

PENERAPAN SENSOR DHT 11 & SOIL MOISTURE PADA APLIKASI SMART GARDEN BERBASIS ANDROID

Egi Fajar Nugraha¹, Rizky Tahara Shita^{2*}

^{1,2} Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta Selatan, Indonesia

Email: ¹2111510851@student.budiluhur.ac.id, ²rizky.taharashita@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak-Merawat tanaman adalah hobi yang cukup menguntungkan, selain memberikan suasana yang hijau dan asri, tanaman juga memiliki manfaat seperti menghasilkan buah dan digunakan sebagai obat-obatan. Namun, tanaman memerlukan penyiraman yang tepat untuk menjaga ketahanannya, terutama ketika tanah mengalami kekeringan. Sebaliknya, penyiraman yang berlebihan dapat menyebabkan tanaman layu dan akarnya membusuk. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang menjaga keseimbangan air pada tanaman agar tidak berlebihan atau kekurangan. Penelitian ini merancang prototipe sistem penyiraman tanaman menggunakan Wemos D1 R2 dan aplikasi Android. Sensor kelembaban tanah terhubung ke Wemos D1 R2 untuk mengirimkan sinyal ke relay yang mengontrol pompa air untuk penyiraman. Alat ini terhubung ke internet melalui Wemos D1 R2 sehingga bisa dikendalikan melalui aplikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini berfungsi sesuai dengan yang diharapkan, dengan kontrol *relay* dan monitoring tanaman berjalan sesuai tujuan.

Kata Kunci: Pemantauan, Wemos D1R2, Android, Tanaman

IMPLEMENTATION OF DHT 11 SENSOR & SOIL MOISTURE SENSOR IN ANDROID-BASED SMART GARDEN APPLICATION

Abstract-Caring for plants is a quite rewarding hobby. Besides providing a green and lush atmosphere, plants have benefits such as producing fruits and being used as medicines. However, plants require proper watering to maintain their resilience, especially when the soil experiences dryness. Conversely, over-watering can cause plants to wilt and their roots to rot. Therefore, a system is needed to maintain the water balance in plants to prevent over-watering or under-watering. This research designs a prototype of a plant watering system using Wemos D1 R2 and an Android application. The soil moisture sensor is connected to Wemos D1 R2 to send signals to a relay that controls the water pump for watering. This device is connected to the internet through Wemos D1 R2, allowing it to be controlled via an application. Test results show that this system functions as expected, with relay control and plant monitoring running as intended..

Keywords: Monitoring, Wemos D1 R2, Android, Plants

1. PENDAHULUAN

Tumbuhan adalah organisme hidup dengan struktur inti sel dan klorofil. Mereka tumbuh dengan batang, daun, dan akar, berkembang di daratan atau air, serta beradaptasi dengan kondisi lingkungan [1]. Selain memberi hasil panen, tumbuhan menyerap karbon dioksida dan menghasilkan oksigen. Mereka juga digunakan sebagai dekorasi.

Tumbuhan adalah makhluk hidup yang membutuhkan air, cahaya, dan kondisi tanah yang sesuai untuk tumbuh dan berkembang. Ketersediaan air dan cahaya yang mencukupi, serta kondisi tanah yang baik, sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Namun, penting untuk dicatat bahwa kesuburan tanaman tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan air semata. Terlalu banyak air bisa menyebabkan tanaman layu dan menghambat pertumbuhan, sehingga pengairan yang tepat sangat penting untuk menjaga tanaman tetap sehat dan subur.

Terkait penyiraman tanaman, penulis menemui beberapa masalah dalam program lingkungan hijau yang diterapkan pada Perumahan Pondok Rejeki RT002 RW001, tidak ada nya system yang dapat membantu program tersebut agar berjalan lebih baik dan memudahkan untuk memantau berjalannya program tersebut secara otomatis, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk menjaga pertumbuhan, seperti menentukan kapan saja waktu yang tepat maupun tidak untuk menyiram dan seberapa banyak kekeringan tanah yang diperlukan pada masing-masing tanaman, namun jika dilakukan dengan cara manual dapat meningkatkan kemungkinan akan terjadinya kekeliruan

karena manusia tidak bisa menentukan secara objektif kadar kekeringan pada tanah maupun suhu udara, hal ini dapat berakibat buruk jika tanaman terlalu lembab atau terlalu kering. Dengan ini penulis berkesimpulan untuk menerapkan Penggunaan teknologi yang dapat dijadikan salah satu solusi karena setiap inovasi yang diciptakan sebagian besar mempunyai dampak positif bagi kehidupan manusia dan akan terus berjalan serta menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan.

Untuk mengatasi sejumlah tantangan tersebut, ingin dibuat perangkat elektronik berbasis Internet Of Things. Perangkat ini bertujuan untuk memberikan laporan yang akurat mengenai kondisi tanaman serta menjalankan aktivitas seperti penyiraman berdasarkan instruksi manusia. Perangkat ini menggunakan Wemos D1 R2 sebagai platform utama, dengan Soil Moisture Sensor untuk mendeteksi kekeringan tanah dan DHT11 untuk mengukur suhu serta kelembaban udara sekitar tanaman. Dengan demikian, diharapkan pengguna dapat melakukan pemantauan dan perawatan tanaman dengan lebih efisien dan tepat waktu, sehingga hasil pertumbuhan tanaman dapat ditingkatkan secara signifikan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

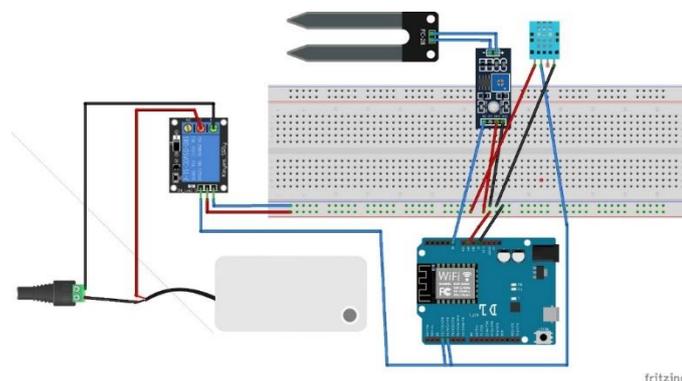
Metode *prototype* adalah suatu metode pengembangan perangkat lunak di mana prototype dari perangkat lunak yang dihasilkan kemudian dipresentasikan kepada pelanggan [2]. Pelanggan diberi kesempatan untuk memberikan masukan agar perangkat lunak yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan keinginan dan kebutuhan mereka. Proses perubahan dan presentasi *prototype* dapat dilakukan berkali-kali sampai dicapai kesepakatan mengenai bentuk akhir perangkat lunak yang akan dikembangkan. Metode ini menyajikan gambaran yang lengkap dari suatu sistem perangkat lunak [3], yang terdiri atas model kertas, model kerja, dan program. Pihak pengembang akan melakukan identifikasi kebutuhan pengguna, menganalisis sistem, serta melakukan studi kelayakan dan studi terhadap kebutuhan

2.2 Seleksi Data

Perancangan sistem alat Penyiraman tanaman Berbasis Arduino uno menggunakan perintah webserver dengan pendekatan *waterfall*, yang dimulai dengan tinjauan pustaka dan studi literatur untuk mengumpulkan data dan referensi yang diperlukan dalam perancangan, yang disebut sebagai inisiasi [4]. Selanjutnya, identifikasi masalah yang akan diselesaikan dilakukan, telah dilakukan identifikasi masalah dengan cara mengamati kondisi tanaman yang mati akibat kekeringan dan tanaman yang masih hidup [7]. Setelah itu, sistem dirancang dengan mempertimbangkan berbagai aspek arsitektur dan perancangan, diikuti oleh simulasi dan validasi. Setelah rangkaian divalidasi dan diimplementasikan ke perangkat keras Arduino Uno, langkah berikutnya adalah pengujian untuk mendapatkan hasil yang kemudian dianalisis dan akhirnya dibuat laporan tentang penerapan sistem ini [5]. Soil Moisture Sensor untuk mengukur kelembaban tanah sedangkan sensor DHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban udara [8].

2.3 Konsep Arsitektur Sistem

Setiap produk yang akan dibuat harus mempunyai desain awal yang kemudian akan dibuatkan prototipe untuk melakukan testing awal, gambar 1 berikut merupakan gambaran desain yang digunakan pada penelitian ini [10].



Gambar 1. Konsep Arsitektur Sistem

2.4 Rancangan Alat

Dalam pembentukan sebuah sistem ini dibutuhkan beberapa modul yang digunakan untuk merancang alat ini. Alat-alat yang diperlukan dalam perancangan ini bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Penjelasan dan Kegunaan pada Tipe Alat

Nama Komponen	Tipe	Kegunaan
Mikrokontroler	Wemos D1 R2	Sebagai pusat penghubung komponen-komponen yang digunakan.
Sensor Kelembaban Tanah	DFRobot <i>Capacitive Soil Moisture Sensor v2.0</i>	Untuk mengukur kekeringan tanah pada tanah.
Sensor Suhu dan Kelembaban Udara	DHT11	Sebagai alat pengukur kekeringan tanah pada udara dan suhu.
Modul Relay	<i>Tongling JQC-3FF-S- Z 5V</i>	Untuk menyalakan dan mematikan pompa air.
Papan Proyek	<i>Breadboard</i>	Untuk menghubungkan semua komponen menjadi satu kesatuan.
Kabel <i>Jumper</i>	<i>Male-Female, Male- Male</i>	Untuk penghubung antara komponen dengan modul dan <i>breadboard</i> .
Pompa Air	DC Aquarium mini	Untuk menyedot air dari penampungan dan dikeluarkan pada tanaman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pembahasan

Sistem kontrol penyiraman tanaman otomatis berbasis Arduino dan IoT ini telah diuji untuk memastikan kelayakannya. Pengujian mencakup tampilan sistem, mode otomatis berdasarkan sensor, monitoring melalui aplikasi Android, monitoring melalui serial monitor, dan respons kecepatan sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa antarmuka berfungsi sesuai harapan. Mode otomatis yang didasarkan pada sensor kelembaban tanah dan DHT11 juga beroperasi dengan baik; sistem dapat mendeteksi kondisi tanah dan udara lalu mengontrol pompa penyiram secara otomatis. Pengujian monitoring melalui aplikasi Android dan serial monitor berhasil, memungkinkan pemantauan kondisi tanaman dan sistem dari jarak jauh melalui perangkat nirkabel. Pengujian respons kecepatan sistem menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi perubahan kondisi dalam waktu kurang dari 1 detik dan segera bereaksi. Berdasarkan hasil pengujian, sistem ini terbukti berfungsi sesuai dengan tujuan utamanya, yaitu membantu mengontrol proses penyiraman tanaman secara otomatis dan efisien. Evaluasi juga menunjukkan bahwa tingkat kepuasan pengguna terhadap sistem ini cukup tinggi. Dengan demikian, sistem kontrol penyiraman tanaman otomatis berbasis IoT ini layak untuk diterapkan dalam skala yang lebih luas.

3.2 Implementasi

Dalam tahap implementasi ini, terdapat beberapa langkah penting. Pertama, masukkan kode program yang telah disediakan agar perangkat dapat berfungsi sesuai keinginan. Perangkat menerima input dari sensor untuk mendeteksi kondisi dan menghasilkan data numerik yang kemudian dikirim ke relay untuk mengontrol pompa air. Wemos D1 R2 menerima perintah dari *server web* untuk melakukan penyiraman manual dan juga mengirim data numerik ke *server web*. Implementasi sistem IoT penyiram tanaman berbasis Wemos D1 R2 dan Aplikasi android dapat dilakukan secara praktis dengan beberapa tahap: pertama, instalasi hardware dengan memasang dan menghubungkan sensor kekeringan tanah dan sensor suhu-kelembaban pada tanaman. Kemudian, modul ESP8266 pada WEMOS D1 R2 untuk konektivitas jaringan dan monitor sebagai output. Selanjutnya, pompa air dan relay dihubungkan ke Wemos D1 R2 untuk mengontrol penyiraman. Kedua, perangkat lunak sistem disesuaikan dengan memprogram Wemos D1 R2 untuk mengambil data dari sensor dan mengirimkannya ke Firebase melalui ESP8266 Wemos D1 R2. Mobile Application dibuat untuk memantau dan mengontrol sistem secara nirkabel melalui Aplikasi android. Algoritma untuk pengambilan keputusan penyiraman juga diprogram. Setelah itu, sistem dijalankan secara otomatis berdasarkan pengaturan di Wemos D1 R2. Pengguna dapat berinteraksi secara real-time melalui halaman antar muka Aplikasi Android. Sistem akan memberikan notifikasi ketika kondisi tanah dan udara sudah sesuai untuk penyiraman.

3.3 Pengujian Program

Bagian ini akan membahas tentang penampilan model aplikasi mulai dari tahap awal sebelum digunakan hingga tahap akhir setelah menjalani serangkaian uji coba. Berikut ini beberapa gambar dan penjelasan mengenai proses pengujian.

3.3.1 Tampilan Alat

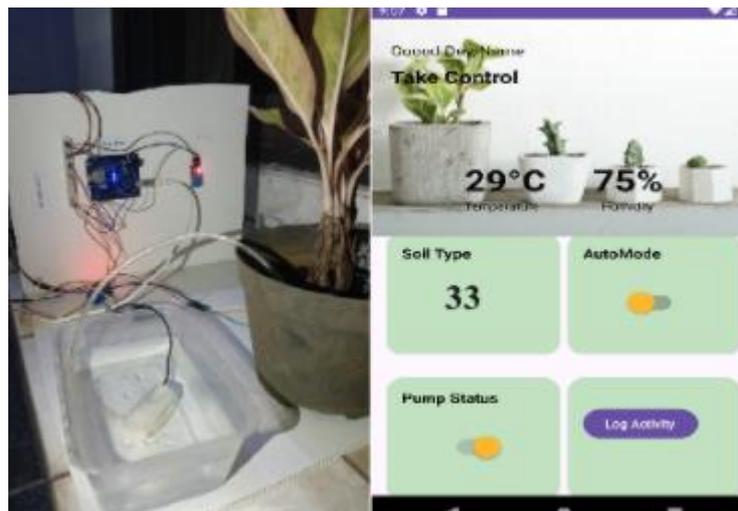
Gambar 2 merupakan gambaran dari prototipe alat penyiraman tanaman dengan *Wemos D1 R2* menggunakan perintah *Aplikasi Android*.



Gambar 2. Tampilan Alat

3.3.2 Pengujian Otomatis Berdasarkan Sensor

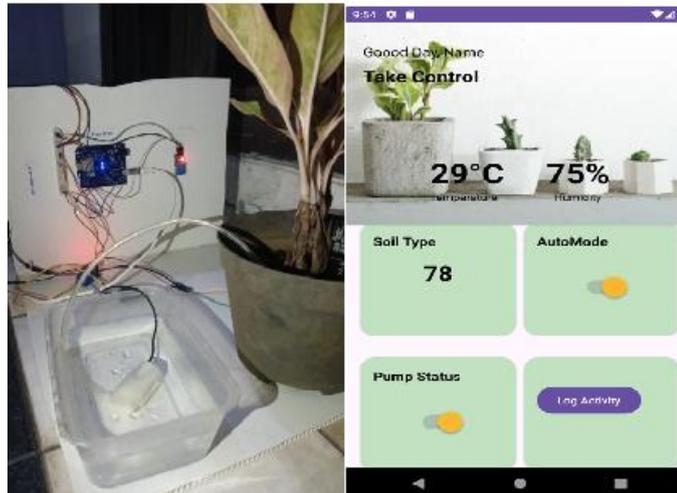
.Pada mode otomatis tidak diperlukan kontrol masukan secara manual untuk mengendalikan pompa. *Soil Moisture Sensor* akan membaca tingkat kekeringan tanah dan akan menterjemahkan ke dalam bentuk angka sehingga data dapat dibaca dan diproses pada *Wemos D1 R2*. Tampilan mode otomatis bisa dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Tampilan mode otomatis menyala berdasarkan sensor

3.3.3 Pengujian Switch on pada pompa

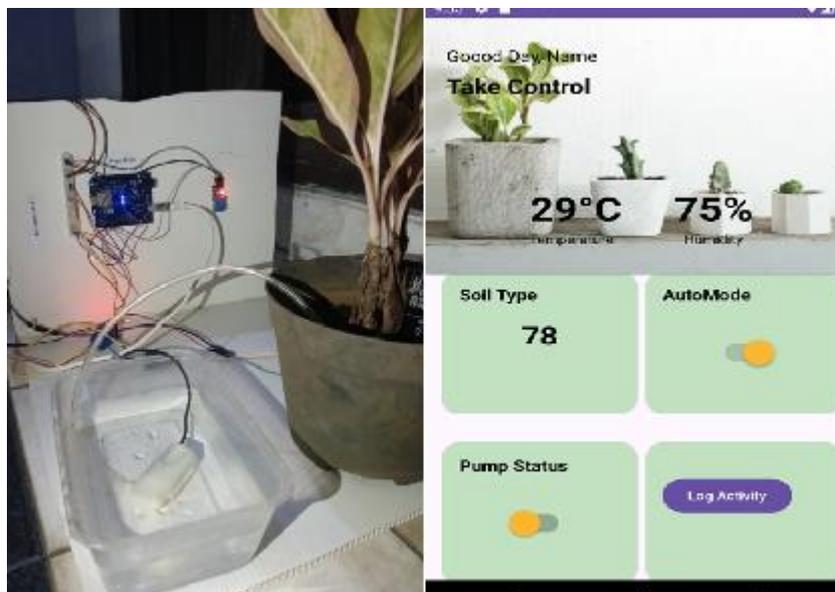
Pada gambar 4, langkah uji coba berikutnya dilaksanakan untuk menguji pengendalian pada pompa. Pompa akan dapat diaktifkan jika diatur melalui perangkat Android. Jika tombol *switch* pompa pada perangkat Android ditekan hingga posisi on, pompa akan menyala seperti yang ditampilkan berikut



Gambar 4. Tampilan mode otomatis menyala switch on pada pompa

3.3.4 Pengujian Switch off pada pompa

Setelah perangkat kontrol berhasil diaktifkan, perangkat kontrol juga dapat dinonaktifkan dengan cara menekan tombol *switch off*. Pada gambar 5, kondisi keseluruhan alat pada keadaan *off*.



Gambar 5. Tampilan mode otomatis menyala switch off pada pompa

Untuk menetapkan batas atas dan batas bawah, peneliti terlebih dahulu melakukan pengamatan pada tanaman, yang dipengaruhi oleh perubahan kondisi cuaca[6]. Contohnya, pengamatan dilakukan dari kondisi tanaman saat tidak mendapatkan air dalam jangka waktu tertentu hingga setelah tanaman menerima guyuran hujan. Dari hasil pengamatan tersebut, peneliti menyusun tabel untuk menentukan angka 50-70 % sebagai batas atas dan batas bawah. Angka ini digunakan sebagai acuan untuk mengirimkan sinyal HIGH yang diteruskan ke Arduino UNO, dan kemudian ke pompa untuk mengatur penyiraman tanaman[9]. Tabel 2 menampilkan hasil pengujian pada tanaman dan tabel 3 menampilkan hasil pengujian alat.

Tabel 2. Hasil Pengujian pada tanaman

No Pengujian	Waktu	Nilai Sensor	Suhu	Kondisi Pompa	Kondisi Tanaman
1	Pagi	45%	30°C	ON	Tanaman 2 hari tidak terkena air, terjemur
2	Sore	49%	31°C	ON	Tanaman belum kena air dari pengukuran terakhir
3	Pagi	46%	28°C	ON	Tanaman habis terkena hujan
4	Sore	52%	30°C	OFF	Tanaman habis tergyur hujan semalaman
5	Pagi	59%	32°C	OFF	Tanaman tidak terkena air air selama lebih 3 hari

Berikut ini merupakan data yang dihasilkan dari *Soil Moisture Sensor* serta kondisi *relay* setelah mendapatkan sinyal *HIGH* dari *Arduino UNO*.

Tabel 3. Hasil pengujian pada alat

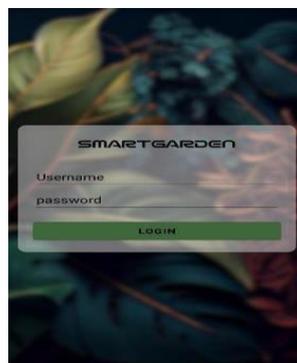
Aktivitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Menghidupkan pompa berdasarkan sensor	<i>Relay</i> akan hidup pada saat angka kekeringan tanah berada 50-70%	<i>Relay</i> menyala pada saat kekeringan tanah berada <50%	Berhasil
Menyalakan pompa berdasarkan <i>Android Aplikasi</i>	<i>Relay</i> akan menyala pada saat pengguna mengirimkan perintah “/Siram” dari <i>Firestore</i>	<i>Firestore</i> memberikan balasan pompa menyala	Berhasil
Melakukan permintaan data sensor melalui webserver	Wemos D1 R2 memberikan balasan berisi data sensor kekeringan tanah, suhu dan kelembaban	<i>Firestore</i> memberikan balasan berisi data ketiga sensor	Berhasil
Pengiriman data ke <i>web server</i>	Wemos D1 R2 memproses data dari <i>Sensor</i> untuk dikirimkan dan ditulis pada <i>Firestore</i>	<i>Firestore</i> menunjukkan perubahan angka sesuai yang dikirimkan Wemos D1 R2	Berhasil

3.3.5 Tampilan Android

Pada bagian ini, terdapat gambaran mengenai tampilan login dan dashboard pada perangkat Android, yang digunakan untuk mengendalikan peralatan dan memantau sensor secara keseluruhan, seperti yang terlihat berikut ini

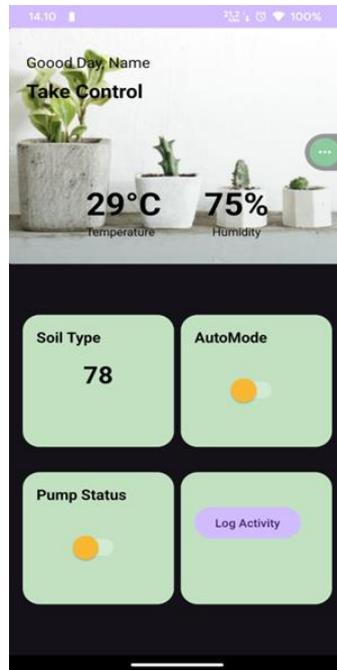
3.3.5.1 Tampilan Android Login

Pada gambar 6, menampilkan login aplikasi Android, dimana pengguna diminta untuk memasukan *username* dan *password* guna mengakses *dashboard*


Gambar 6. Tampilan Android login

3.3.5.2 Tampilan Android Menu Utama

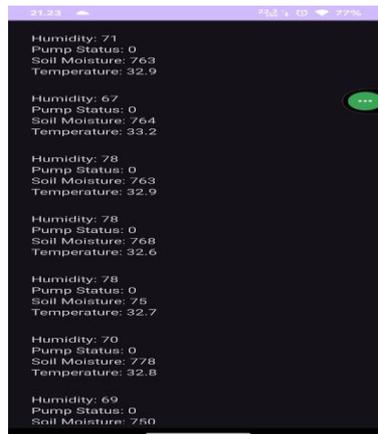
Pada gambar 7, menampilkan dashboard aplikasi android yang memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah. Serta menyediakan menu yang berkaitan dengan aplikasi dan fitur pengendalian alat



Gambar 7. Tampilan Android Menu Utama

3.3.5.3 Tampilan Android Menu Log

Pada gambar 8, menampilkan dashboard aplikasi Android yang memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi suhu, kelembaban udara, kelembaban tanah. Serta menyediakan menu yang berkaitan dengan aplikasi dan fitur pengendalian alat



Gambar 8. Tampilan android Menu Log

4. KESIMPULAN

Berdasarkan perancangan, implementasi dan pengujian pada Penerapan sensor DHT 11 & soil moisture pada aplikasi *smart garden* berbasis Android maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Menggunakan metodologi *waterfall* telah berhasil dibuat prototipe sistem penyiraman yang dapat digunakan dengan mode manual maupun otomatis.
- Telah berhasil dibuat *Aplikasi Android* untuk melakukan perintah siram secara manual dan melakukan permintaan data sensor yang dikelola oleh Firebase.

- c) Berdasarkan hasil kuesioner, implementasi sistem ini dapat dianggap sebagai salah satu solusi yang efektif dalam membantu menangani permasalahan yang ada.

Dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil merancang alat penyiram tanaman secara otomatis menggunakan Wemos D1 R2 dan sensor, serta dapat dioperasikan secara remote melalui Firebase menggunakan ESP8266. Hal ini sesuai dengan tujuan penelitian untuk merancang alat bantu merawat tanaman secara otomatis dan menghubungkannya secara nirkabel. Pengujian menunjukkan alat mampu bekerja sesuai fungsi dan memberikan manfaat bagi pengguna, sehingga dapat menjadi solusi yang membantu aktivitas merawat tanaman. Dengan demikian, tujuan penelitian telah tercapai berdasarkan hasil uji coba dan evaluasi yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. R. Wibowo and A. Jananto, "Implementasi Data Mining Metode Asosiasi Algoritma FP-Growth Pada Perusahaan Ritel," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 10, pp. 200-212, 2020.
- [2] G. Soepriyono and A. Triayudi, "Implementasi Data Mining dengan," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 7, pp. 2087-2096, 2023.
- [3] D. Maulana and M. Kiptiyah, "ANALISA PEMBELIAN KONSUMEN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI PADA GALERI ELZATTA CIKARANG," *Jurnal Teknologi Pelita Bangsa*, vol. 10, pp. 18-26, 2019.
- [4] H. F. Dewi, H. H. Handayani and J. Indra, "IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI TERHADAP MARKET BASKET ANALYSIS PADA DATA PENJUALAN RETAIL," *JINTEKS (Jurnal Informatika Teknologi dan Sains)*, vol. 4, pp. 432-436, 2022.
- [5] F. Amsury, A. Pratama, S. W. S. Ramadhan, I. Kurniawati, M. R. Fahdia and A. R. Kadafi, "IMPLEMENTASI ASSOCIATION RULES MENENTUKAN POLA PEMILIHAN MENU DI THE GADE COFFEE & GOLD MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI," *INFOTECH journal*, vol. 9, pp. 279-286, 2023.
- [6] F. D. Renaldi, Y. and E. , "PENERAPAN ASSOCIATION RULE DATA MINING UNTUK REKOMENDASI PRODUK KOSMETIK PADA PT. FABIANDO SEJAHTERA MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI," *JURNAL ALGOR*, vol. 2, pp. 1-11, 2020.
- [7] F. Y. Kurnia, R. Arijanto and Y. Kurnia, "Perancangan Aplikasi Web Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Pada Data Mining Untuk Mengetahui Pola Pembelian Konsumen PT Cipta Tunggal Elektronik," *JURNAL ALGOR*, vol. 3, pp. 71-82, 2021.
- [8] S. Mardani and S. , "IMPLEMENTASIMETODE ASSOCIATION RULESDENGAN ALGORITME APRIORI UNTUK POLA PEMBELIAN KONSUMEN DI PT. SEHATI BANGUNAN ABADI," *Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)*, vol. 2, pp. 453-462, 2023.
- [9] I. Qoni'ah and A. T. Priandika, "ANALISIS MARKET BASKET UNTUK MENENTUKAN ASSOIASI RULE DENGAN ALGORITMA APRIORI (STUDI KASUS: TB. MENARA)," *26Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, vol. 1, pp. 26-33, 2020.
- [10] D. A. Silitonga and A. P. Windarto, "Implementasi Market Basket Analysis Menggunakan Association Rule Menerapkan Algoritma FP-Growth," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 3, pp. 101-109, 2022.