of Informatics and Telecommunication Engineering, 4(1), 212–220. <https://doi.org/10.31289/jite.v4i1.3886>, 2020
- [6] M.L. Khair A. Penerapan Internet of Things (IoT) di Era Pertanian Presisi. LIPI. <http://lipi.go.id/berita/penerapan-internet-of-thingsiot-di-era-pertanian-presisi-/22153>, 2020.
- [7] I.W.B. Darmawan & I.N.S. Kumara & D.C. Khrisne (2021). "SMART GARDEN SEBAGAI IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL DAN MONITORING TANAMAN BERBASIS TEKNOLOGI CERDAS", Jurnal SPEKTRUM, Vol. 8, No. 4.
- [8] Alvionita Pingkan, Indira Marasti, Benny Nixon (2023), " Rancang Bangun Sistem Miniatur Smart Garden dengan Aplikasi Android Berbasis Internet of Things (IoT)", Journal of Communications, Antennas and Propagation.
- [9] Endi Ardiyan, Rizky Pradana (2023), "SISTEM MONITORING DAN KONTROL PADA SMART GARDEN MENGGUNAKAN ESP8266 DENGAN FIREBASE DAN SMARTPHONE ANDROID", Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI).
- [10] M. Reza Fahrisoni, Fatoni (2020), "RANCANG BANGUN SISTEM SMART GARDEN BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN METODE SDLC", Bina Darma Conference on Computer Science.
- [11] Faridah (2019), "Aplikasi Pengontrolan Kelembaban Tanah pada Smart Garden Menggunakan Sensor Soil Moisture", Jurnal Teknik Volume 17, P-ISSN : 1693-6191 E-ISSN : 2715-7660, <https://doi.org/10.37031/jt.v17i2.44>.
- [12] Venus Omega, P. Sulistyono A.S., Sri Hartati (2023), "SMART GARDEN BERBASIS INTERNET OF THINGS", JTIM, VOL. 6, No.1, Hal. 36–42.
- [13] N.F. Omega, Desi Windisari dan Nadia Thereza (2021), "RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS LINGKUNGAN HIDUP ABIOTIK TANAMAN AGLAONEMA PADA SMART GARDEN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)", Seminar Nasional AVoER XIII.
- [14] Agus Maulana Khafi, Danang Erwanto, Yudo Bismo Utomo (2019), "Sistem Kendali Suhu Dan Kelembaban Pada Greenhouse Tanaman Sawi Berbasis IoT", Generation Journal /Vol.3 No.2/ e-ISSN: 2549-2233 / p-ISSN: 2580-4952.
- [15] Waldy Mukhlis, Yohandri, Yulkifli, Mairizwan (2023), "SMART GARDEN SYSTEM BASED ON INTERNET OF THINGS USING NODEMCU ESP8266", Jurnal Berkalah Ilmiah, Vol. 16 (2).